



**UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ  
FRÁ 13 HOLUM Á SUÐUR-REYKJUM  
MG-1 til MG-15**

Jens Tómasson

Samvinnuverk Hitaveitu Reykjavíkur og Orkustofnunar

OS-96056/JHD-34 B      Nóvember 1996

07120



**ORKUSTOFNUN**  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 710 009

**UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ  
FRÁ 13 HOLUM Á SUÐUR-REYKJUM  
MG-1 til MG-15**

Jens Tómasson

Samvinnuverk Hitaveitu Reykjavíkur og Orkustofnunar

OS-96056/JHD-34 B

Nóvember 1996

## EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. MG-01 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 1)	5
3. MG-03 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 2)	7
4. MG-04 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 3)	10
5. MG-06 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 4)	13
6. MG-07 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 5)	16
7. MG-08. UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 6)	19
8. MG-09 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 7)	22
9. MG-10 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 8).	25
10. MG-11 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 9).	27
11. MG-12 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 10)	30
12. MG-13 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 11)	33
13. MG-14 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 12)	36
14. MG-15 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 13)	39
Tafla 1: Yfirlit um borholur á Suður-Reykjum	4

## 1. INNGANGUR

Í þessari skýrslu er lýst ummyndun jarðlaga í 13 borholum á Suður-Reykjum og jafnframt birt ummyndunarsnið fyrir hverja holu. Þessum holum er raðað í númeraröð og er byrjað á MG-01 og endað á MG-15. Tvær holur í þessari númeraröð hafa ekki verið greindar, þ.e. MG-02 og MG-05. Engar þunnsneiðar eða röntgengreiningar eru til frá holu MG-02. MG-05 er hins vegar á Norður-Reykjum og er þegar búið að birta lýsingu á ummyndun í henni (Jens Tómasson, 1995).

Ummyndunarsniðin eru eins uppbyggð og í skýrslunni um ummyndun á Norður-Reykjum (Jens Tómasson, 1995). Auk ummyndunarsniðs er sýnt einfalt jarðlagasnið og vatnsæðar merktar inn á jarðlagasniðið. Umfjöllunin um ummyndunina er einnig svipuð og í ofanefndri skýrslu og er nokkuð föst röð á umfjöllun um holufyllingar og ummyndunarsteindir eru í allá-kveðinni röð. Byrjað er á að fjalla um kalsít og kalsítummyndun, síðan er röðunin þessi: kvarssteindir, zeólítar og aðrar lághitasteindir, háhitasteindirnar epidót og prenit, járnnoxíð (oxun), pyrít og leirsteindir. Aftast í textanum um hverja holu er gerð grein fyrir ummyndunarbelum í holunni og stundum settar fram tillögur um frekari rannsóknir.

Í töflu 1 er yfirlit yfir holur á Suður-Reykjum sem hafa númer MG-01 - MG-15. Þar er tilgreint dýpi holu, hve mikið er til af þunnsneiðum og röntgengreiningum frá hverri þeirra og einnig sýnd dreifing þeirra í holunum. Að lokum eru tillögur um nýjar þunnsneiðar og röntgengreiningar fyrir hverja holu. Til dæmis er gerð tillaga um að gerðar verði þunnsneiðar og röntgengreiningar í MG-02. Reynslan af núverandi rannsóknum hefur sýnt að Suður-Reykjasvæðið er mjög flókið jarðfræðilega og einnig hvað varðar ummyndun. Því er engin ástæða til að sleppa neinum möguleikum til að afla nýrra gagna þó að stutt sé á milli holna.

Þó engin tilraun sé hér gerð til að bera saman ummyndun milli holna, er augljóst að jarðfræðileg uppbygging og ummyndun er mun flóknari á Suður-Reykjum en á Norður-Reykjum.

Tafla 1. Yfirlit um borholur á Suður-Reykjum.

Hola nr.	Dýpi (m)	Fjöldi þunn-sneiða	Efsta þunn-sneið (m)	Fjöldi bila á milli þunnsn. > 100 m	Lengd og staðsetning lengsta bils á milli þ m, m-m	Fjöldi röntgen-greininga H + L	Dreifing röntgen-greininga H	Tillögur um fjölda nýrra þunnsn.	Tillögur um nýjar röntgen-greiningar H+L	Athugasemdir
MG-01	1376	21	20	5	173, 987-1160	18+7	18-1369	2	0	
MG-02	1188	0				0+0		20	20+6	
MG-03	1414	18	48	3	226, 920-1146	22+5	18-1400	6	0+1	Tvö bil milli Þ > 200 m
MG-04	1334	23	106	2	170, 470-658	23+5	34-1280	4	0	
MG-06	1416	28	168	2	126, 1246-1374	23+7	30-1400	4	10+10	
MG-07	1488	21	70	6	160, 1300-1460	14+0	20-1480	7	10+10	
MG-08	1565	16	160	5	242, 942-1184	0+0		8	30+12	
MG-09	1803	28	8	5	285, 1144-1402	13+0	20-1702	6	30+15	
MG-10	1044	17	95	3	172, 728-900	0+0		2	20+7	
MG-11	1240	17	198	4	120, 1070-1190	21+0	30-1232	3	10+11	
MG-12	800	16	212	1	164, 454-618	20+0	56-770	3	5+8	
MG-13	1903	20	182	5	234, 920-1154	18+0	69-1050	10	20+15	Á bilinu 212-1306 m eru 194 m að meðalt. milli Þ
MG-14	2034	34	168	2	110, 1516-1626	23+8	46+1880	3	12+4	
MG-15	1988	39	44	2	312, 930-1242	22+1	26-962	5	29+18	2 bil > 100, meðalt. 270 m

Þ = þunn-sneið  
H = holufyllingarsteindir  
L = leirsteindir

## 2. MG-01 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 1)

Kalsít er langalgengasta holufyllingarsteindin og finnst í hverju sýni og stundum í miklu magni. Kalsítummyndun finnst í öllum 4 þunnsneiðum á dýptarbilinu 554 og 639 m. Einnig finnst kalsítummyndun í þunnsneið á 924 m dýpi. Kalsítummyndun í þessum sneiðum er hvergi í mjög miklu magni.

Kalsedón finnst í þremur sneiðum, á dýptarbilinu 554-611 m, en í þessum sneiðum er einnig kalsítummyndun. Auk þess er kalsedón á 691 m dýpi.

Kvars finnst í flestum sýnum og finnst fyrst á 226 m dýpi og finnst í flestum þunnsneiðum, en í mismiklu magni og litlu magni fyrir ofan 500 m dýpi, en kvars sést fyrst í röntgen á 682 m og finnst í öllum sýnum þar fyrir neðan.

Anal sím finnst í nokkrum sýnum, mest fyrir ofan 500 m og stundum í miklu magni.

Zeólítar: Kabasít er í fjórum efstu sýnum og er neðsta sýnið í 226 m dýpi.

Mesólít/skólesít, heulandít, mordenít og tomsonít finnast öll í tveimur sýnum, mesólít á 320 og 434 m dýpi, heulandít á 20 og 261 m dýpi, mordenít á 320 og 885 m dýpi og tomsónít á 791 og 890 m dýpi, hvoru tveggja í röntgenkeyrslu. Einnig finnst spor af tomsóníti í þunnsneið á 987 m.

Stilbít er algengasti zeólítinn og finnst frá 109 m niður í 885 m nánast í hverju sýni, en í mjög misjöfnu magni. Fyrir neðan 885 m finnst stilbít aðeins í einu sýni á 1105 m dýpi, röntgenkeyrslu. Næst algengasti zeólítinn er laumontít og finnst fyrst á 554 m dýpi og næst finnst það á 707 m dýpi og þá nánast í hverju sýni niður á 1237 m en oftast í fremur litlu magni.

Prenít og epidót finnast fyrst á 924 m dýpi og finnst síðan í flestum þunnsneiðum eftir það. Prenít finnst í meira magni og fleiri sneiðum en epidótið.

Járnoxíð og pýrít. Víða er mikil oxun og finnst járnnoxíð nánast í hverri þunnsneið, mest í efstu 500 m og sérlega þar sem mikið er af takkylíti. En talsverð oxun er alveg niður undir botn á holunni og sést bæði oxun af pýríti og magnetíti. Pýrít finnst fyrst á 554 m dýpi og síðan nánast í hverri þunnsneið niður í botn á holunni, en í misjöfnu magni.

Leirsteindir. Eftirfarandi leirsteindir finnast: pýrofüllít, smektít, klórít, blandlag og illít. Illít finnst aðeins í einu sýni sem spor. Aðal leirsteindirnar eru eins og í öðrum holum á svæðinu smektít og klórít. Smektít er ráðandi leirsteind í efstu 500 m en þar fyrir neðan er klórít ráðandi. Smektít finnst þó alltaf öðru hvoru niður undir botn á holunni. Smektít fyrir neðan 500 m dýpi er oft tengt grófu basalti, göngum? Blandlagsleir finnst mest á milli 400 og 950 m dýpi og finnst eingöngu í þunnsneiðum og hvergi í miklu magni.

Pyrofüllít finnst í þremur sýnum, eingöngu í röntgenkeyrslum. Þessi steind er mynduð við ummyndun á plagíóklas, ég tel mig hafa fundið það einnig í þunnsneið á 885 m dýpi. Ef þessi greining er rétt finnst þessi ummyndun víða, einkum í grófum basaltgöngum.

Skipta má holunni í eftirfarandi ummyndunarbelti.

0-226 m. Kabasít-stilbítbelti ásamt anal sími og heulandít.

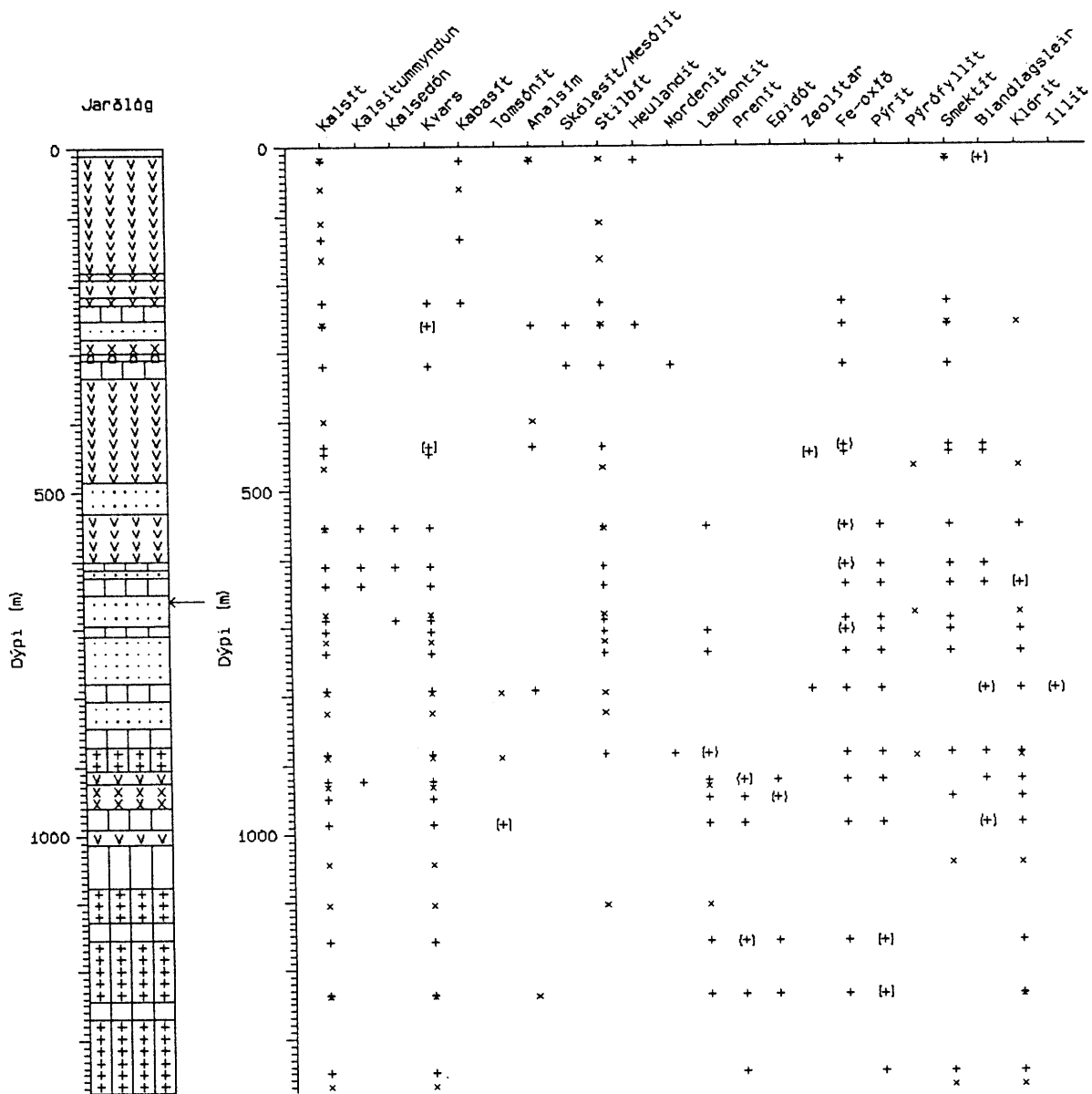
226-554 m. Stilbítbelti ásamt anal sími, mesólíti, skólesíti, mordeníti og heulandíti.

554-885 m. Stilbít, laumontítbelti ásamt tomsóníti, mordeníti og anal sími.








885-1237 m. Laumontítbelti.

924-1349 m. Prenít, epidótbelti.

# Mosfellsbær hola MG-01



## Skýringar við jarðlagasnið

- |                                                                                     |                                 |                                                                                     |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | Ummyndað fín-meðalkorna basalt  |  | Fínkornótt set  |
|  | Ummyndað meðal-grófkorna basalt |  | Grófkornótt set |
|  | Basaltrík breksía               |  | Svarf vantar    |
|  | Túff                            |                                                                                     |                 |

← : Lítil vatnsæð

+ Þunnsneiðagreining

x Röntngreining

Mynd 1. MG-01. Ummyndunarsnið.

### 3. MG-03 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNID (mynd 2)

Kalsít er lang algengasta holufyllingarsteindin og finnst í öllum þunnsneiðum og í flestum röntgengreiningum. Kalsítið finnst í mismiklu en víðast í miklu magni þar sem á annað borð er mikið af holufyllingum. Kalsítummyndun finnst aðeins sem spor í tveimur þunnsneiðum á 124 og 460 m dýpi.

Kvarssteindir: Kalsedón finnst í þremur þunnsneiðum á 124, 182 og 902 m dýpi, í töluverðu magni í tveimur efri sýnum. Kvars er mjög algeng steind og finnst stundum í miklu magni. Kvars finnst fyrst í þunnsneið á 124 m dýpi og finnst í öllum þunnsneiðum eftir það. Í röntgengreiningu finnst kvars á 360 m dýpi og finnst í flestum sýnum eftir það en ekki öllum. Misræmi milli röntgengreininga og þunnsneiðagreininga er vegna þess að í þunnsneið er hægt að sjá steindir sem eru í það litlu magni að þær koma ekki fram í röntgengreiningum.

Analsím er mjög útbreitt í þessari holu og sums staðar í miklu magni. Analsím finnst frá efstu sýnum og nærri því niður í 880 m. Þar fyrir neðan finnst analsím í einu röntgensýni á 1116 m dýpi.

Zeólítar: Kabasít finnst í tveimur efstu þunnsneiðunum á 48 og 124 m dýpi. Tomsonít finnst víða í holunni og nærri samfelt á milli 122 og 424 m og finnst oftast í röntgenkeyrslum, en á milli 424 og 783 m finnst ekkert tomsonít, og frá 782 m og niður í botn finnst það í fimm sýnum.

Skólesít/mesólit finnst víða í holunni en er algengast á milli 400 og 900 m dýpis.

Stilbít er lang algengati zeólítinn og finnst nánast í hverju sýni, oft í miklu magni og er eini zeólítinn sem myndar reglulegt ummyndunarbelti.

Laumontít finnst í sex sýnum efst á 580 m dýpi og neðst á 1210 m dýpi, svo að það er ekkert vel skilgreint laumontítbelti. Af öðrum zeólítum finnst heulandít í fjórum sýnum, mordenít, wairakít og epistilbít finnast í einu sýni.

Steindirnar reyerít, gyrolít og anhydrít finnast í einu sýni. Þessar steindir eru sennilega myndaðar við innrás sjávar inn í jarðhitakerfið. Anydrít finnst á 920 m dýpi sem þýðir að sjór eða sjóblandað vatn hefur einhverntíma náð niður á þetta dýpi í jarðhitakerfinu, sennilega í lok ísaldar.

Prenít finnst í tveimur neðstu þunnsneiðunum, á 1146 og 1210 m dýpi. Ekkert epidót finnst í holunni, en það eru fáar þunnsneiðar í neðri hluta hennar eða aðeins tvær fyrir neðan 920 m dýpi.

Járnóxíð er nánast í hverri sneið, en í misjöfnu magni, mest þar sem mikið er af takkylfti og finnst einnig sem bindiefni í seti. Þýrít finnst fyrst á 760 m dýpi og finnst í öllum sneiðum nema einni þar fyrir neðan, en í mjög misjöfnu magni og oft bara spor.

Leirsteindir. Smektít og klórít eru aðal leirsteindirnar. Smektít er ráðandi leirsteind niður á 460 m dýpi, klórít finnst aðeins í einni þunnsneið þar fyrir ofan. Fyrir neðan 460 m dýpi er klórít ráðandi leirsteind, en smektít finnst víða með klórítinu bæði í þunnsneiðum og röntgen, og í neðsta röntgensýninu (í 1360 m) fannst bara smektít, þetta gæti verið í gangi. Blandlag finnst víða fyrir neðan 460 m í þunnsneiðinni, það finnst bara í einu sýni þar fyrir ofan. Blandlagið er oftast í litlu magni, eða aðeins nokkur korn af blandlagi sem sjást í hverri sneið. Illít finnst í tveimur sneiðum á 1146 og 1210 m dýpi.



Beltaskipting: stílbít er lang algengasta holufyllingarsteindin, verða því holufyllingarsteindabelt-  
in öll kennd við stílbít. Skiptingin er eftirfarandi.

0-424 m. Tomsónít-, analsím-, stílbít-ummyndunarbelti.

424-920 m. Mesólít/skólesít-, analsím-, stílbít-ummyndunarbelti.

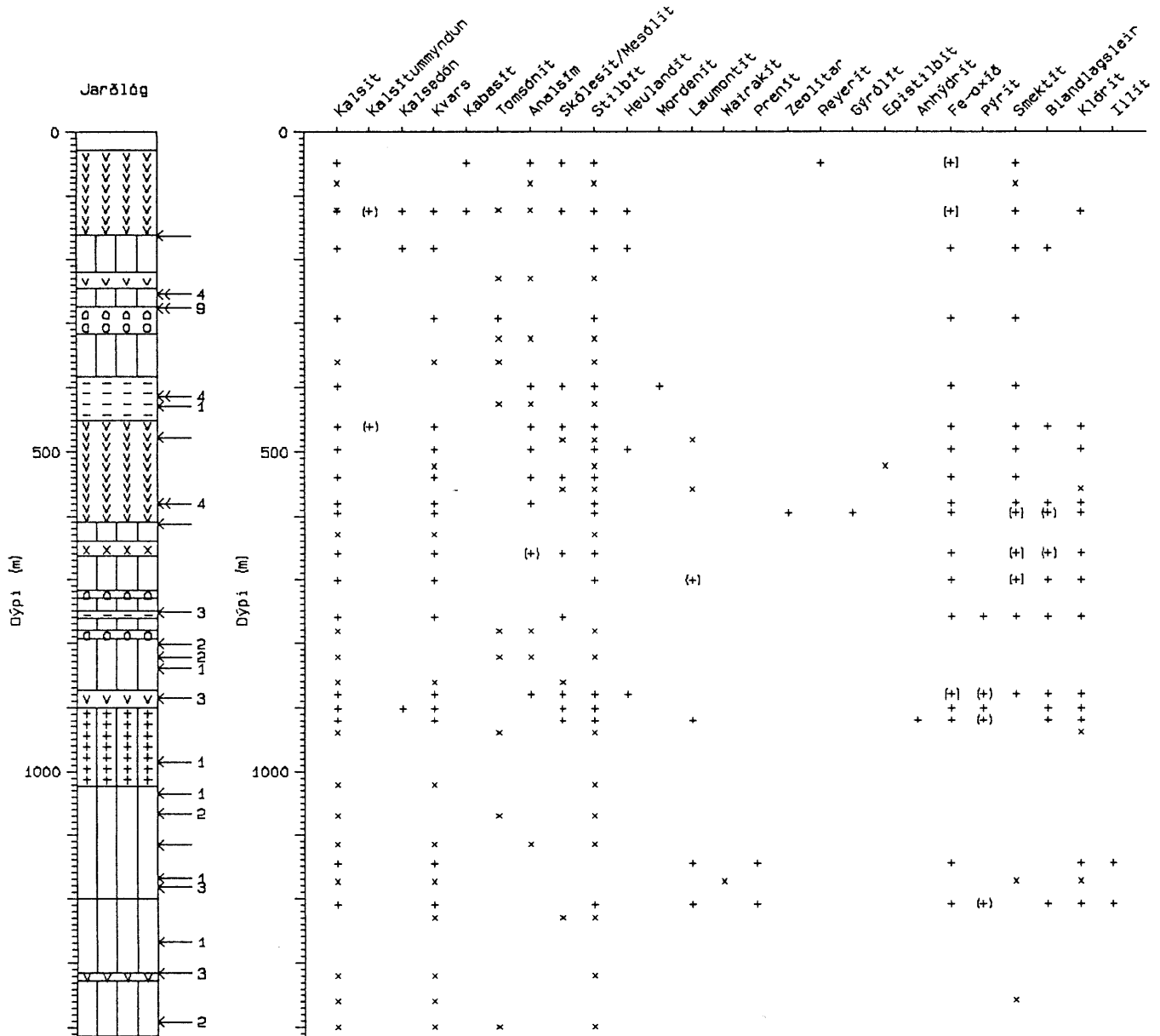
920-1414 m. Stílbít-ummyndunarbelti.

Leirnum má skipta í tvö belti:








0-460 m Smektítbelti.

460-1414 m Klórítbelti.

# Mosfellsbær hola MG-03



## Skýringar við jarðlagasnið

-  Ummyndað fín-meðalkorna basalt
-  Ummyndað meðal-grófkorna basalt
-  Basaltrík breksía
-  Túff
-  Grófkornótt set
-  Svarf vantar
-  Túffríkt set

← : Lítil vatnsæð

←← : Meðal vatnsæð

+ Þunnsneiðagreining

x Röntngreining

Mynd 2. MG-03. Ummyndunarsnið.

#### 4. MG-04 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNİÐ (mynd 3)

Kalsít er langútbreiddasta holufyllingarsteindin og finnst í nær öllum sýnum bæði í þunnsneið og röntgen, en í mjög misjöfnum mæli eins og aðrar holufyllingarsteindir. Kalsít ummyndunar verður aðeins vart í tveimur sýnum og í báðum tilfellum er það kalsítummyndun plagíóklaslistun.

Kvarssteindir: Kalsedón finnst í þremur sýnum og tvö sýnanna eru við vatnsæðar. Kvars finnst fyrst í efsta röntgensýninu á 54 m dýpi, en þar fyrir neðan og niður á 450 m dýpi finnst kvars aðeins í tveimur sýnum af átta á þessu dýptarbili. Fyrir neðan finnst það nánast í hverju sýni oft í miklu magni.

Analísím finnst í talsverðum mæli og má eiginlega segja að það sé analísímbelti niður í 700 m dýpi. Ef litið er betur á dreifingu analísíms sést að það er í móberginu en ekki í basaltlögum.

Mesólít/skólesít finnst í flestum sýnum milli 106-262 m eða alls í 5 sýnum. Þar fyrir neðan finnst það aðeins í fjórum sýnum þar af í tveimur belti fyrir ofan 500 m dýpi. Mesólít er algengast í efsta móbergslaginu.

Stilbít er langútbreiddasti zeólítinn og finnst nánast í hverju sýni frá efsta sýni (röntgensýni í 34 m) og niður í botn á holunni. Stilbítið finnst einnig oft í miklu magni.

Laumontít finnst fyrst á 254 m þá sem spor, en það er fyrst á 600 m dýpi að laumontít finnst í verulegu magni og fyrir neðan 600 m dýpi finnst laumontít í nær öllum sýnum niður í botn á holunni.

Tomsónít, heulandít, mordenít og epistilbít í tveimur til þremur sýnum hvert. Heulandít finnst í þremur efstu þunnsneiðunum.

Prenít finnst á dýptarbilinu 702-810 m í þeim fjórum þunnsneiðum sem finnast á þessu dýptarbili. Epidót finnst í tveim neðstu þunnsneiðunum á 1306 og 1322 m dýpi.

Anhydrít finnst í einu sýni á 1072 m. Það hefur fallið þegar sjór fór inn í jarðhitakerfið í lok ísaldar.

Járnoxíð finnst í nær öllum þunnsneiðum í holunni en í misjöfnu magni frá einu sýni til annars. Sums staðar er verulegur hluti bergsins oxaður, en annars staðar eru stöku korn oxuð, pyrít og magnetít.

Pyrít finnst í efstu sneiðinni, 106 m og sneiðinni á 452 m sem spor, en frá 658 m finnst pyrít í nær öllum sýnum niður í born holunnar.

Leirsteindir: Smektít er ráðandi leirsteind niður í 262 m dýpi, en þar kemur fyrst fram klórít, en smektít er nær samfellt niður í 326 m. Þar fyrir neðan finnst ekki smektít fyrr en á 658 m en finnst þá frá flestum sýnum niður í 810 m. Þar fyrir neðan finnst smektít í tveimur sýnum í kringum 1000 m og tveimur sýnum niður undir botni holunnar. Klórít finnst síðan nánast í hverju sýni niður í botn á holunni. Blandlagsleir finnst frá 106 m dýpi og finnst síðan í flestum sýnum þar fyrir neðan bæði í þunnsneiðum og röntgengreiningum, þó færri röntgengreiningum en þunnsneiðum. Í flestum þunnsneiðum er blandlagsleir í fáeinum kornum.

Illít finnst í fimm sýnum bæði þunnsneiðum og röntgen. Í röntgengreiningu var þetta greint sem illít-smektít blandlagssteind.

**Zeólíta ummyndunarbelti:**

- 0-250 m Skólesít/mesólít-stilbít ummyndunarbelti.
- 250-600 m Stilbít-laumontít ummyndunarbelti.
- 600-1364 m (botn) Laumontít-stilbít ummyndunarbelti.

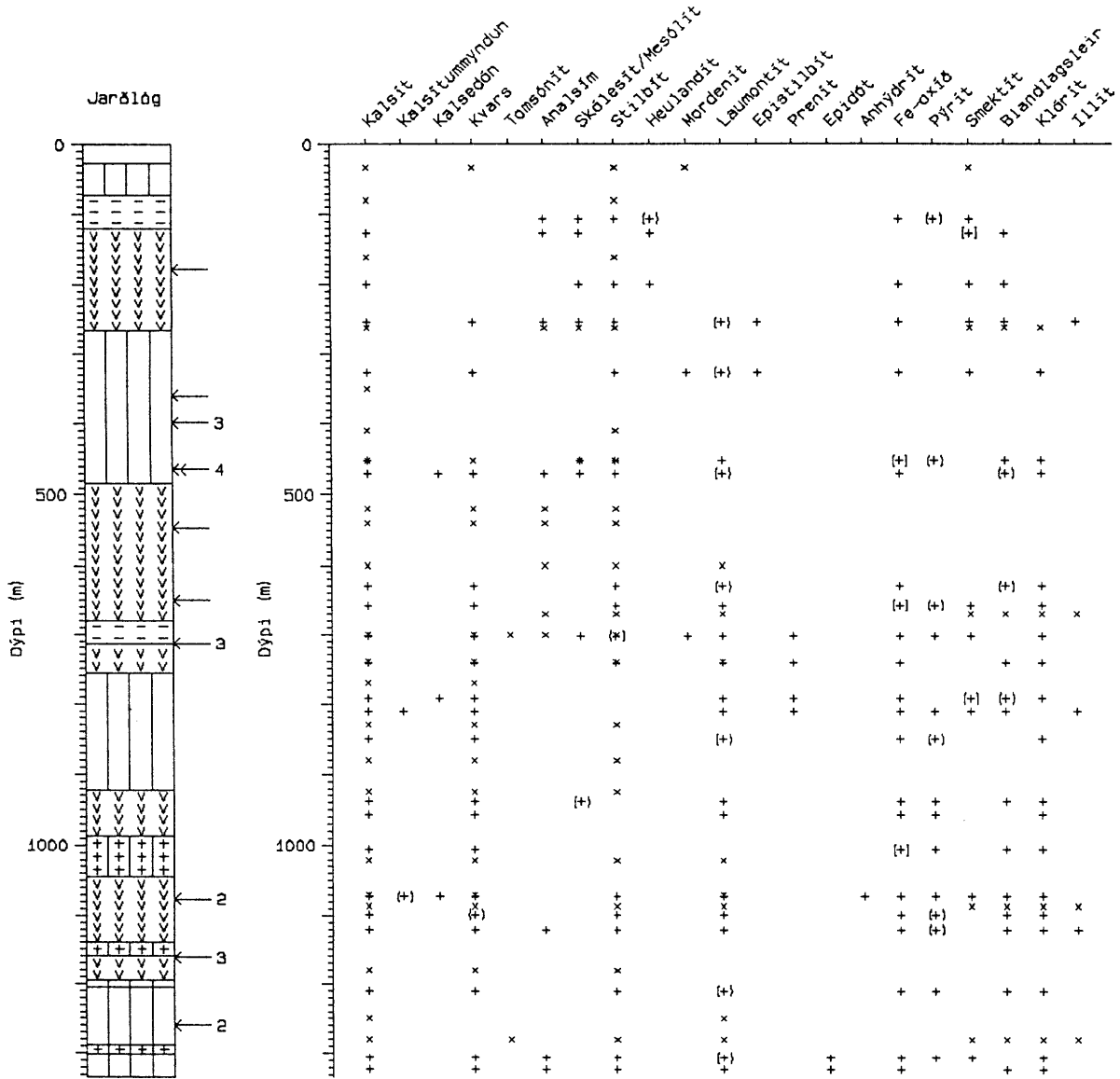
**Háhituummyndun:**

- 700-800 m. Prenít ummyndunarbelti
- 1300-1324 m Epidót ummyndunarbelti?

**Leirsteinda ummyndunarbelti:**

- 0-250 m Smektít ummyndunarbelti
- 250-600 m Klórít smektít ummyndunarbelti
- 600-1324 m Klórít ummyndunarbelti.

# Mosfellsbær hola MG-04



Mynd 3. MG-04. Ummyndunarsnið.

## 5. MG-06 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 4)

Kalsít finnst nánast í hverju sýni og er langútbreiddasta holufyllingarsteindin eins og í öðrum holum. Kalsítummyndun finnst í tveimur þunnsneiðum á 602 og 702 m dýpi.

Kvarssteindir. Dreif af kalsedóni finnst í holunni og er hægt að tengja um helming sýna við vatnsæðar. Kvars finnst fyrst í efstu sneiðinni á 168 m dýpi. Síðan finnst það ekki fyrr en á 376 m en þaðan í frá finnst það í öllum þunnsneiðum niður í botn á holunni. Í röntgen sést kvars fyrst á 400 m dýpi og frá 766-1400 m finnst kvars í öllum sýnum nema einu.

Gýrólít finnst í þremur þunnsneiðum í 474 m og tveim samliggjandi þunnsneiðum á 788 og 840 m dýpi. Gýrólitið finnst í fáum stórum kristöllum. Gýrólitið bendir til þess að sjór hafi einhvern tíma gengið inn í jarðhitakerfið.

Analším finnst frá efsta röntgensýninu á um 30 m og niður í 1120 m dýpi. Analším er ekki jafn dreift á þessu dýptarbili. Það virðist vera háð berggerð þannig að það er mest analším í móberginu bæði hvað varðar tíðni analsíms og magn.

Zeólítar: Tomsonít finnst fyrst í efstu þunnsneiðinni (168 m), síðan ekki fyrr en á 440 m dýpi. Þar fyrir neðan er tomsónít í meiri hluta sýna niður á 766 m dýpi. Þessi dýptardreifing tomsóníts þýðir að tomsónít er fyrst og fremst í móbergi og myndar tomsónítbelti í M-2.

Dreif af skólesít/mesólít er frá 168 m niður í 1202 m og myndar sundurslitið ummyndunarbelti. Dreifing steindanna er óháð berggerð.

Stilbít er langútbreiddasti zeólítinn og er í nær öllum sýnum, stundum í miklu magni.

Laumontít finnst fyrst á 486 m dýpi, síðan í flestum sýnum niður í botn á holunni. Magn laumontíts er einnig víða mikið einkum í neðri hluta holunnar.

Aðrir zeólítar. Heulandít finnst í fjórum sýnum, öllum fyrir ofan 500 m dýpi. Mordenít finnst í einu sýni (220 m), wairakít finnst í tveimur sýnum (510 og 888 m) og epistilbít finnst í tveimur sýnum (168 og 376 m).

Prenít finnst í fimm sýnum, efst í 602 m og neðst í 1236 m. Epidót finnst fyrst í 942 m, þar fyrir neðan finnst epidót í þrem sneiðum af sjö. Það vottar því fyrir epidótbelti fyrir neðan 940 m dýpi.

Járnoxíð finnst í hverri þunnsneið, en í nokkuð misjöfnu magni.

Pýrít finnst nánast í hverri sneið fyrir neðan 700 m en þar fyrir ofan finnst pýrít í tveimur þunnsneiðum (340 m og 428 m).

Leirsteindir. Klórít finnst frá efsta röntgensýni (80 m) en þar fyrir neðan finnst smektít einnig og stundum ráðandi bæði í þunnsneiðum og röntgengreiningu. Neðsta röntgensýnið þar sem smekrít finnst er í 680 m dýpi, en þar finnst smektít stundum í þeim sneiðum sem klórít er ráðandi steind fyrir neðan 700 m dýpi. Dreif blandlagsleirs finnst í þunnsneið, oftast er um örfá korn að ræða í hverri þunnsneið og magn blandlagsleirs því lítið og kemur því ekki fram í röntgengreiningu

Ummyndunarbelti. Lághitaummyndun:

0-480 m dýpi. Stilbít ummyndunarbelti.

480-1416 m. Laumontít-stilbít ummyndunarbelti.

Það eru nokkur önnur lághitabelti sem yfirprenta þessi aðal ummyndunarbelti í holunni.

440-770 m. Tomsónít ummyndunarbelti.

0-1120 m. Analsím ummyndunarbelti.

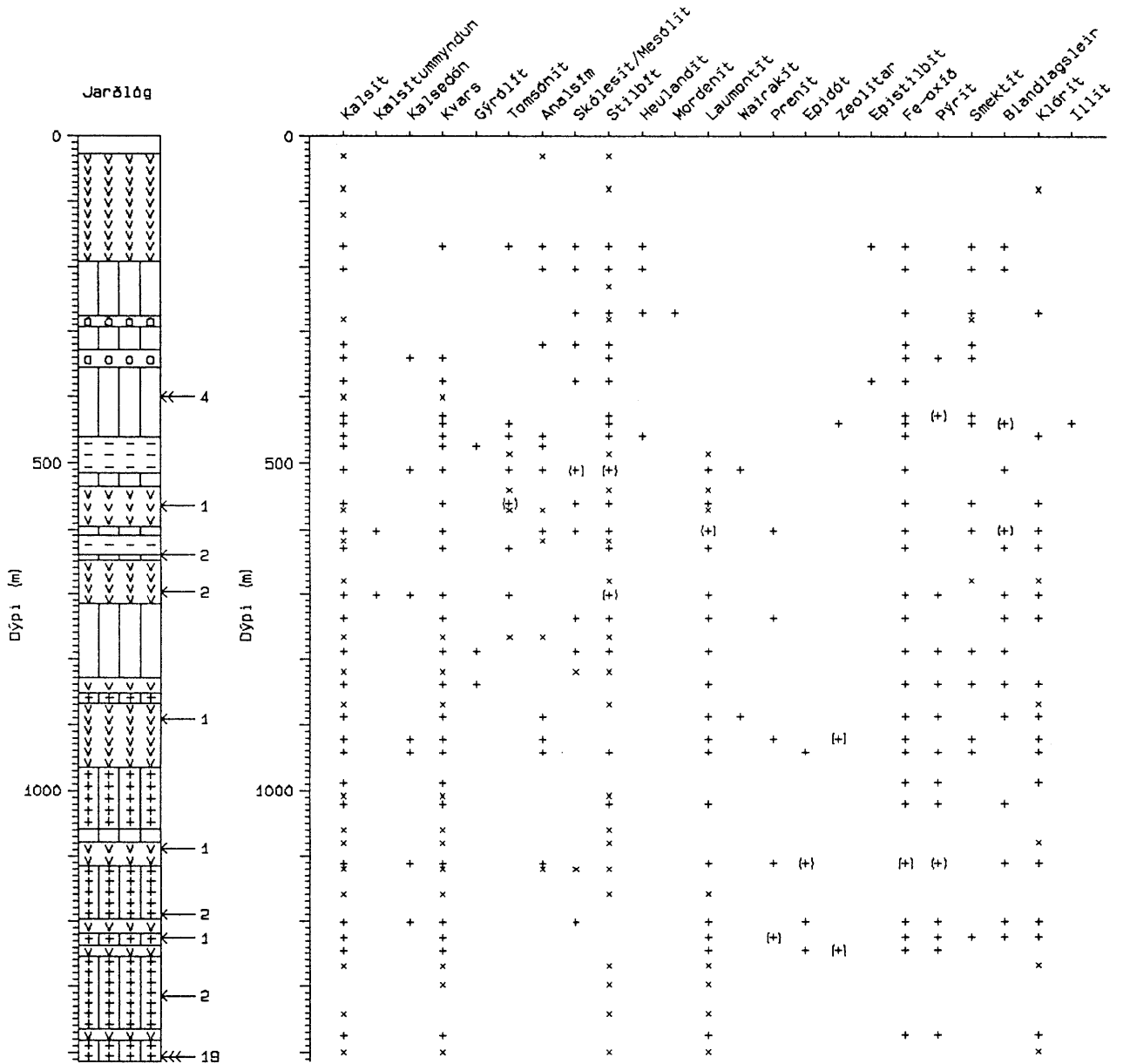
160-820 m. Skólesít/mesólít ummyndunarbelti.

Háhituummyndun:

940-1416 m dýpi. Epidót prenit ummyndunarbelti.

Athugasemdir. Efsta þunnsneiðin er á 168 m dýpi, vel mætti bæta 2-3 sneiðum þar fyrir ofan. Einnig er yfir 100 m bil á milli þunnsneiða neðst í holunni (1246-1374 m). Á þessu bili mætti bæta við einni til tveimur sneiðum til að athuga tilvist epidót-prenit ummyndunarbeltisins betur.

# Mosfellsbær hola MG-06



Mynd 4. MG-06. Ummyndunarsnið.



## 6. MG-07 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 5)

Kalsít er útbreiddasta holufyllingarsteindin og finnst í öllum þunnsneiðum, þó hvergi í mjög miklu magni og engin kalsítummyndun finnst í þessari holu.

Kvarssteindir. Kalsedón finnst í tveimur þunnsneiðum (226 og 286 m). Kvars finnst frá 260 m dýpi og finnst í öllum þunnsneiðum þar fyrir neðan og nokkrum röntgengreiningum. Magn kvars er yfirleitt lítið en á stöku stað nokkur prósent.

Analísím er mjög útbreidd holufyllingarsteind í þessari holu og finnst frá efstu þunnsneið niður undir botn í holunni. Dreifing og magn er misjöfn, þéttast og mest analísím er á dýptarbilinu 346-902 m og ekkert analísím er á dýptarbilinu 902-1108 m.

Skólesít/mesólít finnst fyrst á 194 m dýpi, en frá 346 m finnst það í nær öllum þunnsneiðum og nokkrum röntgengreiningum niður í 904 m dýpi. Fyrir neðan 904 m dýpi finnst mesólít í fjórum sýnum (1188, 1200, 1480 og 1482 m).

Stilbít finnst frá efsta sýni (20 m) og þar fyrir neðan finnst það í flestum sýnum og steindum í miklu magni niður í 842 m dýpi, en neðan þess dýpis finnst stilbít í þremur sýnum (1060, 1460 og 1482).

Laumontít finnst fyrst á 502 m dýpi og finnst það í flestum sýnum, oft í miklu magni.

Aðrir zeólítar: Kabasít finnst í tveimur sýnum fyrir ofan 100 m (70 og 80 m). Tomsónít finnst í fjórum sýnum (20, 600, 700 og 1040 m). Heulaandít finnst í fjórum sýnum sem liggja saman en í litlu magni (194, 226, 286 og 246 m). Mordenít finnst í þremur þunnsneiðum (346, 358 og 512 m). Epistilbít finnst í tveimur þunnsneiðum (502 og 668).

Epidót, prenit. Ekkert eiginlegt epidót-prenítbælti er í þessari holu, hins vegar finnst prenit í fjórum þunnsneiðum (634, 668, 720 og 1188 m). Þrjár efstu þunnsneiðarnar liggja saman. Það má því segja að þarna sé um 100 m þykkt prenitbælti að ræða, en svona þunn bælti af prenit og epidóti finnast víða á svæðinu. Spor finnst af epidóti í einni þunnsneið á 1300 m dýpi.

Járnoxíð finnst í hverri þunnsneið en í mismiklu magni þó það virðist tveir þættir sem ráða magni járnoxíðs, þ.e. berggerð, t.d. oxast takkylítið fljótt, og dýpi. Það er greinilega meiri oxun fyrir ofan 800 m en fyrir neðan.

Pýrít er í u.þ.b. annarrri hverri þunnsneið frá 802 m og fyrir ofan 800 m finnst pýrít sem spor í einni þunnsneið (358 m). Þessi dreifing pýríts er óvenjuleg fyrir svæðið, bæði að það finnst nánast ekkert pýrít fyrr en í 800 m dýpi og þá í litlum mæli. Þetta gæti bent til þess að bergið sem MG-07 sker, liggja fyrir utan aðal uppstreymisrásir háhitavatsins.

Leirsteindir. Smektít er nærri eina leirsteindin niður í 500 m dýpi. Fyrir neðan 500 m er klórít ráðandi leirsteind, talsvert finnst af smektíti, einnig niður á 900 m dýpi. Dreif af blandlagssteindum finnst í klórítbeltinu.

Skipta má holunni í eftirfarandi ummyndunarbælti:

0-500 m. Stilbít-analísím-skólesít/mesólít ummyndunarbælti. Það væri hugsanlegt að skipta þessu bælti upp þannig að efstu 100 m yrðu kenndir við kabasít-tomsónít.

500-900 m. Laumontít-stilbít, skólesít/mesólít, analísimbælti.

900-1484 m. Laumontít ummyndunarbælti.

Leirsteindabelti:

0-500 m. Smektít ummyndunarbelti.

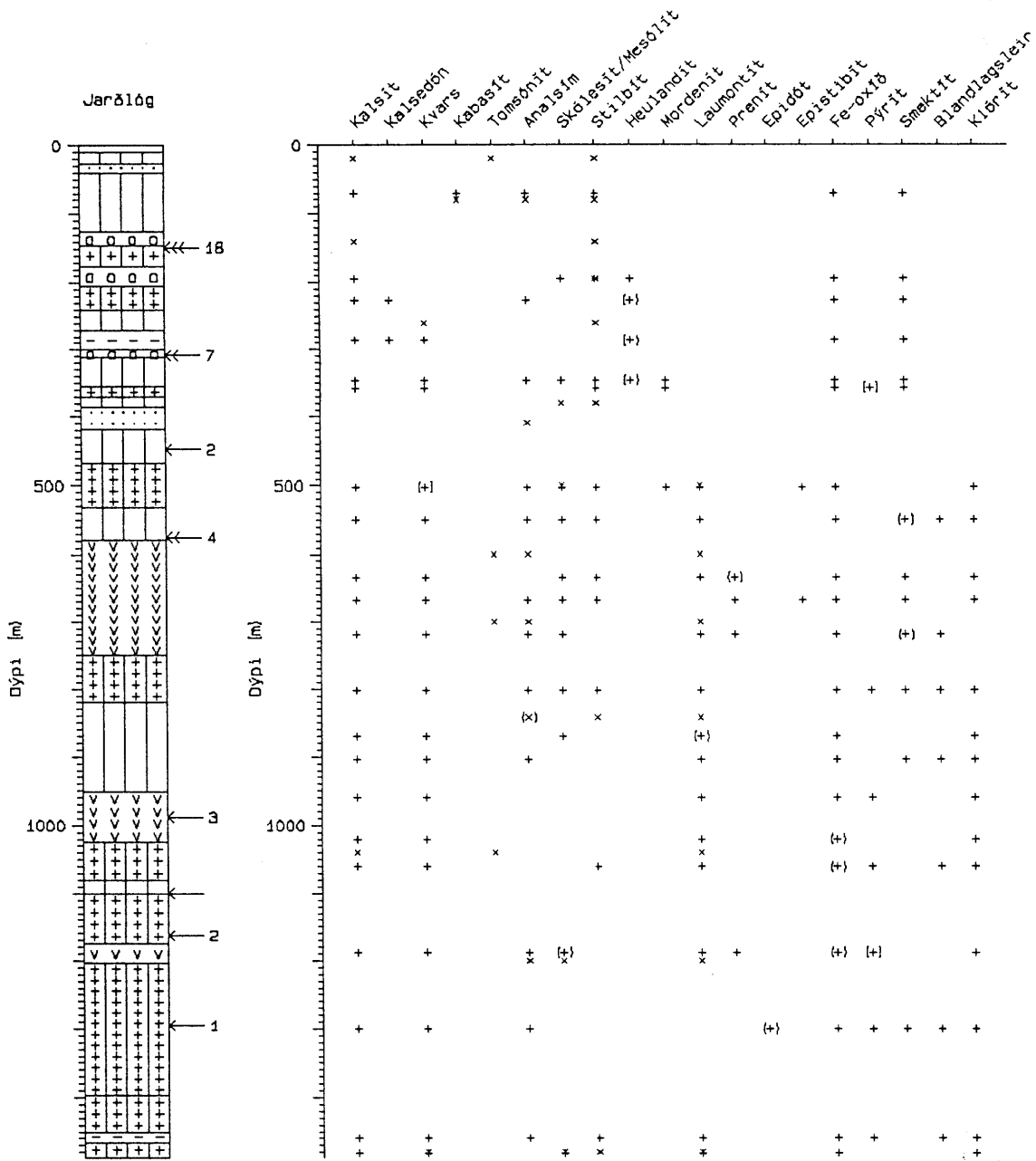
500-1484 m. Klórít ummyndunarbelti.

Athugasemdir.

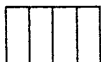
Engar leirgreiningar eru til frá þessari holu, en 14 röntgengreiningar af holufyllingarsteindum, bæta þarf nokkrum greiningum til samræmingar.

Til er 21 þunnsneið frá þessari holu. Hins vegar eru nokkur bíl þar sem meira en 100 m eru á milli sneiða, 70-194 m (124), 358-502 m (144), 1060-1188 m (128), 1188-1300 m (112), 1300-1460 m (160).

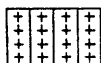
Mosfellsbær hola MG-07



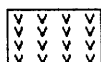
Skýringar við jarðlagasnið



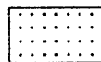
Ummyndað fin-meðalkorna basalt



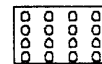
Ummyndað meðal-grófkorna basalt



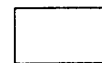
Túff



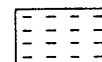
Fínkornótt set



Grófkornótt set



Svarf vantar



Túffríkt set

← : Lítil vatnsæð

←← : Stór vatnsæð

←← : Meðal vatnsæð

4 Fjórir lítrar á sekúndu

x Rántgengreining

Mynd 5. MG-07. Ummyndunarsnið.

+ Þunnreiðagreining

{ } Spar/dvíst

## 7. MG-08. UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 6)

Kalsít er útbreiddasta holufyllingarsteindin og finnst í öllum þunnsneiðum og stundum í miklu magni, upp undir 10% (532 m), en kalsítummyndun finnst í tveim sýnum (218 og 734 m). Í efra sýninu er bæði ummyndun af plagíóklaslistum og grunnmassa, en ekkert pýrít er í þessum sneiðum.

Kvars finnst í öllum sneiðum nema tveimur (218 og 474 m), en ekki í miklum mæli.

Amalsím finnst í fjórum þunnsneiðum, þar af í þremur af fimm efstu þunnsneiðunum, vottar því fyrir analsímbelti í efstu 800 m.

Zeólítar: Skólesít/mesólít finnst í öllum á dýptarbilinu 160-692 m nema tveimur (446 og 456 m) og aðeins einni þunnsneið þar fyrir neðan (942 m). Það má því segja að það sé vottur af skólesít/mesólít beltí í efstu 700 m. Þetta beltí er engan veginn mjög skýrt, því mesólít finnst yfirleitt í litlu magni og er aldrei ráðandi zeólít á þessu dýptarbili.

Stilbít finnst í fimm þunnsneiðum, en þar sem stilbít finnst oft í miklu magni, t.d. efstu sneiðinni á 160 m er mjög mikið af því (10-20%). Þrjár af þessum fimm sneiðum þar sem stilbít hefur verið greint eru fyrir ofan 600 m dýpi, það er því sundurslitið stilbítbeltí í efstu 600 m.

Heulandít finnst í fimm þunnsneiðum, þar af eru þrjár fyrir ofan 500 m, er því óljóst heulandítbeltí í efstu 500 m.

Laumontít er útbreiddasti zeólítinn og finnst einnig stundum í miklu magni. Laumontít finnst fyrst á 456 m dýpi, en í næstu tveim sneiðum þar fyrir neðan finnst ekkert laumontít, en frá 532 m finnst laumontít í flestum sneiðum þó ekki öllum. Laumontít myndar því aðal zeólítabeltíð í þessari holu.

Aðrir zeólítar: Tomsonít finnst í tveimur þunnsneiðum, efstu og neðstu (160 og 1546 m). Wairakít, mordenít og epistilbít finast í einni þunnsneið hvort (160, 1546 og 532 m).

Háhituummyndun:

Prenít finnst fyrst í efstu sneiðinni (160), en ekki aftur fyrr en á 1283 m dýpi og finnst einnig í tveimur sneiðum þar fyrir neðan og í talsverðu magni.

Epidót finnst fyrst á 1226 m og öllum sneiðum þar fyrir neðan og er stundum aðal holufyllingarsteindin (1444 m). Það er því skýrt epidótbeltí frá 1200 til 1564 m.

Járnoxíð finnst í hverri sneið en í mjög mismunandi magni, mest af því í efstu sneiðinni (160 m) oxun af takkylíti.

Pýrít finnst fyrst í efstu þunnsneið (160 m) en þar fyrir neðan er dreifing óregluleg, finnst aðeins öðru hvoru. Lengsta dýptarbilið þar sem ekkert pýrít finnst er frá 533-942 m.

Leirsteindir: Smektít er ráðandi leirsteind í efstu 500 m, reyndar er klórít einnig t.d. í efstu þunnsneiðinni (160 m). Fyrir neðan 500 m er klórít ráðandi leirsteind, en smektít finnst öðru hvoru mest í grófu basalti (göngum?). Blandlagsleir finnst við og við en oftast í litlu magni

Ummyndunarbeltí:

Zeólíta ummyndunarbeltí:

0-450 m dýpi. Mesólít/skólesít-heulandít stilbít ummyndunarbeltí  
450-1564 m. Laumontít ummyndunarbeltí.

Háhituummyndun:

1200-1564 m dýpi. Epidót prenit ummyndunarbelti.

Leirsteindir:

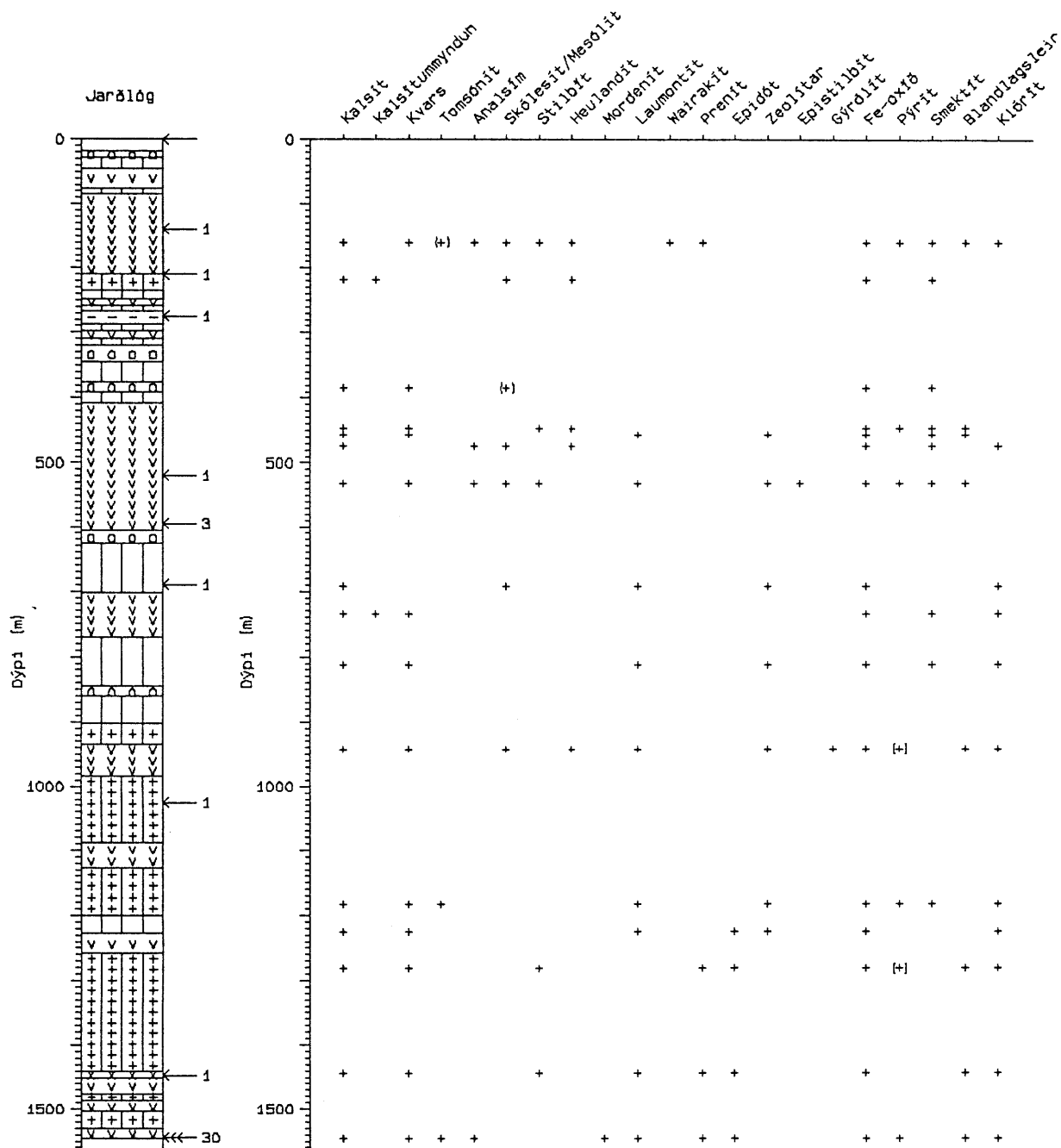
0-500 m dýpi. Smektit ummyndunarbelti.

500-1564 m dýpi. Klórit ummyndunarbelti

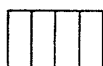
Athugasemdir:

Það eru fremur fáar þunnsneiðar (16), auk þess sem þær eru ójafnt dreifðar og upp í 242 m bil á milli þunnsneiða. Æskilegt væri að þetta þetta eitthvað. Engar röntgengreiningar eru til frá þessari holu.

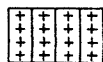
# Mosfellsbær hola MG-08



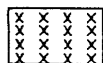
## Skýringar við jarðlagasnið



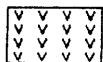
Ummyndað fin-meðalkorna basalt



Ummyndað meðal-grófkorna basalt



Basaltrík breksía

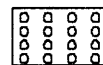


Túff

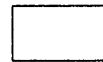
← : Lítil vatnsæð

3 Þrjú litrar á sekúndu

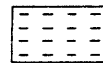
() Spor/óvíst



Grófkornátt set



Svarf vantar



Túffríkt set

←← : Stór vatnsæð

+ Þunnarneiðagreining

**Mynd 6. MG-08. Ummyndunarsnið.**

## 8. MG-09 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNİÐ (mynd 7)

Kalsít er útbreiddasta holufyllingarsteindin og finnst í misjöfnu magni. Algengast er 1-2%, en yfir 5% í nokkrum þunnsneiðum. Mest er það í 822 m 11%. Kalsítummyndun er í 6 þunnsneiðum, í tveimur þunnsneiðum kalsítummyndunarinnar í plagióklasdílum (462 og 620 m), annars staðar er kalsítummyndun í grunni basalts eða í gleri.

Kvarssteindir. Kalsedón finnst í fimm þunnsneiðum þar af 3 fyrir ofan 250 m dýpi. Ekkert samband er að sjá milli dreifingar kalsedóns og vatnsæða.

Amalsím finnst í flestum sýnum frá yfirborði (8 m) og niður í 510 m dýpi, en hvergi í mjög miklu magni (ca 1%). Fyrir neðan 510 m dýpi finnst analsím í tveimur sýnum (930 og 1130 m).

Zeólítar, kabasít finnst frá yfirborði niður í 220 m og í efstu 70 m eru kabasít og tomsónít nánast einu zeólítarnir (í fjórum sýnum). Tomsónít finnst þar fyrir neðan í einu sýni (1132 m).

Skólesít/mesólít finnst í flestum sýnum frá 200 m dýpi og niður í 780 m dýpi. Fyrir ofan þetta dýptarbil finnst mesólít sem spor í einu sýni (26 m) og fyrir neðan í þremur sýnum (1300, 1524 og 1602 m).

Heulandít finnst í flestum sýnum á dýptarbilinu 104-448 m. Þar fyrir neðan finnst það í tveimur sýnum (620 og 822 m).

Stilbít er útbreiddasti zeólítinn og finnst í flestum sýnum frá 70 m dýpi og niður í botn á holunni, stundum í miklu magni.

Laumontít finnst frá 480 m og niður í botn á holunni, stundum í miklu magni, og laumontít ásamt stilbíti er aðal zeólítinn í holunni.

Aðrir zeólítar: mordenít finnst í einu sýni (220 m). Epistilbít finnst í fimm sýnum, efsta sýnið er í 660 m dýpið, það neðsta á 1602 m dýpi.

Anhydrít finnst í einu sýni á 1582 m. Þetta sýni sennilega hve djúpt sjór hefur komið inn í jarðhitakerfið eftir ísöld.

Háhitummyndun:

Prenít finnst fyrst á 465 m dýpi, en frá 888 m finnst prenit í flestum sneiðum niður í botn á holunni (1803 m).

Epidót finnst fyrst í 560 m dýpi, en er samfelld frá 880 m niður í botn á holunni (1803 m).

Járnoxíð finnst í öllum þunnsneiðum en í misjöfnu magni, er t.d. mjög mikið á 822 m þar sem takkylít hefur oxast og einnig finnst járnnoxíð (límonít) sem bindiefni í seti. Þar sem minnst finnst af járnnoxíði er aðeins um oxun af pyrít eða magnetíti sé að ræða.

Pyrít. Spor af pyrít finnst fyrst á 26 m dýpi, síðan finnst það ekki aftur fyrr en á 380 m dýpi, en þar fyrir niðan finnst pyrít í nánast öllum þunnsneiðum niður í botn á holunni (1805 m).

Leirsteindir. Klóríð er alveg ráðandi leirsteind í þessari holu og má segja að öll holan sé klórít-belti. Smektít finnst í fjórum syrþum efst í 8 m og neðst í 888 m dýpi. Blandlag finnst mjög víða en hvergi í mjög miklu magni.

Ummyndunarbelti:

Zeólíta ummyndunarbelti. Það eru óvenjulega regluleg zeólíta ummyndunarbelti sem yfir-

prenta hvert annað í þessari holu. Því eru margir möguleikar á því hvernig á að skipta holunni í ummyndunarbelti. Hér á undan hefur verið gerð grein fyrir ummyndunarbeltum einstakra steinda. Hér á eftir verður því sett fram einfölduð beltaskipting.

0-70 m dýpi. Kabasít-tomsónít-analsím ummyndunarbelti.

70-480 m dýpi. Stilbít-heulandít-skólesít/mesólít-analsím ummyndunarbelti.

480-1803 m dýpi. Stilbít-heulandít ummyndunarbelti.

Háhituummyndun:

880-1803 m dýpi. Epidót-prenít ummyndunarbelti.

Leirsteinda ummyndunarbelti:

0-1803 m. Klórít ummyndunarbelti.

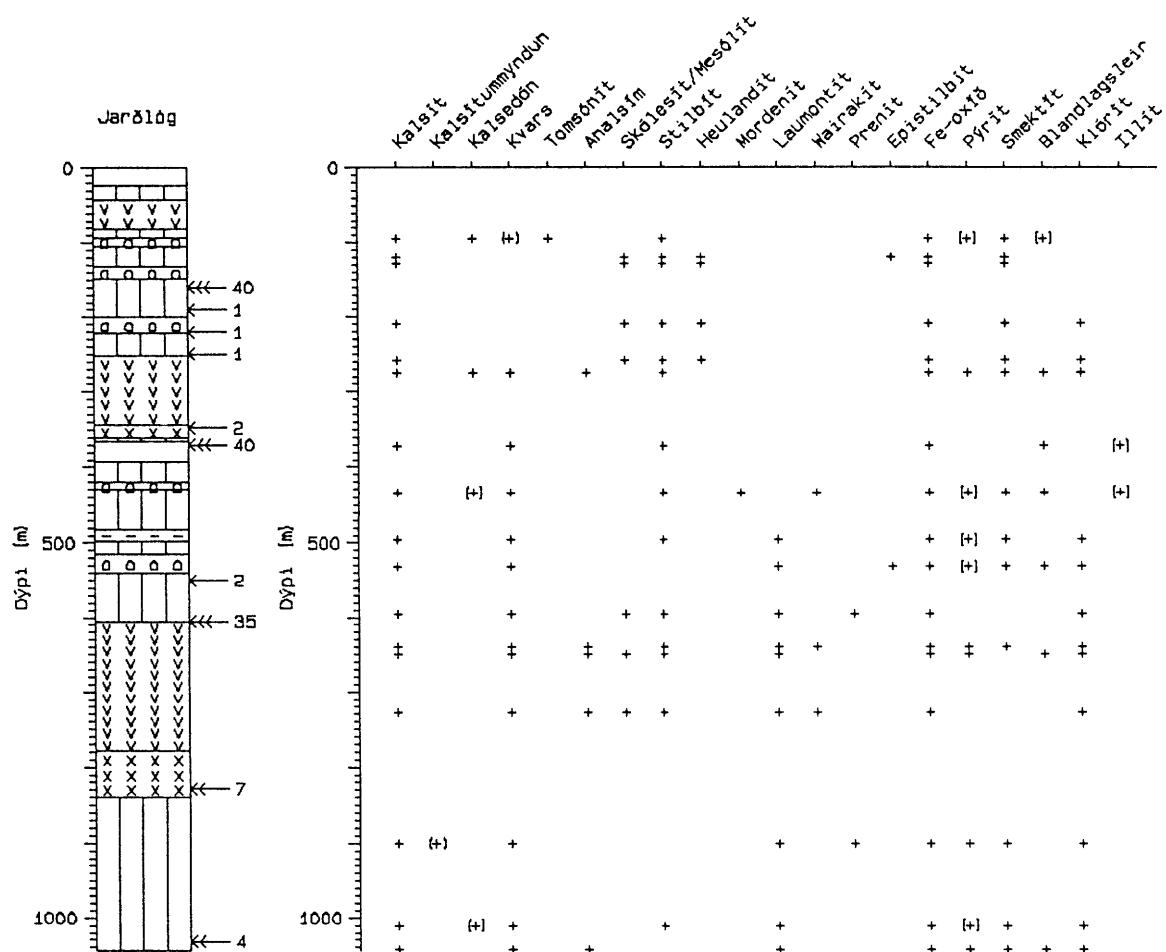
Athugasemdir.

Þunnsneiðar eru margar í þessari holu, en mjög óreglulegt bil er á milli þunnsneiða, almennt mjög þéttar fyrir ofan 800 m dýpi en mun dreifðari fyrir neðan og mest bil er á tveimur stöðum á 660-822 m og 1144-1402 m. Æskilegt væri að gera einhverjar þunnsneiðar á þessum dýptarbilum, einkum því efra því það gæti breytt dýpi epidót-prenít beltisins.

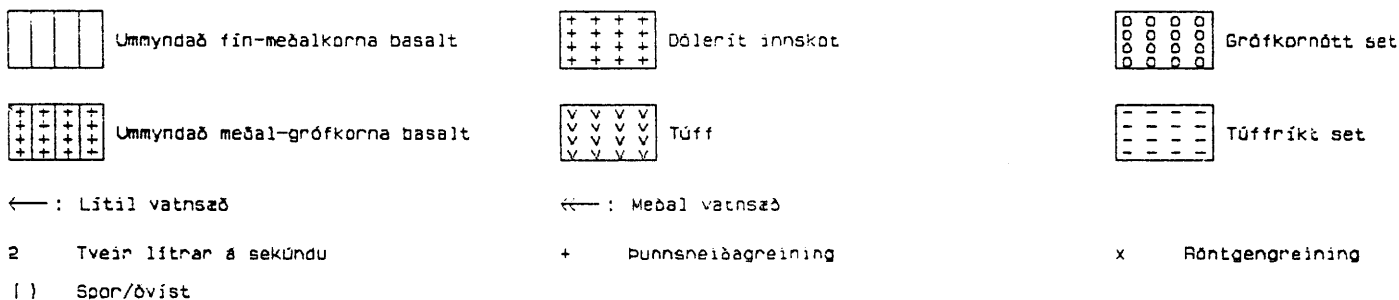
Fremur lítið er til af röntgengreiningum af holufyllingum (13) og engar röntgengreiningar af leir.



## Mosfellsbær hola MG-10



### Skýringar við jarðlagasnið



Mynd 7. MG-09. Ummyndunarsnið.

## 9. MG-10 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 8).

Kalsít er útbreiddasta holufyllingarsteindin og finnst í öllum þunnsneiðum en í mjög mismiklu magni, frá nokkrum prósentum langt niður fyrir eitt prósent. Kalsít ummyndun finnst sem spor í einu sýni (900 m).

Kvarssteindir. Kalsedón finnst í fjórum þunnsneiðum, efst í 94 m og neðst í 1010 m sem spor. Ekki virðist vera neitt samband á milli vatnsæða og dreifingar kalsedóns í þessari holu. Kvars finnst fyrst sem spor í 94 m síðan ekki fyrr en í 276 m og er síðan í hverri sneið niður í botn á holunni, en hvergi í mjög miklu magni.

Analím finnst í fimm þunnsneiðum þar af finnast fjögur þessara sýna í móbergi og eitt í basalti.

Zeólítar. Skólesít/mesólít finnst í 7 þunnsneiðum. Þar af finnst steindin í fjórum samliggjandi sneiðum á dýpra bilinu 596-728 m, en þrjár eru á dýptarbilinu 596-728 m. Þetta er í móbergslagi. Heulandít finnst í fjórum samliggjandi þunnsneiðum á dýptarbilinu 100-258 m. Stílbít er útbreiddasti zeólítinn og finnst í öllum þunnsneiðum nema þremur (af 19). Einnig finnst stílbít oft í miklu magni (nokkur %).

Laumontít finnst fyrst á 496 m dýpi og þar fyrir neðan finnst laumontít í öllum þunnsneiðum niður í botn á holunni og sums staðar í allmiklu magni.

Aðrir zeólítar: Tomsonít og mordenít í einni þunnsneið hvort (94 og 434 m).

Wairakít finnst í þremur þunnsneiðum (434, 640 og 728 m)

Epistílbít finnst í tveimur þunnsneiðum (120 og 532 m).

Prenít finnst í tveimur þunnsneiðum (596 og 900 m)

Járnoxíð finnst í hverri þunnsneið en í mismiklu magni, mest er oxunin í millilögum í basalti eins og í þunnsneiðinni á 210 m dýpi.

Pyrít finnst fyrst sem spor í 94 m dýpi en þar fyrir neðan finnst ekkert pyrít eða í mjög litlu magni og niður í 640 m. Í 640 m finnst pyrít í nokkru magni í þunnsneið. Þar fyrir neðan finnst pyrít í öllum þunnsneiðum nema einni, en í misjöfnu magni.

Leirsteindir: Smektít er ráðandi leirsteind í þremur efstu þunnsneiðum niður í 210 m dýpi, en þaðan í frá er klórít ráðandi leirsteind nema á dýptarbilinu 372-434 m eru smektít og blandlagsleir ráðandi steindir. En dreif af smektíti og blandlagi finnst niður eftir allri holu, en klórít er samt sem áður ráðandi leirsteind nema á þeim dýptarbilum sem áður hafa verið nefnd.

Ummyndunarbelti:

Zeólítabelti:

0-260 m. Stílbít-heulandít-skólesít/mesólít ummyndunarbelti.

260-500 m. Stílbít ummyndunarbelti.

500-750 m. Stílbít-laumontít ummyndunarbelti

750-1044 m. Laumontít ummyndunarbelti.

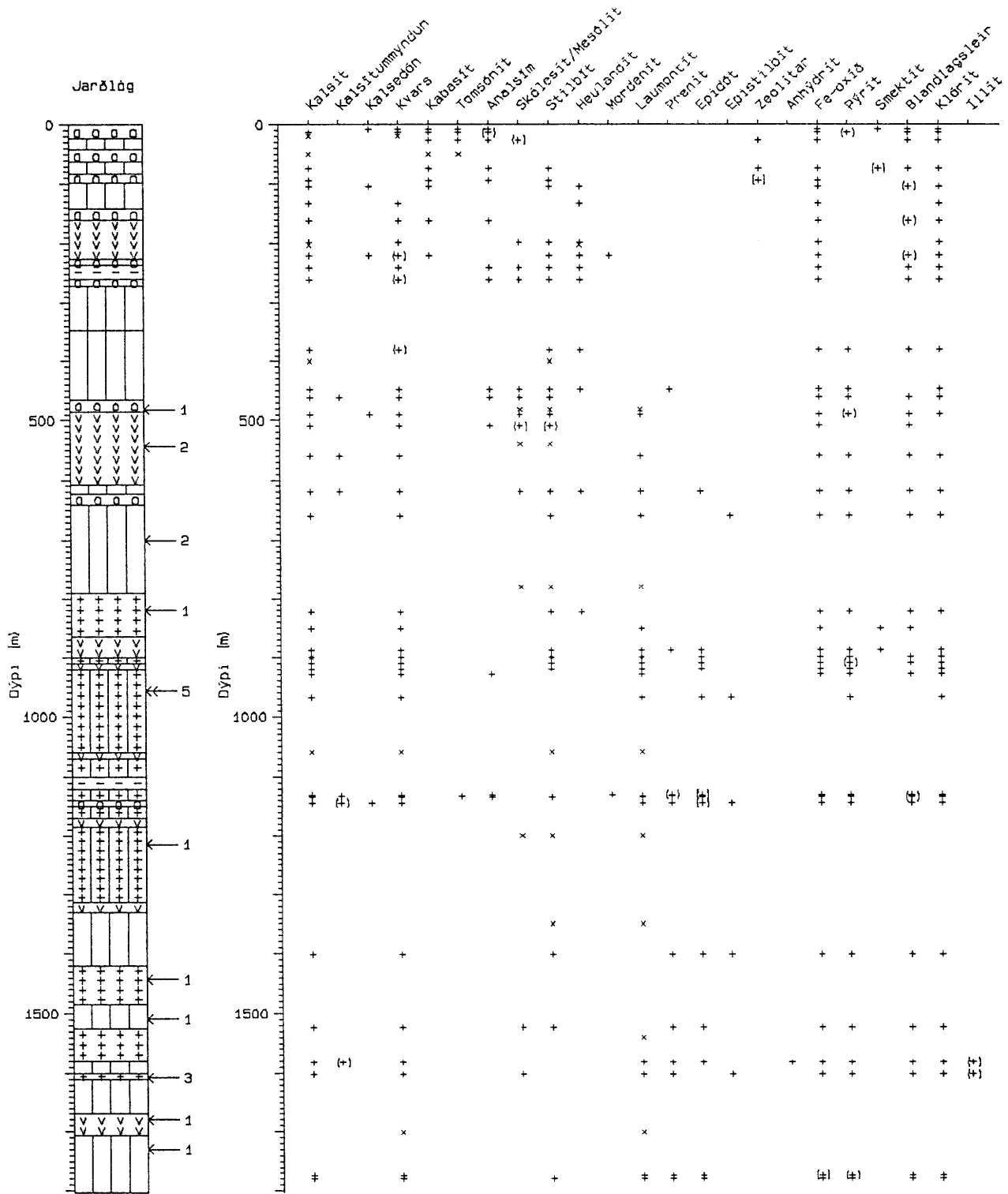
Ummyndunarbelti leirsteinda:

0-200 m dýpi. Smektít ummyndunarbelti.

200-1044 m. Klórít ummyndunarbelti

Athugasemdir: Engar röntgengreiningar eru til frá þessari holu. Á einum stað er 200 m bil á milli sneiða (728-900 m). Þar mætti bæta við einni eða tveim sneiðum.

# Mosfellsbær hola MG-09



## Skýringar við jarðlagasnið

Ummyndað fín-meðalkorna basalt

Basaltrík breksía

Túff

← : Lítil vatnsæð

⇐ : Meðal vatnsæð

4 Fjórir lítrar á sekúndu

() Spar/óvíst

Gröfkarndtt set

Svarf vantar

Túffríkt set

Mynd 8. MG-10. Ummyndunarsnið.

⇐⇐ : Stór vatnsæð

+ bunnarnefndagreiðing

## 10. MG-11 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNİÐ (mynd 9).

Kalsít er aðal holufyllingarsteindin eins og í öðrum holum á svæðinu. Kalsítummyndun finnst í einni sneið (825 m). Þar virðist kalsítummyndun byrja í plagíóklaslistum og dreifa sér síðan eitthvað út í grunnmassann.

Kvarssteindir: Kalsedón finnst í einni þunnsneið á 1190 m dýpi. Kvars er mjög útbreidd steind og finnst í öllum þunnsneiðum nema einni (246 m) og í röntgengreiningu finnst kvars fyrst á 78 m dýpi, en þar fyrir neðan finnst ekkert kvars í nýu röntgensýnum, en í 504 m finnst kvars aftur í röntgen og þar fyrir neðan finnst kvars í hverju sýni. Það er því meira kvars fyrir neðan 500 m en fyrir ofan.

Analším finnst víða og stundum í talsverðu magni. Analším finnst efst á 130 m dýpi og neðst á 1124 m dýpi. Ekki er að sjá að dreifing analšíms sé háð jarðlögum, en það er sundurslitið analsímbelti í berginu sem holan sker.

Zeólítar: Stílbít er lang algengasti zeólítinn og finnst í nær öllum sýnum nema fjórum á milli 1050 og 1230 m.

Laumontít finnst fyrst á 286 m og finnst þar fyrir neðan í flestum sýnum niður í botn á holunni.

Aðrir zeólítar: Levin finnst í einu sýni á 30 m dýpi. Skólesít/mesólít finnst í þremur samliggjandi sýnum (198, 246, 262 m), það vottar því fyrir þunnu skólesít/mesólít beltí. Fyrir neðan þetta beltí finnst skólesít/mesólít í einu sýni (932 m bæði í þunnsneið og röntgen). Heulandít finnst í tveim sýnum (30 og 379 m). Mordenít finnst í einu sýni (30 m). Wairakít finnst í þremur sýnum (282, 399 og 514 m). Epistílbít finnst í einu sýni (456 m).

Epidót finnst fyrst á 399 m dýpi að vísu í litlu magni, er greiningin er örugg (mynd 19.52). Í 663 m finnst spor af epidóti. Í 905 m finnst talsvert af epidóti og þar fyrir neðan finnst epidót í tveimur þunnsneiðum af fjórum.

Prenít finnst bara í tveimur sýnum (515 og 1190 m).

Járnoxíð finnst í hverri þunnsneið en í mjög misjöfnum mæli, allt frá nokkurri oxun í einu eða tveimur brotkornum upp í verulega oxun af öllu berginu. Mest er oxunin í 663 og 825 m dýpi. Þýrít finnst í hverri þunnsneið en í misjöfnum mæli.

Leirsteindir: Klórít er lang útbreiddasta leirsteindin í þesari holu og þar sem aðeins leirsteindir eru virðist klórítið vera í mestu magni.

Smektít og blandlagsleir finnst allvíða en virðist vera í litlu magni.

Ummyndunarbelti:

Zeólíta ummyndunarbelti:

0-280 m. Stílbít-analším-skólesít/mesólít ummyndunarbelti.

280-1050 m Stílbít-laumontít-analším ummyndunarbelti.

1050-1240 m. Laumontít-stílbít ummyndunarbelti.

Háhituummyndun:

900-1240 m. Epidót-ummyndunarbelti.

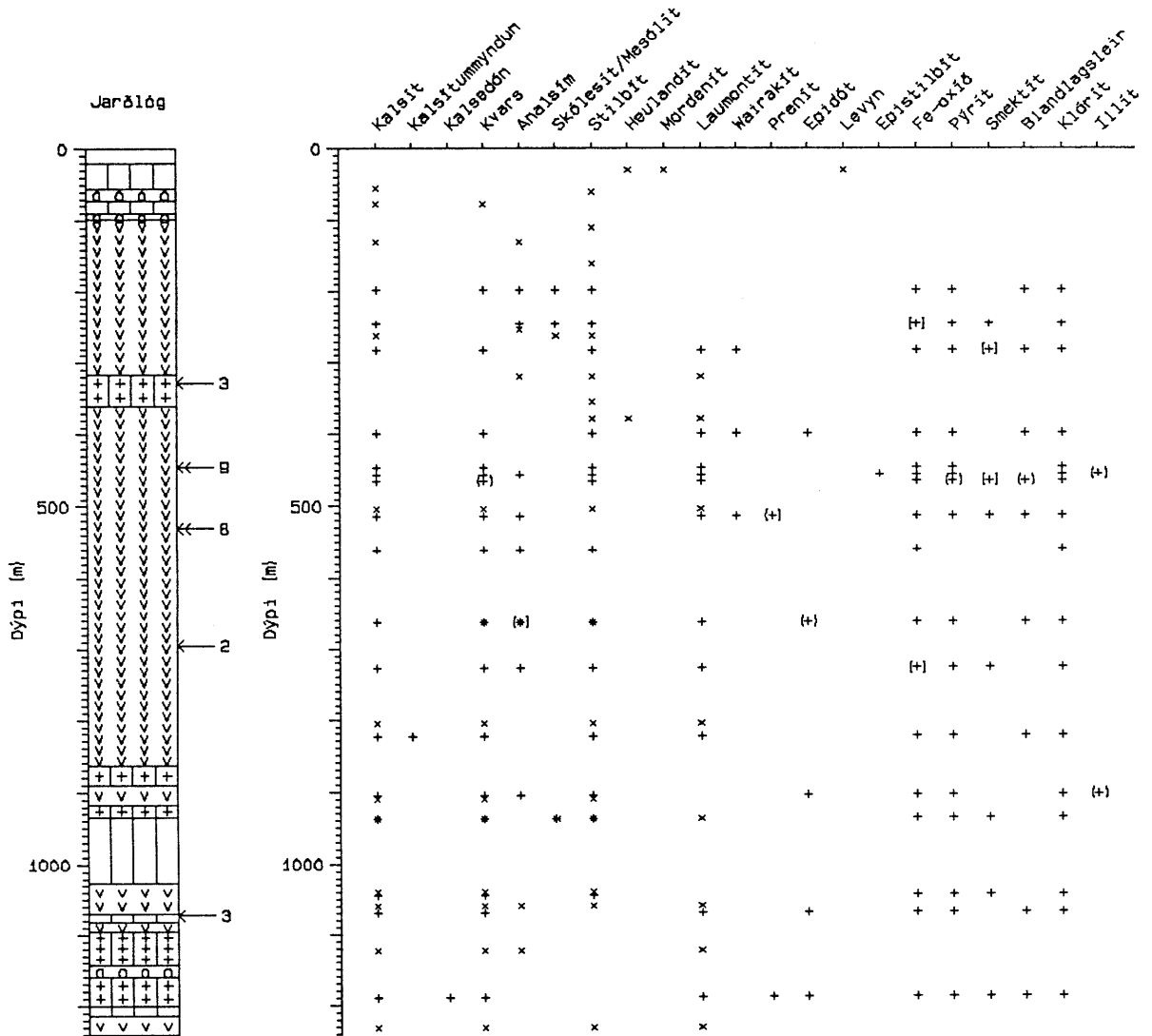
Leirsteindabelti.

Öll holan er í klórít ummyndunarbelti.

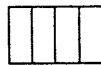
Athugasemdir.

Efsta þunnsneiðin er í 198 m dýpi. Æskilegt væri að fá tvær þunnsneiðar þar fyrir ofan til að fá betri mynd af ummyndun efst í holunni. Engar leir- röntgengreiningar finnast í þessari holu. Einnig þarf að gera nokkrar röntgengreiningar af holufyllingum til að bera saman við eldri greiningar.

# Mosfellsbær hola MG-11



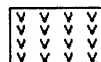
## Skýringar við jarðlagasnið



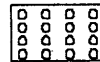
Ummyndað fin-meðalkorna basalt



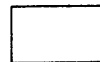
Ummyndað meðal-grófkorna basalt



Túff



Grófkornótt set



Svarf vantar

← : Lítill vatnsæð

←← : Meðal vatnsæð

3 þrjár lítrar á sekundu

+ þunnarneiðagreining

x Röntgengreining

{ } Spor/óvíst

Mynd 9. MG-11. Ummyndunarsnið.

## 11. MG-12 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 10)

Kalsít er útbreiddasta holufyllingarsteindin eins og í öðrum holum á svæðinu og finnst í flestum sýnum frá efsta sýni og niður í botn á holunni. Kalsítummyndun er talsverð í þrem sýnum (666, 754 og 770 m) í basalti og er í grunnmassa.

Kvarssteindir: Dreif af kalsedón er í þessari holu frá 232 til 696 m dýpi og stundum í talsverðu magni. Kalsedón finnst við neðri vatnsæðina. Kvars er mjög útbreidd í þessari holu, finnst frá 82 m og niður undir born á holunni.

Zeólítar: Skólesít/mesólít finnst hvergi í miklu magni en finnst á 126 m dýpi í röntgen, síðan finnst það ekki fyrr en á 472 m dýpi, en þar fyrir neðan finnst það í fimm sýnum og neðsta sýnið er á 678 m dýpi.

Stilbít er mjög útbreitt í þessari holu og finnst í talsverðu magni. Stilbít finnst fyrst í 82 m og finnst í langflestum sýnum þar fyrir neðan.

Laumontít finnst fyrst á 348 m dýpi, síðan í flestum sýnum þar fyrir neðan og magnið og þéttleiki laumontíts eykst með dýpi.

Aðrir zeólítar. Kabasít finnst í þremur sýnum 248, 316 og 790 m, í þeim tveim síðustu bara sem spor. Þó það finnst kabasít er ekki hægt að tala um neitt kabasítbelti. Tomsótt finnst í einu sýni á 652 m dýpi. Heulandít finnst í tveimur sýnum (232 og 240 m dýpi). Wairakít finnst í einu sýni á 232 m dýpi. Epistilbít finnst í tveimur sýnum á 332 og 390 m dýpi.

Analším. Talsvert mikið af anasími finnst í þessari holu. Analším finnst fyrst í efsta sýninu (56 m). Þar fyrir neðan finnst það í mörgum sýnum og talsverðu magni niður í 726 m dýpi. Það væri því vel hægt að tala um reglulegt analsímbelti á þessu dýptarbili.

Reyerít finnst í einu sýni (618 m), að vísu er nokkur óvissa í greiningu. Reyérít finnst helst þar sem sjór hefur farið inn í jarðhitakerfið.

Prenít finnst í tveimur samliggjandi þunnsneiðum á 316 og 332 m dýpi. Svona rásir ofarlega í holunum er allalgengt á svæðinu.

Járnoxíð finnst í hverri þunnsneið en þó í misjöfnum mæli. Þetta er yfirleitt oxun af bergi eða magnetít en í einni þunnsneið (348 m) er járnoxíð sem bindiefni (límonít) og á 454 m dýpi er mjög mikil oxun á bergi.

Pýrít finnst fyrst sem spor á 618 m dýpi. Þar fyrir neðan finnst það í fimm sneiðum af sjö og í tveim neðstu sneiðunum er talsvert magn af pýríti.

Leirsteindir. Smektít finnst í flestum sniðum og nokkrum sneiðum er smektít ráðandi leirsteind, og í efstu sneiðinni og sneiðinni á 254 m er smektít nánast eina leirsteindin. Í 454 og 770 m er smektít og blandlagsleir ráðandi leirsteind (einu steindirnar að sjá í smásjá). Blandlagsleir finnst víða í þunnsneiðum en í litlu magni nema í þessum tveimur sneiðum sem nefndar voru hér á undan.

Klórít finnst í öllum sneiðum nema þessum fjórum (212, 252, 454 og 770 m) sem nefndar voru hér á undan og oftast ráðandi leirsteind. Samkvæmt núverandi niðurstöðum er klórítbeltið sundurslitið í þessari holu.

**Ummyndunarbelti.**

0-250 m. Stilbít-analsím ummyndunarbelti.

250-600 m. Stilbít-laumontít, mesólít, skólesít-analsím ummyndunarbelti.

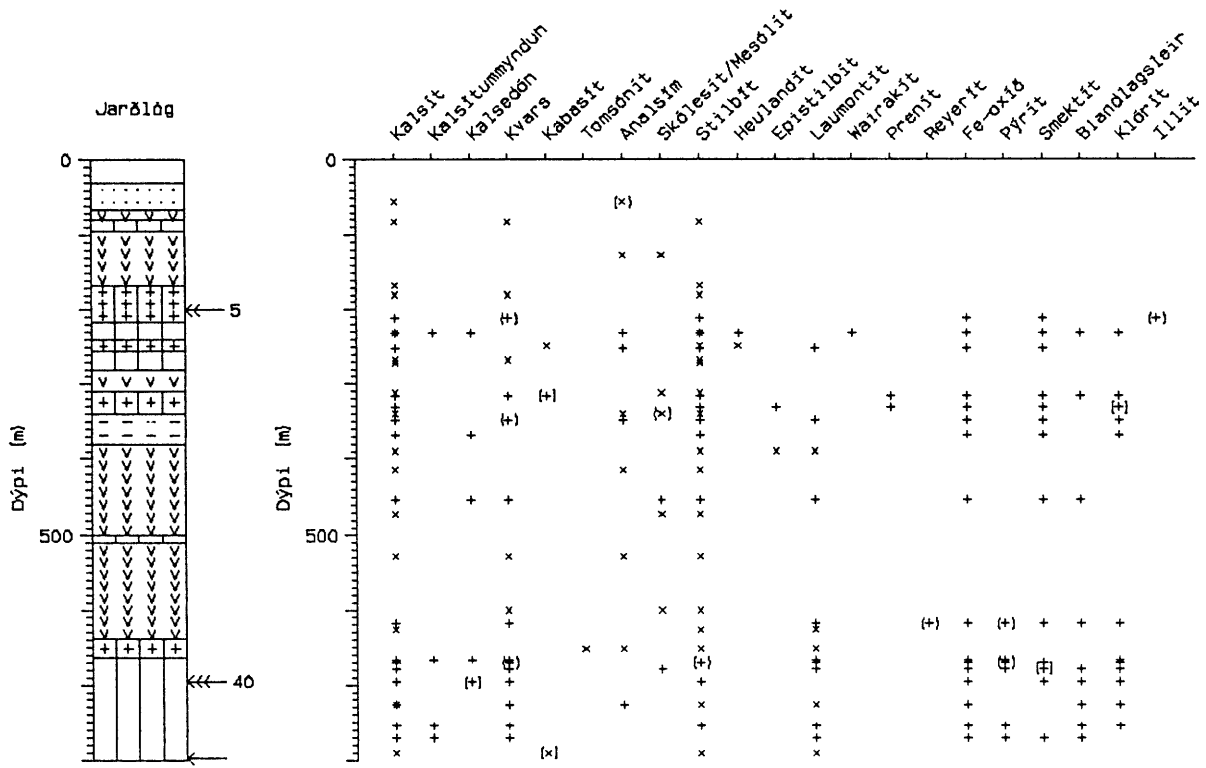
600-800 m. Laumontít-stilbít ummyndunarbelti.

**Athugasemdir.**

Efsta þunnsneiðin er í 212 m dýpi. Æskilegt væri að fá eina eða tvær sneiðar efst í holunni og einnig á 450 og 600 m dýpi. Engar leirgreiningar eru til frá þessari holu og æskilegt væri að gera að minnsta kosti 8 leirgreiningar í holunni því leirsteinda ummyndunarbeltin virðast vera sundurslitin. Gera þarf nokkrar röntgengreiningar af holufyllingum (5) því þær röntgengreiningar sem fyrir liggja eru gamlar og notaðar voru aðrar aðferðir en nú eru notaðar.



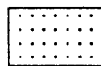
## Mosfellsbær hola MG-12



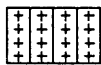
### Skýringar við jarðlagasnið



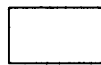
Ummyndað fin-meðalkorna basalt



Fínkornótt set



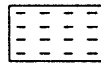
Ummyndað meðal-grófkorna basalt



Svarf vantar



Túff



Túffríkt set

← : Lítill vatnsæð

←← : Stór vatnsæð

←← : Meðal vatnsæð

+ Þunnreiðagreining

x Röntgengreining

\* Bæði þunnreiða og röntgengreining

() Spar/óvíst

5 Fimm lítrar á sekundu

## 12. MG-13 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 11)

Kalsít er ein útbreiddasta holufyllingasteindin í þessari holu eins og í öðrum holum á svæðinu og finnst frá efsta röntgensýninu (56 m) og í nær öllum sýnum niður undir botn holunnar. Mikið er af innskotum í þessari holu. Þar sem innskotin eru mjög þykk er ekkert af holufyllingum. Nokkur kalsítummyndun er í þessari holu og er öll fyrir neðan 1300 m dýpi og er bundin við innskot en hvergi mjög mikil.

Kvarssteindir. Kalsedón finnst aðeins í einni þunnsneið á 396 m dýpi, gæti verið tengt vatnsæð. Kvars finnst fyrst í 396 m dýpi í þunnsneið. Þar fyrir neðan finnst kvars í flestum sýnum hvort heldur röntgen- eða þunnsneið. Í röntgengreiningum er nokkuð áberandi að þar skiptast á laumontít og kvars í sýnum. Það er einnig áberandi að mun fleiri steindir eru greindar í þunnsneiðum en í röntgengreiningum, sem þýðir að í röntgengreiningu þarf meira magn af steindinni til að hún komi fram í greiningu en í röntgen.

Zeólítar. Skólesít/mesólít finnst í þremur sýnum í 226, 352 og í 706 m sem spor.

Stilbít. Lítið er af stilbíti í þessari holu. Það finnst í nokkrum sýnum í 396 m og ofar. Síðan finnst það ekki fyrr en í 1154 m dýpi og þar fyrir neðan finnst það í nokkrum sýnum, en hvergi í mjög miklu magni.

Laumontít er lang útbreiddasti zeólítinn í þessari holu og er eini zeólítinn sem myndar reglulegt zeólítabelti og finnst oft í miklu magni. Laumontít finnst fyrst í 182 m dýpi í þunnsneið en í röntgen í 504 m. Þar fyrir neðan finnst laumontít í nær öllum sýnum niður í 1432 m dýpi, en þar fyrir neðan finnst ekkert laumontít.

Aðrir zeólítar. Tomsónít og heulandít finnast í einu sýni hvort, mordenít finnst í fjórum sýnum frá 120-1790 m, wairakít finnst í tveimur sýnum á 502 og 1356 m.

Analsím finnst í talsverðum mæli í þessari holu og má tala um svolítið sundurslitið analsímabelti frá yfirborði niður í 908 m dýpi, þar fyrir neðan finnst spor af analsími í einu sýni (1154 m).

Epidót og prenit finnast fyrst á 920 m og þar fyrir neðan finnast þessar steindir nánast í hverju sýni, þ.e. önnur hvor steindin eða báðar. Má því segja að epidót prenitbeltið byrji í 920 m dýpi.

Járnoxíð finnst í nær öllum þunnsneiðum eitthvað meira í efri hluta holunnar en neðri hluta. Pyrit finnst fyrst í 920 m dýpi og þar fyrir neðan nánast í hverri sneið og sumsstaðar í miklu magni eins og á 1154 m. Þar sem er mikið af pyriti með kalsítummyndun.

Leirsteindir. Klórít er alveg ráðandi leirsteind nema þar sem innskotin eru þéttust fyrir 1700 m dýpi, þar eru blandlagsleir og smektít ráðandi.

Auk klóríts finnst dreif af blandlagssteindum. Smektít finnst í tveimur efstu þunnsneiðunum og svo í nokkrum þeim neðstu.

Illít eða blandlag af illíti og smektíti er í fjórum sýnum þ.e. í tveimur efstu sneiðunum og tveimur neðstu.

Skipting ummyndunarbelta.

Lághitaummyndun:

0-400 m. Stilbít-laumontít belti. Þessu belti mætti skipta í tvennt

0-200 m analsím/tomsónítbelti.

200-400 m skólesít/mesólít-stilbít-laumontít belti.

400-1500 m. Laumontítbelti

1500-1905 m. Háhitabelti, þar eð nær ekkert er af lághitasteindum í þessu dýptarbili.

Leirsteindabelti:

188-1905. Klórítummyndunarbelti. Klórít er brotið upp á stöku stað vegna innskota.

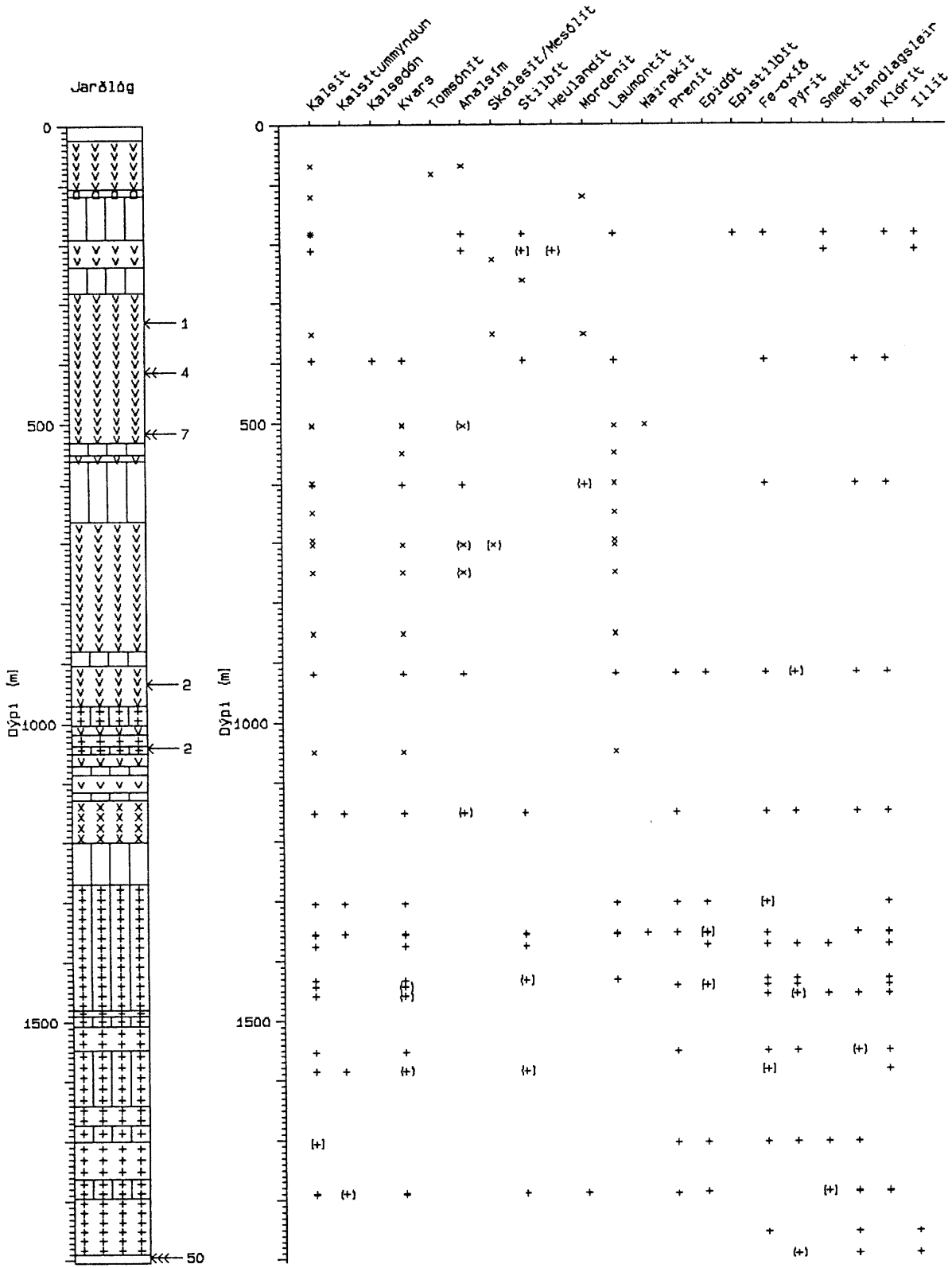
Háhituummyndun:

900-1988 m. Epidót-prenít ummyndunarbelti.




Athugasemdir. Efsta sneiðin er í 188 m dýpi og þar fyrir neðan eru 200-300 m á milli sneiða niður í 1306 m dýpi, en í öðrum holum er þetta bil 50-100 m. Það væri þörf að þetta sneiðarnar á þessu dýptarbili.

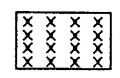
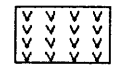
Röntgengreiningar ná aðeins niður í 1050 m dýpi. Engar leirgreiningar eru til í þessari holu.

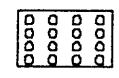
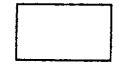
# Mosfellsbær hola MG-13



Kýringar við jarðlagasnið

-  Ummyndað fín-meðalkorna basalt
-  Ummyndað meðal-grófkorna basalt
-  Óálerít innskot

-  Basaltrík breksía
-  Túff

-  Grófkornátt set
-  Svarf vantar

- ←← : Stór vatnsæð
- x : Röntgengreining
- ← : Meðal vatnsæð
- + : Þunnarneiðagreining
- ← : Lítil vatnsæð
- 2 : Tveir lítrar á sekundu
- () : Spor/óvíst

Mynd 11. MG-13. Ummyndunarsnið.

### 13. MG-14 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNİÐ (mynd 12)

Kalsít finnst í öllum þunnsneiðum en í röntgengreiningunum finnst kalsít ekki fyrr en í 382 m dýpi. Þetta gæti bent til þess að lítið kalsít væri fyrir ofan 400 m dýpi. Þess ber þó að geta að í sýnatökunni fyrir röntgengreininguna gæti einnig haft áhrif á dreifingu kalsíts.

Kalsítummyndun er allútbreidd í þessari holu of finnst fyrst sem spor á 656 m, síðan í 800 m og þá í mun meira magni og þar fyrir neðan er kalsítummyndun útbreidd og þéttasta kalsítummyndunin er á dýptarbilinu 1244-1516 m. Þessi kalsítummyndun virðist að mestu vera í gangasvarmi og er bæði í göngunum og grannbergi.

Kvarssteindir. Kalsedón finnst í sex þunnsneiðum í holunni og er oftast þar sem mikið er af holufyllingum og mikil ummyndun t.d. kalsítummyndun, einnig kalsedón við vatnsæðar í fimm skipti af sex.

Kvars finnst fyrst sem spor á 416 m dýpi, en frá 740 m dýpi finnst kvars í talsverðu magni og í nær öllum sneiðum þar fyrir neðan og í röntgen finnst kvars fyrst í 880 m.

Zeólítar. Í efsta röntgensýninu finnst bara kabasít. Þetta gæti bent til þess að það væri vottur af kabasítbelti í efstu tugum metra í holunni. Skólesít/mesólít er í flestum sýnum niður í 476 m. Þar fyrir neðan finnst það bara í einu sýni. Stílbít finnst meira og minna samfelld frá 198-1300 m dýpis. Þar fyrir neðan finnst stílbít í einu sýni.

Laumontít finnst frá 476 m dýpi og niður í botn á holunni, þó ekki nærri öllum sýnum. Ástæðan er sú að mikið er um ganga í þessari holu og er oft mjög lítið af holufyllingum þar sem gangarnir eru þéttastir. Aðrir zeólítar sem finnast eru tomsónít, heulandít og mordenít, þeir finnast allir fyrir ofan 500 m dýpi. Auk þess eru zeólítar í fjórum sýnum sem ekki hefur tekist að greina.

Analsím finnst í fimm sýnum sem er dreift um alla holuna.

Epidót prenit. Prenit finnst fyrst í 860 m dýpi. Epidót finnst fyrst í 1220 m dýpi og má segja að þar sé komið í epidót-prenit belti, því í flestum sýnum þar fyrir neðan finnst annað hvort epidót eða prenit þar sem á annað borð er eitthvað af holufyllingum. Fyrir neðan 1600 m er mikið af göngum of lítið af holufyllingum.

Járnoxíð finnst frá efstu sneiðinni í 1688 m og síðan í flestum sneiðum niður í 1000 m dýpi. Þar sem ekkert járnoxíð finnst eru í þykkum basaltlögum gangar. Mikil oxun er í ákveðnum rásum t.d. á 356 og 416 m dýpi. Fyrir neðan 1000 m er járnoxíð í litlu magni eða alls ekki.

Pyrít finnst frá 606 m dýpi og flestum sneiðum þar fyrir neðan.

Leirsteindir. Smektít er eina leirsteindin í efstu sneiðinni (168 m) en strax í 260 m dýpi er klórít og blandlagsleir einu leirsteindirnar. Þetta er í samræmi við niðurstöður Hrefnu Kristmannsdóttur (1974) að smektít sé ráðandi leirsteind í efstu 250 m og þaðan í frá taki við klórít sem ráðandi leirsteind. Hins vegar blandlög algeng sem hún telur endurskriða (retrogerað) ummundun af klórít.

Þó klórítbeltið taki við á 250 m dýpi finnst talsvert af smektíti þar fyrir neðan niður í 860 m dýpi. Þar fyrir neðan finnst smektít í tveimur sýnum í göngum! Blandlagsleir finnst í flestum þunnsneiðum fyrir neðan 200 m, oftast í litlu magni. Illít finnst sem spor í einu sýni í 1304 m dýpi.

Skipta má holunni í eftirfarandi ummyndunarbelti. Zeólíta ummyndunarbelti:

0-500 m. Skólesít/mesólít-stilbít ummyndunarbelti. Þessu beltí mætti skipta í tvennt

0-250 m. Skólesít/mesólít ummyndunarbelti.

250-500 m. Skólesít/mesólít-stilbít ummyndunarbelti.

500-900 m. Laumontít/stilbít ummyndunarbelti.

900-2034 m. Laumontít ummyndunarbelti.

Hita ummyndunarbelti:

1200-2034 m epidót prenit ummyndunarbelti.

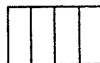
Leirsteinda ummyndunarbelti:

00-250 m dýpi. Smektít ummyndunarbelti.

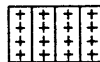
250-750 m dýpi. Klórít smektít ummyndunarbelti

750-2034 m. Klórít ummyndunarbelti.

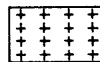
## Skýringar við jarðlagasnið MG-14



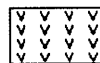
Ummyndað fín-meðalkorna basalt



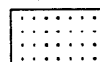
Ummyndað meðal-grófkorna basalt



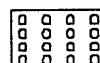
Dólerít innskot



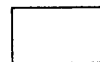
Túff



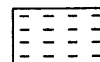
Fínkornótt set



Grófkornótt set



Svarf vantar



Túffríkt set

← : Lítil vatnsæð

2 Tveir lítrar á sekundu

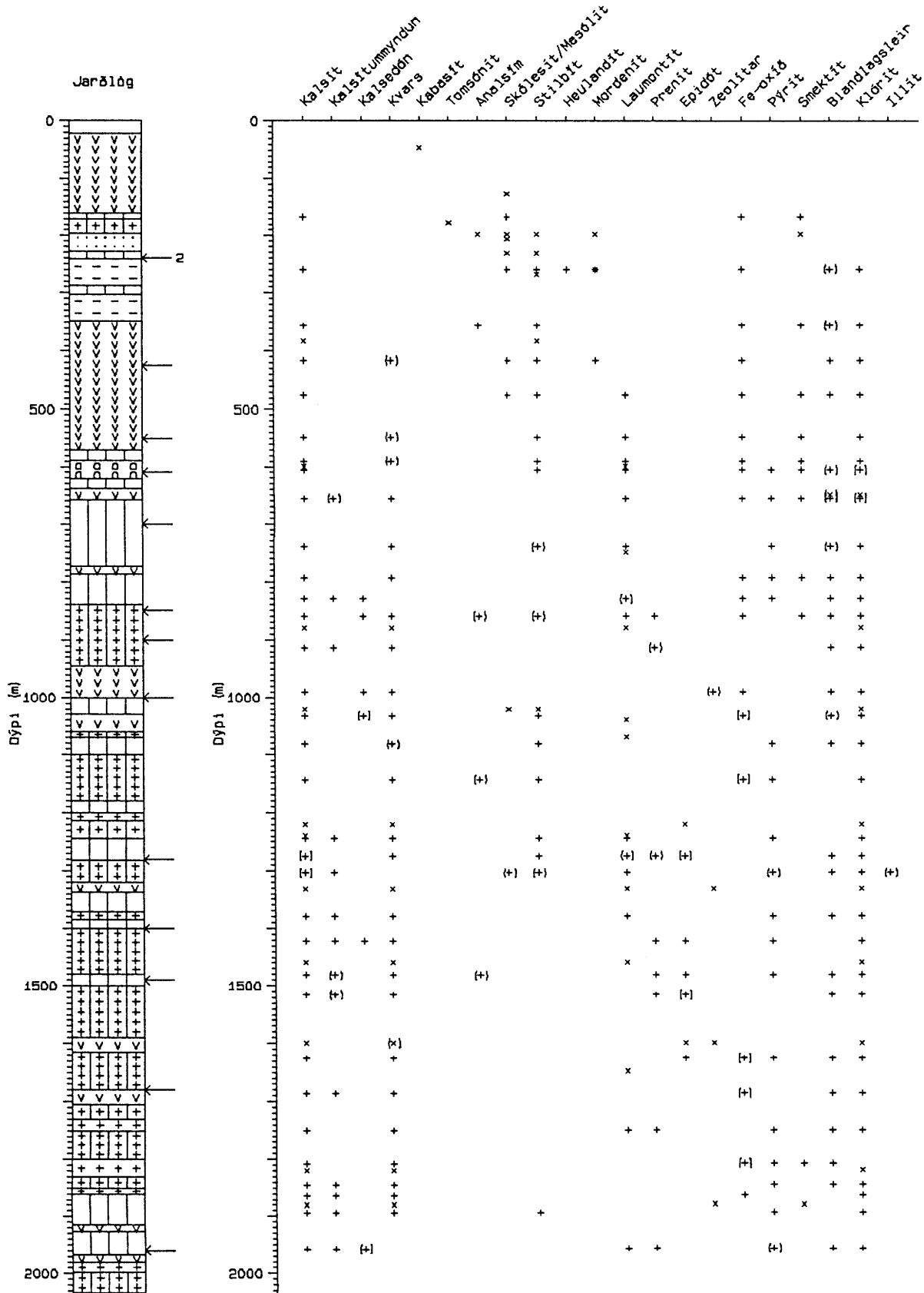
+ Þunnsneiðgreining

x Röntgengreining

\* Bæði þunnsneiða og röntgengreining

{ } Spor/óvíst

# Mosfellsbær hola MG-14



Mynd 12. MG-14. Ummyndunarsnið.

## 14. MG-15 UMMYNDUN OG UMMYNDUNARSNIÐ (mynd 13)

Kalsít finnst nánast í hverju sýni í MG-15, en í mjög misjöfnum mæli. Kalsít finnst aðallega sem holufyllingarsteind, en einnig er talsvert mikið um kalsít ummyndun í þessari holu. Efsta kalsít ummyndun er í 642 m dýpi í ólívínþóleiit basalti. Frá 722 m og niður í 808 m er kalsít ummyndun í hverri sneið, samtals í fimm sneiðum. Ummyndun er mest í efstu og neðstu sneiðinni. Frá 808 m og niður í 1738 m er kalsít ummyndun í fjórum sneiðum, en aldrei í mjög miklu magni. Í 1738 m er mjög mikil kalsítummyndun og kalsítummyndun í öllum sneiðum þar fyrir neðan oft í mjög miklu magni. Þessi kalsítummyndun er í gangasvarmi þar sem bæði er gangaberg og grannberg og er kalsítummyndunin bæði í gangaberginu og grannberginu og oftast er mikið af pyríti með kalsítummynduninni.

Kvarssteindir: Ópall finnst í tveimur efstu (44 og 100 m) þunnsneiðunum ásamt kalsedóni. Kalsedón finnst í þremur þunnsneiðum fyrir neðan 100 m, neðst í 1852 m. Kvars finnst frá 432 m og þar fyrir neðan í nær öllum sýnum í misjöfnum mæli þó. Kvars er að mestu leyti sem holufyllingarsteind, þó sést á stöku kvarsummyndun (kvars kemur í stað steinda og bergs sem fyrir er) mest í sambandi við kalsít ummyndun.

Zeólítar. Mesólít/skólesít mynda all reglulegt zeólítabelti efst í holunni niður í 580 m, þar fyrir neðan finnst mesólít í tveimur sýnum 786 og 808 m.

Stilbít er útbreiddur zeólít eins og í öðrum holum og finnst frá 40 m dýpi meira og minna samfellt niður í 1494 m. Á milli 642 og 808 m finnst ekkert stilbít. Þetta er í basaltlögum. Fyrir neðan 1242 m finnst stilbítið í öðru hvoru sýni. Þetta er einnig í basaltlögum.

Laumontít finnst frá 484 m dýpi og niður í 1916 m dýpi. oft í mjög miklu magni og myndar mjög reglulegt zeólítabelti í þessari holu.

Aðrir zeólítar mynda ekki zeólítabelti í þessari holu og finnast einu til fjórum sinnum. Það vottar aðeins fyrir kabasítabelti sem finnst í tveimur efstu sýnum ásamt levýni.

Analsím finnst í allmörgum sýnum og milli 444 og 660 m og er analsímbelti á þessu dýptarbili.

Reyerít og gýrólít finnast í einu sýni hvort, á 642 og 660 m. Þetta er í analsímbeltinu. Báðar þessar steindir finnast aðallega þar sem sjór hefur farið yfir eða í sjávarsetum. Það er því líklegt að sjór hafi ruðst inn í efri hluta jarðhitakerfisins í lok ísaldar og þessar steindir fallið út og analsímbeltið myndast, því sjávarselta getur hjálpað til að mynda analsím þó ekki sé það nauðsynlegt til myndunar analsíms.

Reglulegt prenit, epidót belti byrjar ekki fyrr en í kringum 1500 m dýpi (1494 m), en þar fyrir neðan finnst annað hvort epidót eða prenit í hverju sýni. Dreif af þessum steindum fundust einnig fyrir ofan hið eiginlega prenitbelti. Prenit finnst efst í 524 m dýpi og á 628 m finnst spor af bæði prenit og epidóti. Fyrir neðan 628 m og ofan epidót-prenitbeltisins finnst prenit í tveimur sýnum og epidót í einu.

Sphen (títanit) finnst í nokkrum sýnum fyrir neðan 1700 m dýpi sem ummyndun af magnetíti. Sphen finnst í gangasvarmi þar sem grannbergið er fínt basalt, og er sphenið í grannberginu.

Járnoxíð finnst frá efstu þunnsneið og niður undir botn í holunni. Járnoxíð finnst þó í mjög misjöfnum mæli. Mest er af járnoxíði þar sem mikið er af takkylíti, en það er einnig mun meira af járnoxíði fyrir ofan 700 m dýpi en fyrir neðan.



Pyrít finnst fyrst sem spor á 242 m frá 642 m en pyrít í nálega öllum sýnum oft í miklu magni.

**Leirsteindir:**

Smektít er nánast eina leirsteindin niður í 242 m dýpi, en frá 242 m og niður í 680 m finnst bæði smektít og klórít í flestum sneiðum. Frá 680 m dýpi er klórít ráðandi leirsteind niður í botn á holunni og smektít finnst aðeins í örfáum sneiðum og þá alltaf í basalti (göngum?). Blandlagsleir finnst frá 524 m finnst síðan í flestum sneiðum niður í botn á holunni. Magnið af blandlagsleir er víðast lítið, oftast nokkur korn (klessur) í hverri sneið. Það finnst oft sem brotkorn einnig. En í fjórum sneiðum er blandlag ráðandi steind, þ.e. á 576, 732, 1450 og 1670 m, í tveim síðastnefndu nær eina leirsteindin. Illít finnst sem spor í einni sneið á 1620 m dýpi.

Skipta má ummynduninni í eftirfarandi ummyndunarbelti.

Lághitaummyndun (zeólíta ummyndunarbelti):

0-500 m dýpi. Skólesít/mesólít-stilbít ummyndun. Auk þessara steinda finnst fleiri steindir í þessu ummyndunarbelti t.d. kabasít og levýn finnst í efstu tugum metra í holunni.

500--1494 m dýpi. Laumontít-stilbít ummyndunarbelti.

1494-1916 m dýpi. Laumontít ummyndunarbelti.

1916-1988 m dýpi. Háhita ummyndunarbelti.

Háhitaummyndun:

1500-1988 m dýpi. Epidót-prenít ummyndunarbelti.

Leir ummyndunarbelti:








0-247 m dýpi. Smektít ummyndunarbelti

242-680 m dýpi. Smektít-klórít ummyndunarbelti

680-1988 m dýpi. Klórít ummyndunarbelti.

Engar röntgen leirgreiningar eru inni á sniðinu en Hrefna Kristmannsdóttir birti nokkrar leirgreiningar 1974. Þær gefa hreint smektítbelti í efstu 300 m, sem er í allgöðu samræmi við þunnsneiðagreiningarnar.

Skýringar við jarðlagasnið **MG-15**

	Ummyndað fín-meðalkorna basalt		Basaltrik breksia		Svarf vantar
	Ummyndað meðal-grófkorna basalt		Túff		Túffríkt set
	Dólerít innkot				

← : Lítil vatnsæð

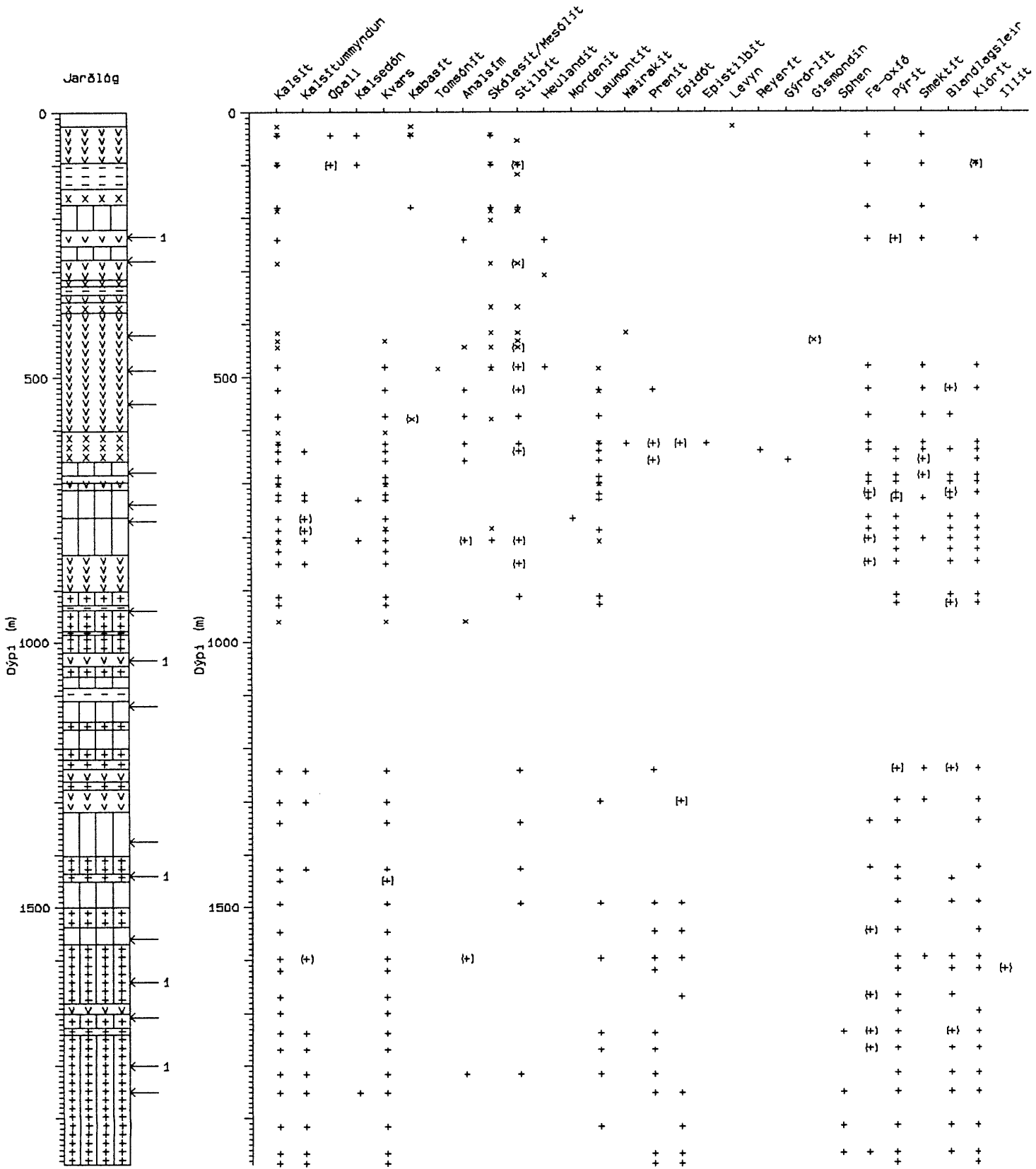
1 Einn lítur á sekundu

+ Þunnsneiðagreining

x Röntgengreining

{ } Spor/óvíst

### Mosfellsbær hola MG-15



Mynd 13. MG-15. Ummyndunarsnið.