

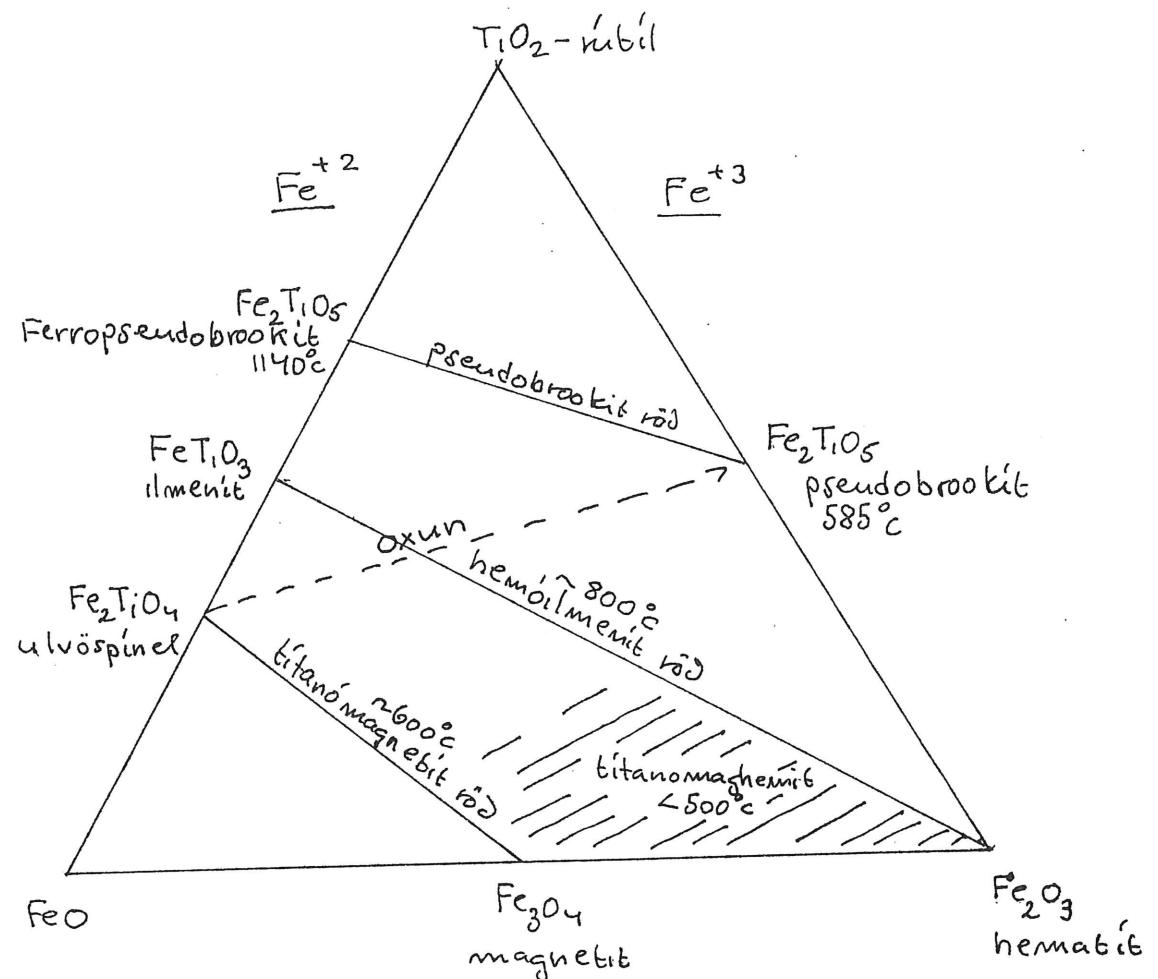
86d.

SKÝRSLA UM SMÁSJARRANNSÓKN Á MÁLKORNUN
Í 24 ÞUNNSNEIÐUM, AÐALEGA AF GABBRÓI OG
DÍABASI.

Björn Gunnarsson
jarðfræðinemi

(Unnið á vegum Orkustofnunar,
Jarðkönnunardeild).

Agúst 1979.



Kerfisj FeO - Fe_2O_3 - TiO_2

Vid hittasligsgilden serm tilgrind em a
fasaadskilnadr ser stod (subsolidus exsolution)

ur: Oxide Minerals.
Mineralogical Society
of America short
Course Notes. Vol 3
NOV. 1976.

Titanomagnetit kallað magnéti (Fe_3O_4) sem
inniheldur ulvöspinel fasa (Fe_2TiO_4) i fastri blöndu
(solid solution). Á sama hatt kallað hemioilmenit,
ilmenit (FeTiO_3) sem inniheldur hematit (Fe_2O_3)
fastri blöndu.

Meðalfell í Laxárdal (Aust. Skaftafellss.)

Tvö sýni voru frá Meðalfelli í Laxárdal. Annað y-2238 er úr dökku grófu díabasi eða fremur fínkorna gabbrói en hitt sýnið y-2221 er dökkt díabas allnokkru fínkornóttara.

Sýni y-2221.

Málmmagnið er hér mikið og málmkornin virðast jafndreifð um bergið. Meðalþvermál málmkorna er um eða rétt innan við 1 mm. Málmurinn er intersitíal þ.e. hefur kristallast fremur seint og þá inn á milli áður myndaðra minerala, plagióklass og ágíts.

Málmurinn samanstendur af: stökum ilmenítkornum og titánomagnetít-kornum, ilmenít-titánomagnetít sambreksíu^{ur}, sulfið málmkornum, ýmsum oxíðum (hematítisering), auk rútil og sphene.

Þar sem málmurinn er intersitíal er hann oftast með óreglulega lögun. Sum málmkornin sýna þó allreglulegar kristalútlínur og þá helst minni kornin.

Allstórir flákar af ilmeníti finnast í sýninu sem kristallast hafa milli plag. og ágíts. Þessi stóru korn hafa óreglulega lögun og eru margsprungin í minni málmbrot, þar sem stærstu sprungurnar eru fylltar anisótrópísku efni. Stórir flákar af titánomagnetíti eru þó algengari en af ilmeníti. Einkennandi er hversu málmurinn er allur ferskur að sjá og inniheldur lítið af óhreinindum (kornasalla).

Gerð var rúmmálsmæling (modal analysa) á sýninu og taldir 2524 punktar. Niðurstöður hennar voru á þessa leið:

titánomagnetít	9,15 %
ilmenít	8,56 % (rúmmálsprósenta)

Heildar málmmagn sýnisins (bergsins) er því 17,71 %. Ut frá rúmmálsmælingar gögnum var einnig hægt að meta meðalþvermál stákra ilmenítkorna sem reyndist um 0,54 mm og korna í sambreksíu við titánomagnetít sem reyndist um 0,17 mm. Stök ilmenít korn voru út frá sömu gögnum metin á 78,6 % af heildarilmenítmagni en ilmenít korn í sambreksíum á 21,4 %.

Kornastærðadreifing:	stök ilmenít korn	ilmenít í samb.
0,16 mm	8 alls	18
0,33 -	15 -	6
0,50 -	12 -	1
0,67 -	6 -	1
0,83 -	2 -	
1,00 -	5 -	
1,34 -	1 -	
1,50 -	1 -	1
1,67 -	1 -	

Hér ber þó að geta þess að ilmenítsalli þar sem þvermál korna er mun minni en 0,16 mm er ekki talin með, og þvermál sumra ilmenítfláka er er meiri 1,67 mm. Taflan veitir þó, nokkrar upplýsingar um kornastærðadreifingu ilmenít korna í sýninu.

Títanomagnetít.

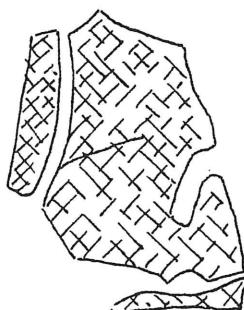
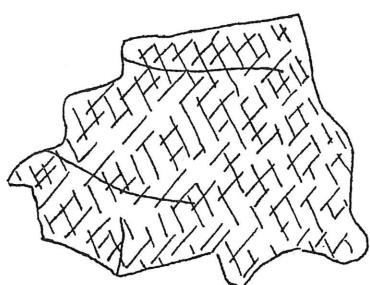
Títanomagnetítin er einkennist af mjög smáu péttu neti af ilmenítlistum í tvær stefnur samsíða (111)-fleti kristalsins (trellis textúr).

Vegna þess hversu ilmenítetið er pétt (þ.e. ilmenítmagn í titanomagnetiti hátt) þá er ljósbrún slikja yfir títanomagnetitinu og það hefur af þeim sökum mun lægri speglanda en venjulegt magnetít, ekki ósvipaða ilmeníti.

Samkvæmt rúmmálsmælingu er titanomagnetít 9,15 % af rúmmáli bergsins. Meðalkornastærð þess er nokkru meiri en ilmeníts.

Utan um flest titanomagnetít kornin er dökk oxíð rönd, þar sem vottar fyrir rauðum oxunarhjúp en rauði liturinn kemur illa fram í sýninu.

titanomagnetit.



0,5 mm.

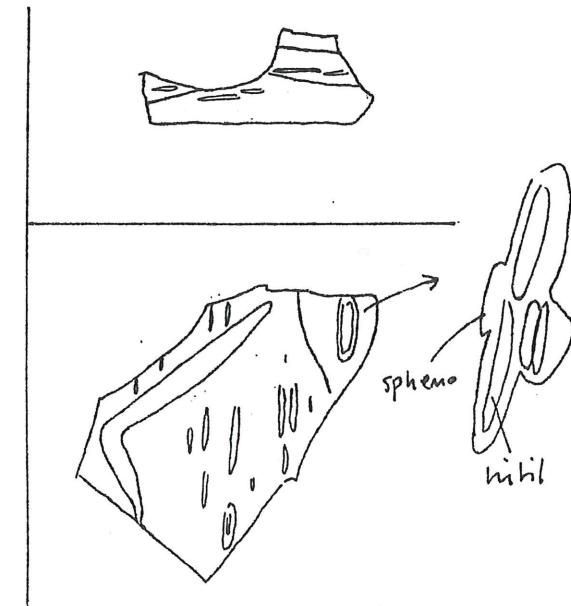
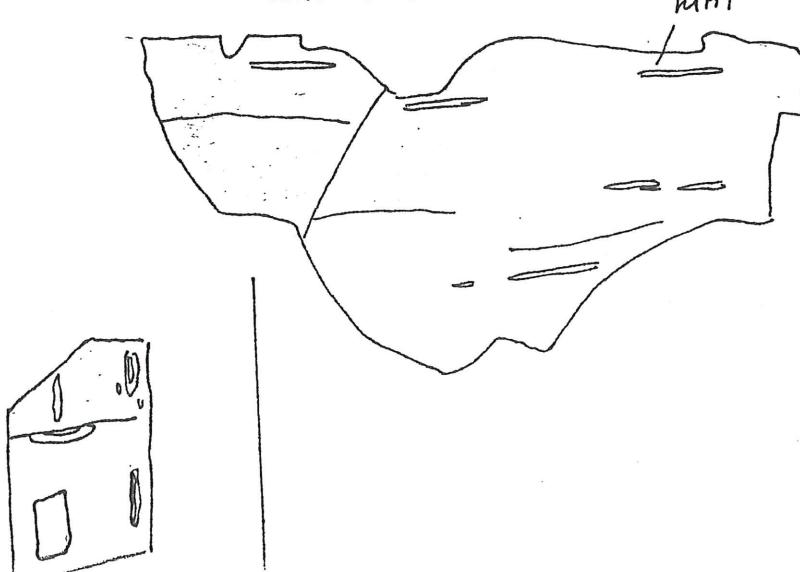
Ilmenít.

Pétt ilmenítnet í titanomagnetiti bendir til þess að ilmenítmagn sé hærra en 8,56 % en í þeirri tölu eru stök ilmenítkorn og ilmenít í sambreksíum við titanomagnetít einungis talin. Einkennandi fyrir ilmenítið í þessu sýni er að rútilmyndun verður vart í nær öllum eða öllum ilmenítkornum. Rútilið er sem ljósir flekkir og listar í ilmenítinu, er anísótróft og sýnir gul-brúnleita innangeislu. Rútilmyndun úr ilmenítinu er þó ekki mikil, frekar einstaka flyksur og listar 1-3 % af ilmenítkornum. Einnig er einkennandi að ilmenítkornin innihalda lítið sem ekkert af óhreinindasalla.

Ilmenítkornin virðast ekki hafa neina sérstaka tilhneiðingu til þess að vera ílöng en eru oftast droplaga og innihalda fremur lítið af innlyksum.

Rútilmyndun gætir einnig í ilmenítlistum titanomagnetíts en er þar þó ekki eins áberandi ^{eins} og í stökum ilmenítkornum eða ilmeníti í sambreksíum. Í tengslum við rútilútleysinguna er oft annar mineralfasi með mjög lága speglanda sem sýnir anísótrópi og er trúlega sphene.

ilmenít korn:

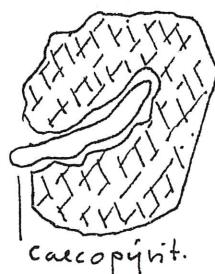




huli og ilmenít korni með innihóli útleysingu.

Súlfíð málmur.

Súlfíðsalli og einstök stærri korn finnast í sýlinu. Súlfíðmálmurinn er aðalega í tengslum við titánomagnetítið og er oft í holum eða stórum sprungum í því. Að rúmmáli er hér aðeins um prósentubrot að ræða. Súlfíðmálmurinn kemur fyrir sem calcopýrit (koparkís) CuFeS₂, og vottur af pyriti FeS₂ auk þess finnst cuprit Cu₂O. Þessi korn eru öll með óreglulega lögun.



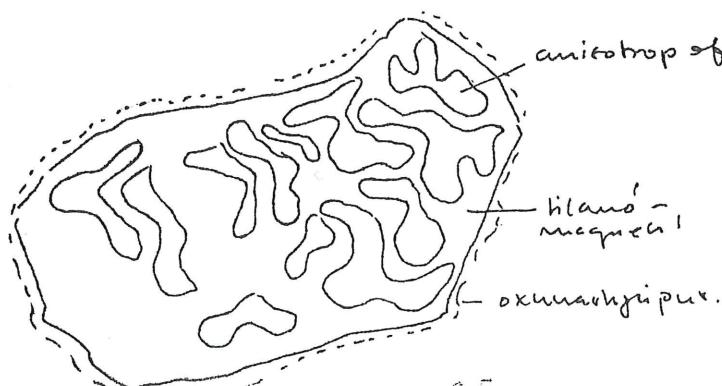
I tengslum við titánomagnetítkorn 0,9 × 1,0 mm var allstór slitróttur flekkur af calcopýriti. Stærsta kornið var 0,14 × 0,07 mm.

Sýni y-2238.

Málmurinn er hér aðeins svipur hjá sjón miðað við fyrra sýni. Málmurinn einkennist fyrst og fremst af titánomagnetíti, sem er eins og í fyrra sýni, með mjög þétt net af ilmeníti í tvær stefnur samsíða (111)-fleti kristalsins. Rútilmyndun gætir hér einnig í ilmenítlistum og sphene.

Þessi titánomagnetítkorn sem sum hver eru allstór upp í 2 mm á lengd eru umlukin oxíð skán og flest mjög eydd, sprungin og holótta, þar sem holurnar eru fylltar anísostrópísku efni. Sum kornin eru nær alveg hulin rauðum oxunarhjúp (hematítisering).

Málmurinn er hér nokkuð jafndreifður um bærgið þó sjá megi vissa tilhneingu til þess að mynda málmríkari bletti en málmmagn bergsins virðist mjög lítið eða um 1,5 - 2 % af rúmmáli.



Hér eru einungis eftir lœifar af upphaflegu titánomagnetít korni. Holur og sprungur fylltar anísostrópísku efni. Einkennandi er mjög rauður oxunarhjúpur.

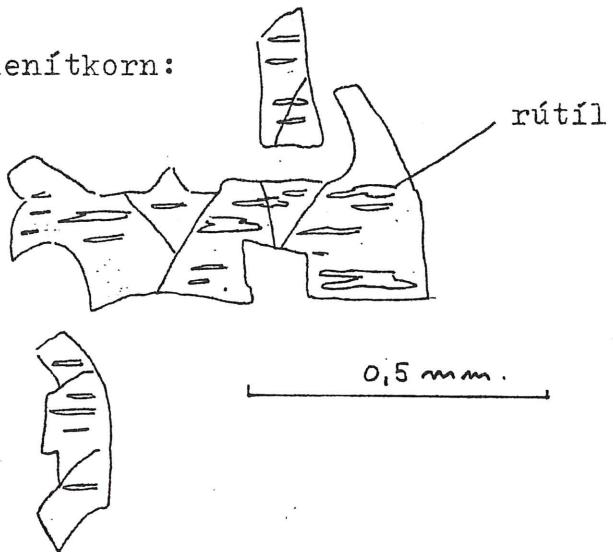
Svo eru önnur titánomagnetítkorn sem eru tiltölulega hrein þ.e. laus við innlyksur af anisótróp efnum (plag. og ágít) og að mestu laus við hematítiseringu þó flest séu með oxunarskán eins og áður sagði.

I sýnинu finnast einnig stök ilmenítkorn en eru hér mun færri en titánomagnetitið. Málmurinn er hér intersitíal eins og í fyrra sýni og stærstu málmflákar margsprungnir.

Ilmenítíð inniheldur hér mun meira af rútil. Tilvist sjálfstæðra allstórra ilmenítfláka og þétt net ilmenítlista í titánomagnetiti bendir til þess að titánmagn í málmi geti verið allhátt.

Petta sýni er almennt mun oxaðara en fyrra sýni. Hér finnst einnig súlfíðmálmssalli.

Ilmenítkorn:



Austurhorn (Grænanes).

Hér er um gróft gabbró að ræða með stórum plagióklas og ágít flákum.

Sýni y-2224.

Málmurinn samanstendur af: titánomagnetít- ilmenít sambreksíum þar sem ilmeníthlutinn er yfirleitt mun minni en titánomagnetíthlutinn; titánomagnetít með mjög finu neti af ilmeníti (trellis textúr) en í sumum kornum þó fáir en allbreiðir ilmenítlistar að auki ásamt granúlar útleysingu á ilmeníti; stök ilmenítkorn finnast í sýninu en eru fá, auk þess eru í sýninu smá og einstök korn af súlfíð málmi.

Málmurinn hefur kristallast inn á milli plag. og ágítkristalla og sýnir mjög óreglulega lögun. Málmkornin eru nokkuð misstór, allt frá smáum örðum upp í 3-4 mm. Allir eru málmsflákarnir margsprungnir og myndu án efa brotna niður í mörg smærri að greind málmbrot samfara mölun bergsins niður í meðalstærð málmkorna. Stærstu sprungurnar eru gjarnan fylltar secunderu anísótróp efni.

Rúmmálsmæling var gerð á sýninu og niðurstöður úr henni voru:

titánomagnetít	11,44 %
ilmenít	1,61 %

Heildarmálmmagn því um 13 % og ber að lýta á það sem algert hámark fyrir málmmagn sýnisins. Ilmenítið sem mælt var skiptist þannig:

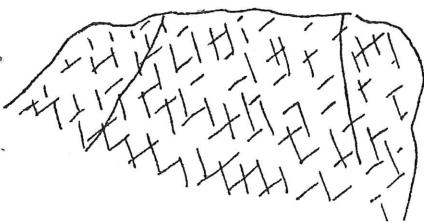
72,4 %	í sambreksíu við titánomagnetít
27,6 %	stök ilmenítkorn.

Meðalþvermál ilmeníts í sambreksíu mældist 0,32 mm en stakra korna 0,27 mm.

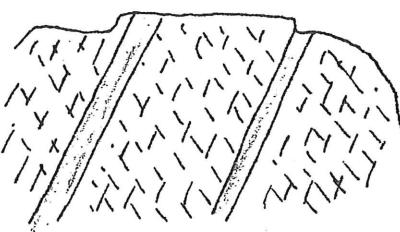
Titanómagnetít.

Titanómagnetítið einkennist af mjög finu og þéttu neti af ilmeníti samsíða (111)-fleti kristalsins og er vegna þessa með brúnleita slikju ilmeníta og með mun lægri speglanda en hreint magnetít. Af þessum sökum getur verið allerfitt að greina á milli ilmeníts og titánomagnetíts í smásjá þar eð titánomagnetítið er hálfanisotrópt. Í flest öllum tilfellum má þó sjá ilmenítnetið með því að snú prismanu í smásjánni nokkrar gráður úr venjulegri stöðu.

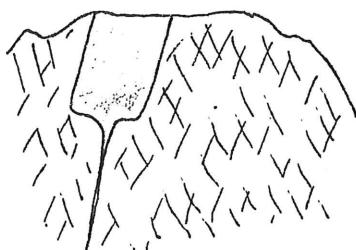
Ennfremur eru nokkur titánomagnetít korn með fáa, einn eða two, allbreiða ilmenítlista og granúlar textúrs gætir einnig í nokkrum kornum



fínt pétt ilmenít-
net (trellis textúr)



fáir breiðir listar
sem liggja í sömu
átt (sandwich textúr)



granúlar útley-
sing á ilmeníti
(granular textúr)

Oxunarhjúpur liggur utan um einstök titánómagnetít korn sérstaklega þau minni.

Eitt það sem einkennir titánómagnetít kornin í sýninu er hversu þau innihalda mikið af óreinindasalla. Óreinindin sem eru úr anísotróp efni, virðist í mörgum tilfellum vera pýroxen salli, hafa mikla tilhneiingu til þess að raðast í samsíða bönd í kornunum.

Meðalþvermál titánómagnetít korna, jafnt stakra sem í sambreksíu við ilmenít, reyndist út frá rúmmálmælingu vera $0,77\text{ mm}$, en kornin eru eins og fyrr segir flest með mjög óreglulega lögum.

Sambreksíur af titánómagnetiti og ilmeníti eru allmargar í sýninu. I nokkrum þessara sambreksía er ilmenítlutinn allmikill en lang-algengaster þó að titánómagnetiti sé miklu meira að magni en ilmeníti

titánómagnetit - ilmenít sambreksíur:



I titánomagnetít korni sem var ílangt en annars með mjög óreglulega lögum ($0,9 \times 0,2\text{ mm}$) voru nokkur smá ilmenít korn, sum droplaga en önnur ílöng, staðsett aðalega út við jaðar kornsins. Þessi minni korn munu að meiri hluta ^{vera} gránúlar útleysing í titánomagnetítinu þ.e. ekki prímer ilmenítfasi heldur myndað við oxun á titánomagnetítinu. Stærri ilmenít kornin munu þó vera prímer fast enda bendir tilvist stakra ilmenít korna í sýninu, þó fá séu, til þess að ilmenítfasi hafi verið stöðugur í upphafi við kristöllun kvíkunnar.

Algengast er að ilmenítluti í sambreksíum sé á bilinu 2-25 % og þá aðalega út við jaðar titánómagnetítsins og þá oft allsprungin frá. Stærð þessara ilmenít korna sem og lögum er mjög breytileg, þó ílöng korn séu einna algengust.

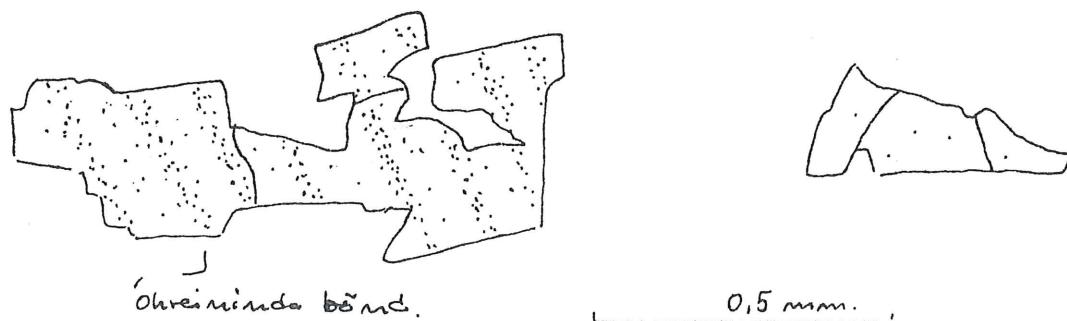
Ilmenít.

Megnið af ilmenítinu er í sambreksíum við titánómagnetít. Einstök ilmenít korn finnast í sýninu og reyndust sum þeirra innihalda lítið af óreinindum en önnur allmikið.

Engin rútilmyndun varð vart, hvorki í stökum ilmenít kornum né í sambreksíum.

Ilmenítfláki $0,87 \times 0,67\text{ mm}$ fannst í sýninu og var kornið með óreglul. lögum og margsprungið. Annað ilmenít korn $0,9 \times 0,33\text{ mm}$, einnig með óreglulegri lögum, fannst og inniheldi það mjög mikið að óreinindasalla sem hafði tilhneingu til að raðast í samsíða bönd eins og í titánómagnetítinu.

Ilmenít korn:



Súlfíð málmur.

Smá og fá korn af súlfíðmálmi finnast í sýninu og er þar um að ræða calcopýrit og pýrit auk cupríts. Þessi málmkorn virðast aðalega vera í tengslum við titánómagnetítið en finnast þó einnig í holum í ágíti og plagióklas.

Sýni 9043. (sýni 9043 og y-2234 eru tekin úr sama bergkjarna)

Málmurinn í þessu sýni nær ekki 1 % af rúmmáli. Í sýninu eru þrjú allstór ilmenít korn hlið við hlið þ.e. hér kemur fram sama tilhneing að mynda einstaka málmríka bletti eða málmhreiður í grófkornóttu gabbrói. Eitt þessar ilmenít korna er $0,67 \times 0,43$ mm og er teningslaga en sýnir þó ekki vel kristalútlínur. Kornið er tiltölulega hreint. Rútíl verður aðeins vart.

Hin kornin tvö eru lauslega tengd á einum stað. Sameiginleg lengd þeirra er 1,85 mm en mesta breidd um 0,83 mm. Þessi korn eru einnig teningslaga eða droplaga og eru allsprungin. Hér er ilmenítíð einnig tiltölulega mjög hreint. Rútílmyndun sjáanleg þó ekki mikil.

Ilmenít kornin umlykja litla plag. og ágít kristalla á þremur stöðum annars er lítið um innlykþur.

Mun minni ilmenítkorn finnast annars staðar í sýninu en málmmagnið er eins og áður sagði mjög lítið. Ilmenítíð er hér í miklum meirihlut málmkorna og bendir það til þess að ilmenítíð sé ekki jafndréift um bergið.

Lítil titánómagnetít korn eru í sýninu sem hafa allbreiða ilmenít-lista í eina stefnu (sandwich textúr) en auk þess hafa kornin fint og pétt ilmenítnet (trellis textúr). Þessi korn eru flest með mjög óreglulega lögun og mörg illa farin, sprungin og holur fylltar anisótr. efni.

Hér finnst einnig súlfíð/^{mál/m}salli.

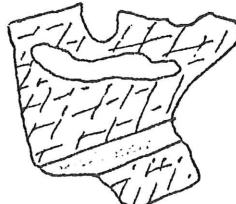
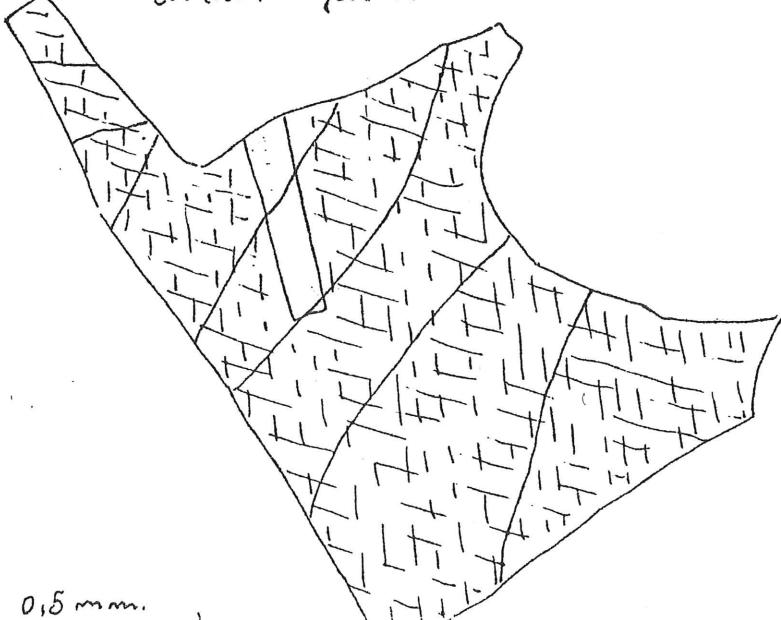
Sýni y-2234.

Sama sagan hér, lítið um málm eða mjög svipað og í ofangreindu sýni, nær ekki 1 %. Sömu ytri einkenni koma hér fram.

Titánómagnetít og ilmenít eru ókkurð jafnt að magni, þó eitthvað meira hlutfallslega af titánómagnetítini, sem er hér einnig með fint pétt net af ilmenítlistum eins og í ofangreindum sýnum og auk þess oft með einn eða tvö breiðari lista.

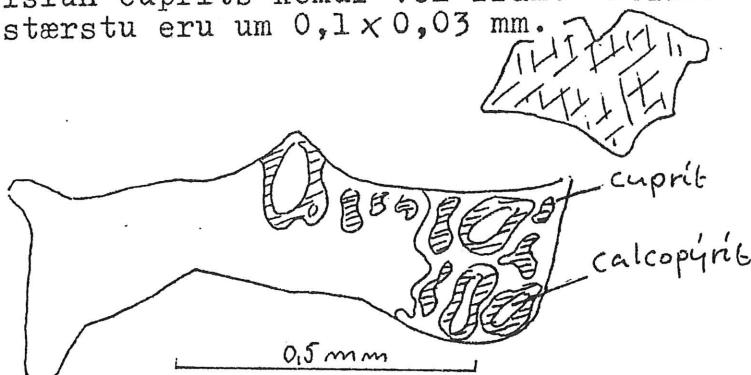
Málmkornin eru í þessu sýni einnig að mestu laus við óhreinindasalla.

titánómagnetít korn:



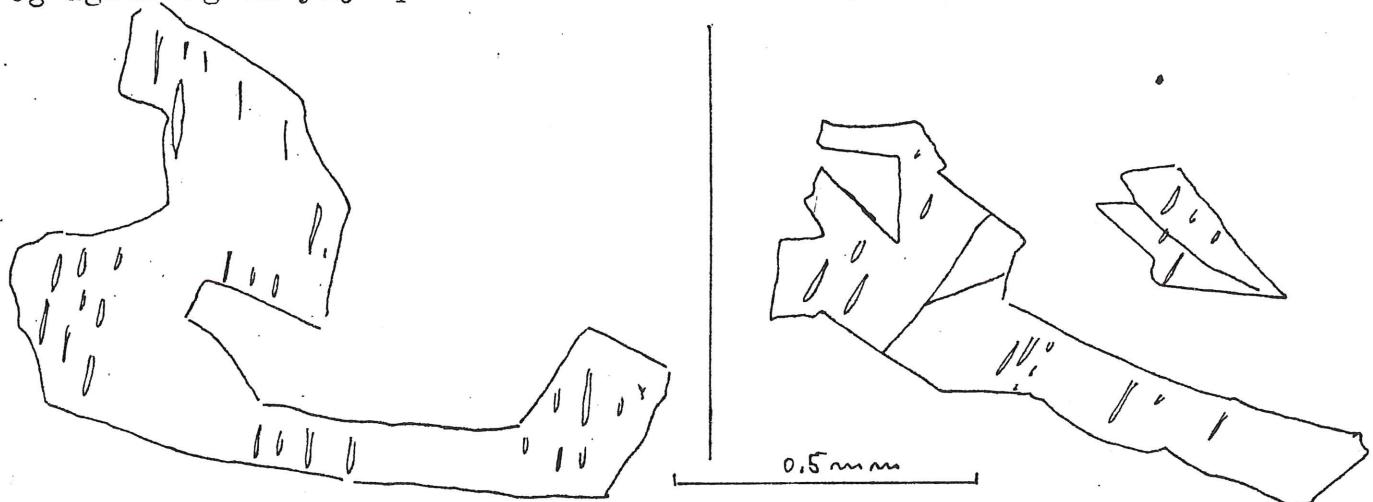
Aðeins vottar fyrir rútíl í ilmenítlistum.

I sýninu finnst titánómagnetítkorn 0,87×0,33 mm sem er að stórum hluta fyllt af anisótropísku efni í holum og sprungum og þar er einnig að finna allmikið af súlfíð málmkornum. Ær þar um calcopýrit og cuprit að ræða (cuprit Cu₂O er þó ekki súlfíð málmur en er hér þó talið í þeim hópi enda oftast í tengslum við koparsúlfíð). Hin rauða innangeislun cupríts kemur vel fram. Kornin eru þó öll fremur smá, en þau stærstu eru um 0,1×0,03 mm.



EKKI ER HOGT ÖÐ SÍG
ILMENÍT UTLEYsingur
KORNINU.

Ilmenít kornin innihaldá lítið af óhreinndasalla en hafa aftur á móti allnokkuð af rútil útleysingu. Kornin eru með mjög óreglulega lögum, flest skelatal þ.e. hafa kristallast utan um minni kristalla af plag. og ágíti og umlykja þá að hálfu eða öllu leyti eins og skel.

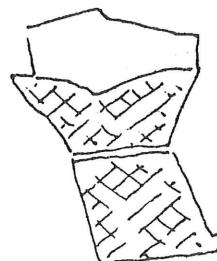
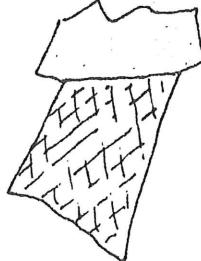
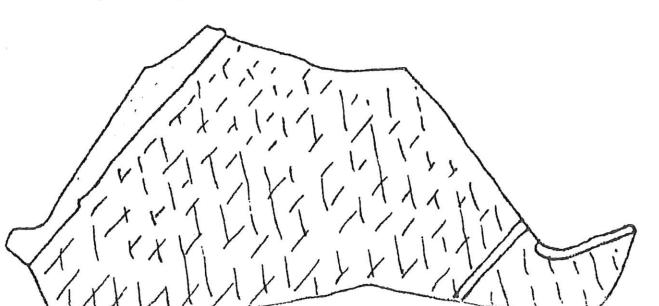


I sýninu eru enn fremur fáein smærri málmkorn en öll þau stærstu eru hér talin. (Sjá myndir.)

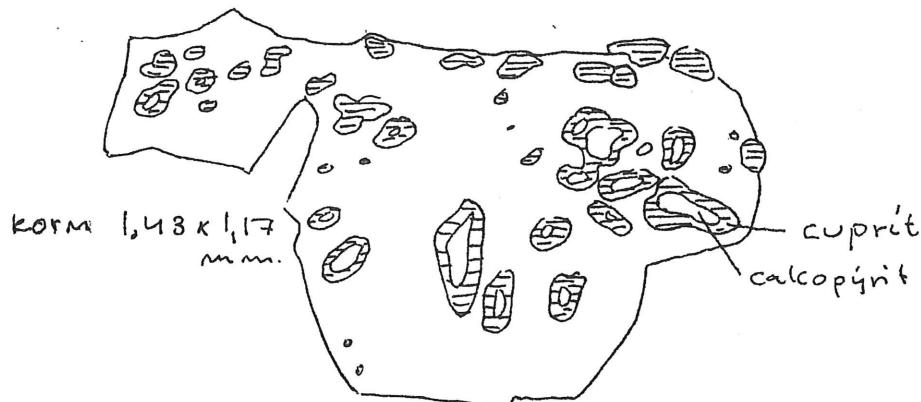
Sýni y-2233. (sýni y-2233 og sýni 9044 eru tekin úr sama bergkjarna)

Málmkornin eru óreglulega dreifð um sýnið og tilhneing er til að mynda litla málmríkari bletti milli plag. og ágít kristalla. Titánómagnetíti er hér eins og í fyrri sýnum með fínt pétt net af ilmeníti og auk þess oft með fáa breiða ilmenítlista. Í einstaka korni kemur einnig fram granúlar útleysing af ilmeníti. Málmmagn sýnisins er metið, út frá samanburðarmyndum, á um 2 %.

Sambreksíur af titánómagnetíti og ilmeníti eru einnig til staðar en í þeim er ilmeníthlutinn yfirleitt mun minni. Almennt er lítið um eigilegar samireksíur.



I sýninu er stórt titánómagnetít korn sem er mjög grópið og holur fylltar anísostrópisku efni og súlfíð málmi í miklu magni. Er hér um calcopýrit og cuprít að ræða og cuprít bó í meirihluta. Stærstu heilu kornin eru $0,20 \times 0,13$ og $0,23 \times 0,07$ mm, en kornin eru með óreglulega lögun. Ilmenítlistar sáust ekki í titánómagnetítinu:

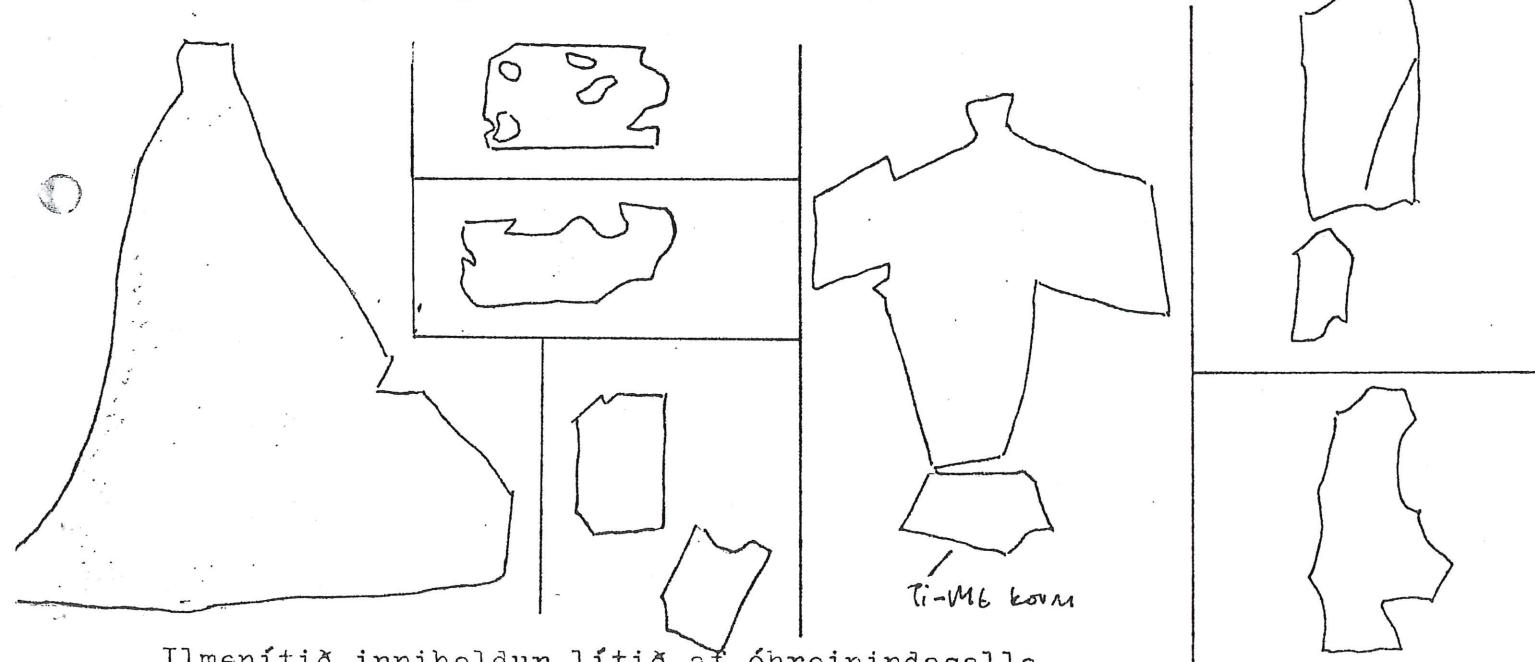


Annað titánómagnetít korn, grópið með súlfíðmálmi, fannst í sýninu $0,33 \times 0,37$ mm að stærð og var þar aðalega um cuprít málmi að ræða en tiltölulega lítið af calcopýriti. Ekki langt frá þessu korni fundust tvö lítil teningslaga pýritkorn $0,02 \times 0,02$ mm í holu í plag.

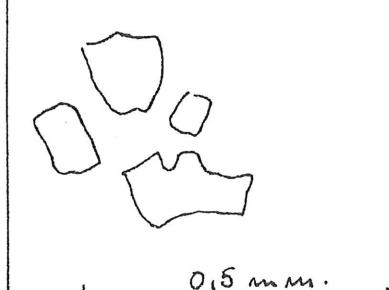
I sumum minni titánómagnetítkornum sást ekkert ilmenít. Þessi korn voru mjög hrein og höfðu speglanda ekki ósvipaða ilmeníti en virtust isóstróp með öllu. Brúnirnar á þessum kornum eru venjulega uppétar og er þar að finna sphene.

Stök ilmenítkorn finnast og eru sum þeirra með allreglulegar kristal-útlínur en önnur ekki. Ilmenít magn er metið á um 30 % af heildarmálmmagni sem er eins og fyrr segir ekki nema um 2 % af rúmmáli sýnisins.

Dæmi um lögun og stærð ilmenítkorna:



Ilmenítið inniheldur lítið af óhreinindasalla. Rútilmyndun er lítil í ilmenítinu.



Sýni 9044.

Petta sýni er mjög likt ofangreindu sýni enda tekið úr sama bergkjarna. Málmurinn er hér líka ójaft dreifður um sýnið. Hér er þó meira um eiginlegar titánómagnetít og ilmenít sambreksíur. Titánómagnetítið er með fínt pétt net af ilmeníti.

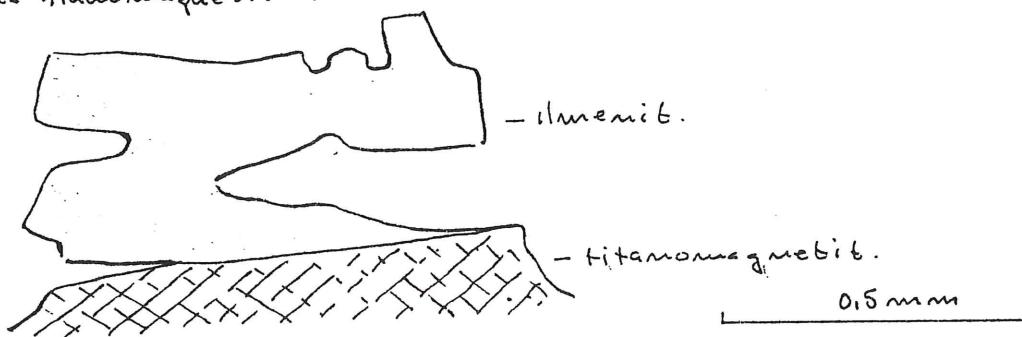
Títanómegnetíthlutinn í sambreksíunum er yfirleitt mun stærri en ilmeníthlutinn. Þó finnast allstórir flákar af ilmeníti í tengslum við titánómagnetít og þá oft lauslega tengt því. *yfirleitt*

Pað virðist almennt gilda í sambreksíum að ilmenítfasinn hefur kristallast fyrst en síðan titánómagnetítfasinn. Petta sést á því að ilmenítkornin sýna oftast nær reglulegar kristalútlínur innan í titánómagnetítkornum, sem bendir til þess að titánómagnetítið hafi kristallast utan um áður myndaða ilmenítkristalla og fyllt þannig alveg upp í rúmið milli plag. og ágít kristalla bergsins.

I sambreksíu sem er um 1×2 mm en með óreglulegri lögum eru tvö ilmenítkorn $0,33 \times 0,23$ mm og $0,5 \times 0,17$ mm. I annari stórra sambreksíu sem er um 3×2 mm eru ilmenítkorn $0,53 \times 0,20$ mm, $0,53 \times 0,33$ mm (annað fleiglaga en hitt ^{með} allóreglulegri lögum) $1,0 \times 0,27$ mm og $0,03 \times 0,50$ mm (liggja bæði með jaðri sambreksíunnar).

Stærstu ilmenítkorn í sambreksíum umlykja yfirleitt kristalla af plag. og ágiti að einhverju leyti, sérstaklega þau korn sem eru mjög lauslega tengd titánómagnetíti.

hluti af titánómagnetít - ilmenít sambreksíum:

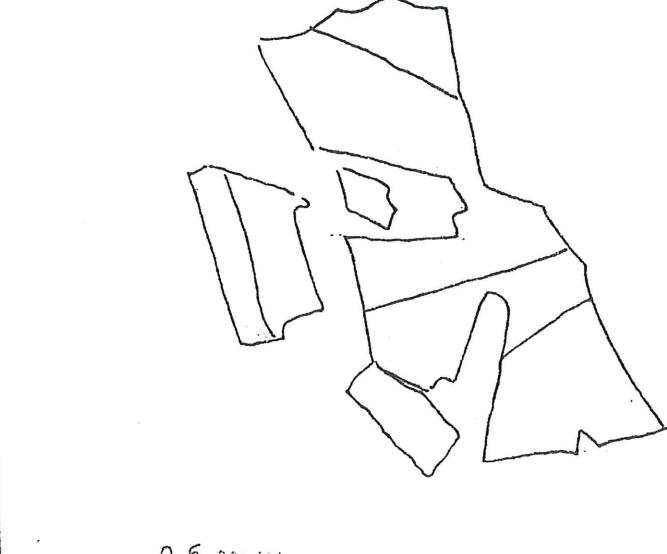
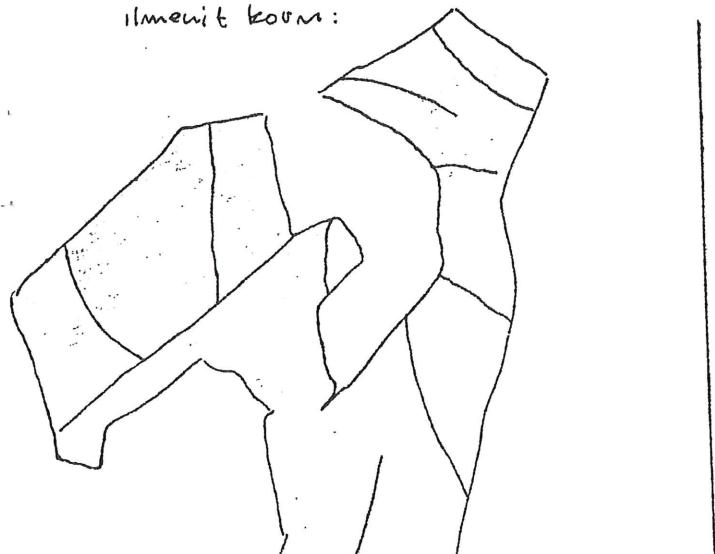


Hematítiering gætir á einstaka stað í titánómagnetíti og sum korn eru allmikið oxuð.

Stölk ilmenítkorn eru í sýninu, en eru fá. Þó fundust tveir stórir óreglulegir ilmenítflákar $0,83 \times 0,33$ mm og $1,00 \times 0,67$ mm. Kornin innihalda lítið af óhreinindasalla en sprungur eru fylltar secunderu aníssótróp efni. Rútil gætir lítillega í ilmenítkornum og sphene finnst í tengslum við rútilið.

Málmmagn sýnisins er lítið eða ~3 %.

Ilmenít korn:



Grænanes gabbróið er mjög grófkornótt og er sumstaðar að sjá mjög blettótt, sem er vegna stórra dökkra ágítkristalla innan um hvíta plagióklas kristalfláka, en ágítkristalarinnir geta verið nokkra cm. á lengd í sumum tilfellum.

Það virðist almennt gilda að eftir því sem gabbróið er grófkornóttar eftir því virðist málmurinn vera meira ójafnt dreifður um bergið og myndar aðalega málmríka bletti, þar sem málmkornin eru allstór en með mjög óreglulega lögun. Þessir málmríku blettir geta samanstaðið af 3-4 allstórum málmkornum eða fleiri minni kornum í hnapp, og eru víðast 1-2 cm í þvermál, en þess á milli finnast vart málmkorn.

Þegar kornastærð bergsins minkar verður styttra á milli málmkorna í bergen, minna verður um stóra málmláka en meira um stök málmkorn sem hafa ^{þa} meiri tilhneingu til að sýna reglulegri kristalútlínur.

Berghandsýnið sem sýni y-2224 var tekið úr, og sem var með langmesta málmmagn af öllum sýnum, er nokkru fínkornóttara en önnur bergsýni sem athuguð voru, þó allgróft sé. Málmurinn var þar líka jafnast dreifður um bergið.

Títanmagn málms í Grænanes gabbrói getur verið allhátt þó ekki hafi fundist mikið af stökum ilmenítkornum, þar sem titánómagnetítkorn innihalda mjög þétt og fínt ilmenítnet.

Kolgrafarmúli á Snæfellsnesi.

Gabbró.

Sýni y-2232.

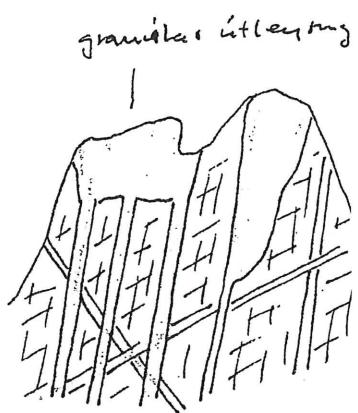
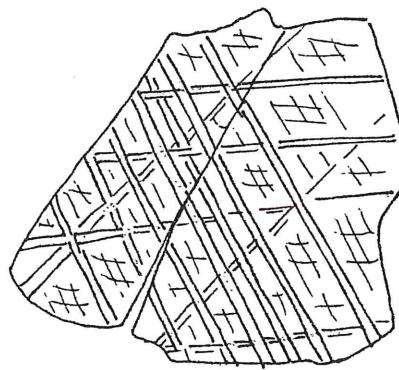
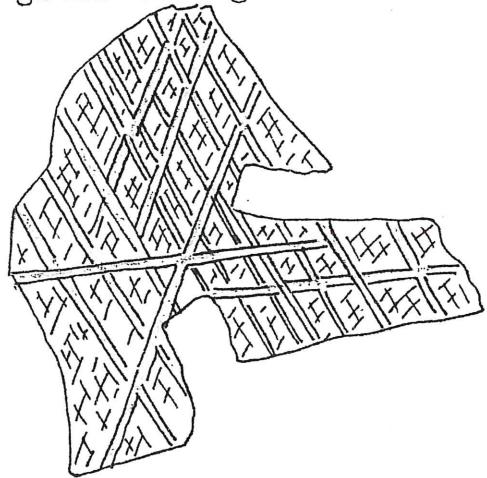
Hér er gabbróið ekki mjög grófkornótt, enda er málmurinn nokkuð jafndreifður um bergið, en er þó ekki í miklu magni.

Málmurinn er intersítíal milli plag. og ágítkristalla og myndar því yfirleitt óregluleg korn. Lítið er um kálmssalla og kornastærðar-dreifing málmkorna því tiltölulega þróng.

Rúmmálsmæling var gerð á sýninu og taldir 2473 punktar en niðurstöð úr henni voru á þá leið að titánómagnetít reyndist 6 % en ilmenít 0,9 % og málmmagn sýnisins því um 6,9 %.

Meðalþvermál titánómagnetítkorna reyndist um 0,7 mm en ilmenítkorna 0,35 mm.

Það sem einkennir málminn í þessu sýni er mikill fjöldi af allbreið ilmenítlistum í tvær til þrjár stefnur samsíða (111)-fleti í titánómagnetít kornum. Þessir breiðu útleysingarlistar af ilmeníti eru mjög skýrir og algjörlega óummyndaðir í það minnsta langflestir. A milli þeirra er fínt og pétt ilmenítnet. Granúlar útleysingar gætir einnig í nokkrum kornum.



Svona mikil ilmenít útleysing í titánómagnetíti bendir til þess að titánómagnetítfasinn hafi verið mjög titánríkur í upphafi p.e. að titánómagnetít fastblandan (solid solution) hafi verið mjög ulvospinelrík en samfara kælingu bergsins hafi Usp-fasinn oxíderast yfir í ilmenít sem leysts hafi út samsíða (111)-fleti í kristalnum.

Titánómagnetíð er almennt með brúleita slikju og er subsolvus exsolution áberandi (skýjatextúr).

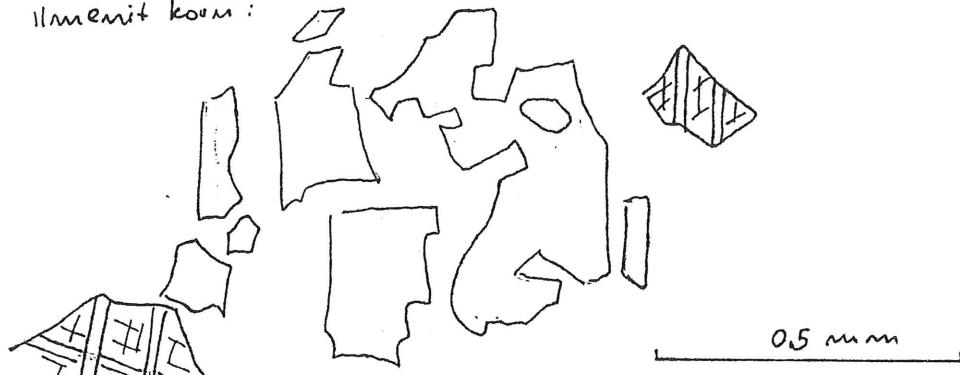
Titánómagnetít kornin innihalda allmikið að óreinindasalla. Aðeins vottar fyrir sphene kornum í titánómagnetítinu.

Stærstu málflákarnir eru með mjög óreglulega lögum og umlykja gjarnan anísótróp efni, plag. og ágít.

Málmurinn er því að langmestu leyti sem titánómagnetít/miklu magni af ilmenítlistum. I öðru lagi eru titánómagnetít-ilmenít sambreksíu þar sem ilmeníthlutinn er miklu minni en titánómagnetíð. Ilmenít kornin í sambreksíum eru aðalega staðsétt út við jaðra kornanna og oftast mjög lauslega tengd titánómagnetíti eða nær alveg sprungin frá. Mest allt ilmenítmagnið sem nælt var í sýninu var í þannig sambreksíum.

Pó fundust nokkur allstór ilmenít korn í sýninu. Í þeim vottaði aðeins fyrir rútil og sphene.

Ilmenít korn:



Súlfíð málmsalli fannst einnig í þessu sýni, aðalega calcopýrit í holum og sprungum í titánómagnetíti og í plagióklas.

Sýni y-2228.

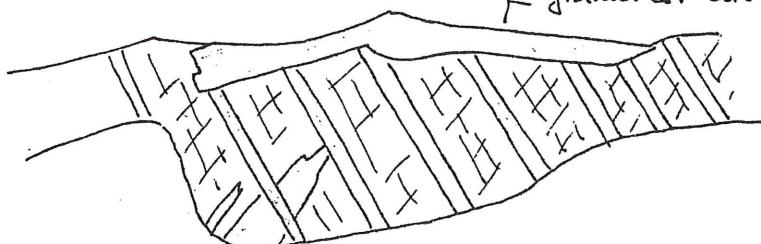
Þetta sýni er úr grófkornóttara gabbrói en fyrra sýni enda er málmurin ójafnt dreifður um sýnið. Samfeldir málmflákar eru hér lengri og með óreglulegri lögum og málmurinn kemur aðalega fyrir í einstökum málmríkum blettum en þess á milli er lítið um málm.

Málmmagn sýnisins er einungis tæp 2 % og er hann allur staðsettur á einum stað út við jaðar sýnisins.

Málmurinn sem slíkur er þó að öllu leyti hliðstæða málminum í fyrra sýni nema hvað titánómagnetítið hefur hér meiri tilhneingu til þess að hafa breiða ilmenítlista einungis í eina stefnu.

Titanómagnet korn:

granikt. útfleying í ilmenít.



Haraldur Sigurðsson (The petrology and chemistry of the Setberg volcanic region and ... Durham 1970) getur þess að málmmagnið í gabbrói Kolgrafarmúla sé að meðaltali 16 % og geti í sumum tilfellum náð 20 % af rúmmáli bergsins. Þetta mikla málmmagn er helmingi meira og riflega það en fekkst út úr sýni y-2232 sem bendir til þess að málmurinn sé nokkuð mismunandi mikill að magni í gabbróinu svo framalef sem hægt er að draga ályktanir af fáeinum handsýnum og tveimur þunn-sneiðum.

Haraldur bendir enn fremur á að hlutfallslega hátt jarnoxunarhlutfall einkenni gabbróið en lítið varð vart við hematítieringu í þunnsneiðunum tveimur. Er nær að álykta að sýnin séu ekki einkennandi fyrir Kolgrafarmúlagabbróið.

Gabbróið mun vera kvars-gabbró þ.e. kvikan hefur verið með kvars-póleiítiska samsetningu (Har. Sig. Durham 1970).

Melrakkadalur (Dagmálagil, syðst í Urðarfelli í Víðidal).

Gabbró.

Sýni y-2236.

Sýnið er úr gabbrói sem er ekki mjög gróft í korni. Plagióklas kristallar hafa tilhneingu til að vera ílangir, mjóir eða plötulaga og sýna reglulegar kristalútlínur (euhedral). Ágít kristallar sem eru nokkuð svipaðir að magni og plag. Þó heldur færri, sýna ekki reglulegar kristalútlínur og hafa kristallað inn á milli áðurmyndaðra plág. kristalla.

Bendir allt til þess að málmurinn hafi byrjað að kristallað á undan ágítinu þar sem óreglulegir ágítflákar umlykja viða stór málmkorn með reglulegar kristalútlínur.

Bergið er fremur dökkt þar sem dökkar steindir eru rúmlega helmingur af rúmmáli bergsins.

Málmkornin eru nokkuð jafndreifð um sýnið (bergið) og eru í miklu magni. Flest hafa þau ríka tilhneingu til að vera teningsлага og hafa sum allreglugégar kristalútlínur eins og áður sagði. Kornin eru flest álíka stór, rúmlega 1 mm á kant, en lítið um smærri málmsalla..

Rúmmálsmæling (taldir 2136 punktar) gaf:

títanómagnetít	11,5 %
ilmenít	3,5 %

Málmmagn sýnisins (bergsins) því um 15 %.

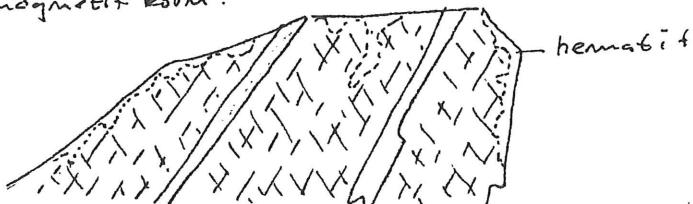
Títanómagnetít.

Málmurinn er að langmestu leyti sem stórir títanómagnetít málmkristallar og gildir hér sem í öðrum sýnum að þessi stóru málmkorn eru margsprungin. Stærstu sprungurnar eru fylltar anísótróp efni.

Kornin eru með mjög þétt/het af ilmenítlistum samsíða (111)-fleti sem sést fremur illa vegna þess hversu títanómagnetítið er brúnleitt sem aftur bendir til þess að það sé alltítanríkt. Brúna slikjan orsakast af mjög greinilegri subsolvus exsolution sem átt hefur sér stað í títanómagnetítinu þar sem ilmeníthlutinn er allmikill og gerir títanómagnetítið hálfanísótrópískt (þ.e. Usp-fasinn hefur verið mikill í upphafi í Mt-Usp fastblöndunni en hefur síðan oxíderast yfir í ilmenít við subsolvus aðskilnað fasanna).

I sumum títanómagnetít kornum koma auk þess fyrir breiðir en fáir ilmenítlistar sem stefna þá í eina átt (sandwich textúr) og gætir einnig granúlar útleysingar á ilmeníti.

Títanómagnetít korn:



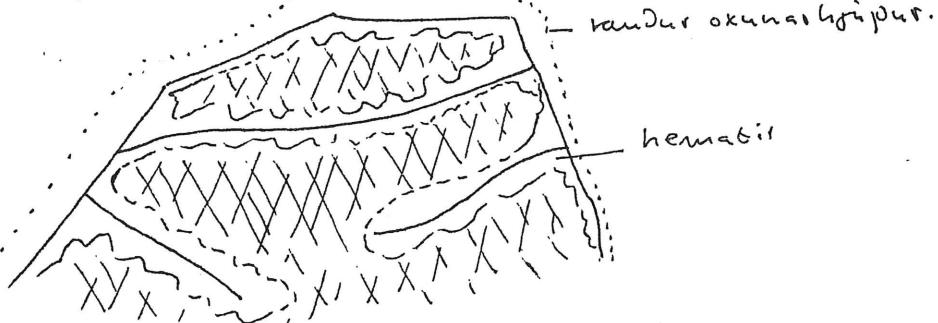
Hematítisering gætir á títanómagnetíti og eru sum kornin umlukin rauðum oxunarhjúp.

Það sem einkennir þó mest títanómagnetít kornin í þessu sýni eru ljósar skellur af öðrum málmi með meiri spéglenda en títanómagnetítið aðalega í nánd við sprungur og út við jaðra kornanna. I tvípólaríseruðu ljósi sýna þessar skellur rauða innangeislun og eru anísótróp. Er hér um hematít að ræða sem hefur myndast við það að magnetíthlut

títanómagnetítsins hefur oxíderast til myndunar hematíts. Þessi hematítmyndun kemur fram í nær öllum eða öllum titánómagnetít kornum.

Sum lítil titánómagnetít korn eru algjörlega hulin rauðum oxunarhjúp. Sphene myndun var vart í titánómagnetíti.

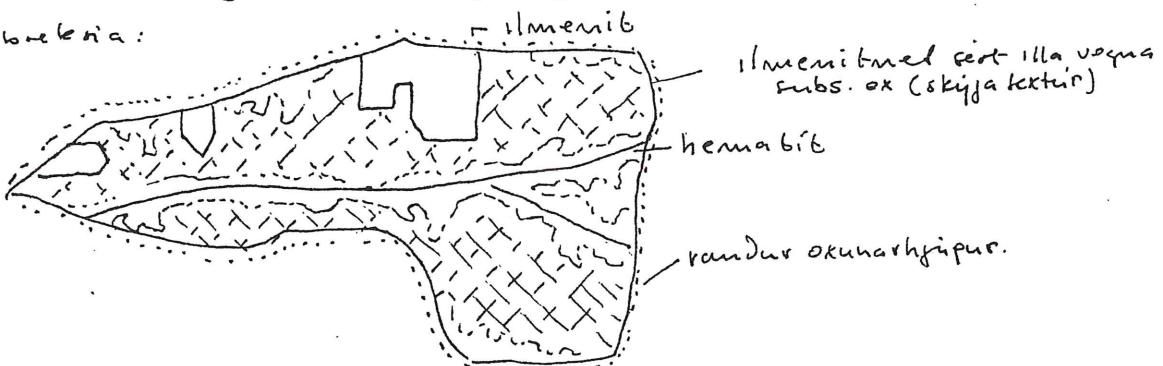
titánómagnetít korn:



Aðhokkuð er um titánómagnetít-ilmenít sambreksíur. Í þessum sambreksíum er ilmeníthlutinn mun minni, venjulegast um 5-15 % af korninu. Minnstu ilmenít kornin eru trúlega granúlar útleysing. Í sambreksíunum eru stærstu ilmenítkornin oftast nær út við jaðra breksíunnar.

Stærð ilmenítkorna í einni sambreksíunni voru: $0,27 \times 0,17$ mm, $0,14 \times 0,17$ mm, $0,17 \times 0,10$ mm og $0,33 \times 0,07$ mm. Auk þess voru minni korn örðin til við granúlar útleysingu.

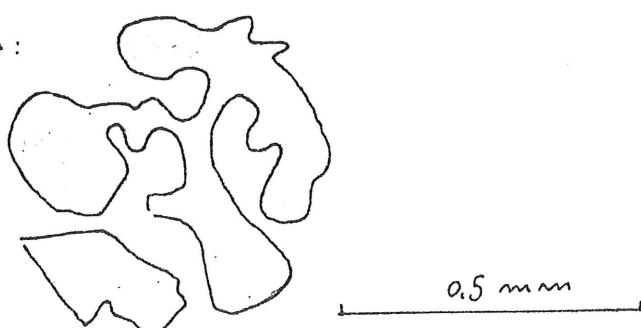
sambreksíu:



Ilmenít.

Mest allt ilmenítið er í sambreksíu við titánómagnetít. Þó finnast stök ilmenítkorn með mjög óreglulega lögum sem sýnir að titáníkur mineralfasi hafi verið stöðugur í upphafi og getað kristallast beint (primert). Ilmenít í sambreksíum bendir einnig til þessa. Stök ilmenítkorn reyndust mjög fá í sýninu. Rútil varð ekki vart í tengslum við ilmenít.

ilmenít korn:



I sýninu voru 3-4 calcopýrit korn með cuprit skán, veitt eftirtekt, auk minni salla. Stærri súlfíð kornin voru í engum tengslum við annan málum heldur intersitíal í plag. og ágiti.

Sýni y-2236 og y-2225.

grófkormóðara

Þessi sýni eru úr mun/gabbrói en fyrra sýni. Málmurinn er nú ekki lengur jafndreifður um bergið heldur er sem stórir í langir málmsflákar með mjög óreglulega lögum, 3-4 og upp í 5 mm á lengd en auk þess einnig droplaga málmkorn 2-3 mm í þvermál. Þessir stóru málmsflákar sem samanstanda að mestu eða öllu leyti af titánó magnetíti eru marg-sprungnir og anísótróp efni í stærstu sprungunum.

Málmurinn er hér einnig í miklu magni í bergenú þar sem stutt er milli einstakra málmsfláka. A einstaka stöðum vottar einnig fyrir stuttum málmríkum æðum í bergenú.

Sjá mætti í handsýni mjóa í langa málmkristalla 1-2 mm að lengd oftast nær í hnapp hér og þar um gabbróis og gæti þar verið um mörg stök ilmenítkorn að ræða.

Að öðru leyti er málmurinn í þessum tveimur sýnium hliðstæða málmkorna í fyrra sýni. Ef eitthvað er þá er ilmenítmagnið hér í við minna en í fyrra sýni, og er þar stuðst við rúmmálsmælingu sem gerð var á sýni y-2236 en málmmagnið reyndist þar um 10 %. Sú tala hefur þó tákmarkað gildi þar sem málmurinn er ekki nægilega jafndreifður um bergið.

Einkennandi er hvað mikið er hér af óhreinindasalla í málminum.

Steinsvað við Víðidalsá.

Sýni y-2223 og y-2339.

Hér er um mjög dökkt grófkennt díabas að ræða eða fínkornótt gabbró. Plagíóklas myndar euhedral prismafólk plötur eða ílöng korn og er breytileiki í stærð plag. mikill. Agítið myndar aftur á móti engar reglulegar kristalútlínur. Bergið er mjög laust í sér ef dæma má eftir handsýni og allnokkuð er um þrúnleitt intersítíal efni sem gæti verið leyfar af upphaflegu basaltgleri auk ummyndunarsteinda. Bergið ber merki bess að hafa orðið fyrir jarðhitaummyndun.

Málmkornin sýna allreglulegar kristalútlínur en munu þó hafa kristallast tiltölulega seint. Málmurinn virðist jafndreifður um sýnið, en eru nökkuð misstór og er bæði um að ræða ílöng og mjókorn og einnig droplaga. Ílöngu kornin geta verið allt að 2 mm á lengd en eru avallt mjög mjókorn. Stærstu droplaga kornin eru rúmlega 1 mm í þvermál. Minni málmkorn eru þó mun algengari.

Rúmmálsmæling sem gerð var á sýni y-2223 (taldir 2000 punktar) gaf:

títanómagnetít	6,10 %
ilmenít	8,55 %

Málmurinn er því um 14,65 % í sýninu (berginu).

Títanómagnetít.

Títanómagnetít er með ilmenítlista samsíða (111)-fleti. Einkennandi eru hversu listarnir eru breiðir og hafa ríkjandi tilhneingu til þess að liggja í sömu stefnu (sandwich textúr). Í sumum titánómagnetít kornum koma fram breiðir ilmenítlistar í tvær stefnur. Innan um breiðu listana eru finni listar sem sýna trellis textúr og mynda fremur gróft ilmenítnet. Granúlar útleysing á ilmeníti er einnig til staðar.

Ilmenítlistar í titánómagnetítinu eru fremur ógreinilegir þar sem titánómagnetít er með allbrúnleita slikju, enda mátti sjá votta fyrir að subsolvus exsolution hafi átt sér stað, þó ógreinileg væri.



Sphene myndun er alláberandi í titánómagnetítinu sérstaklega í kringum finar sprungur, og vottar fyrir rútil myndun í ilmenítlistum.

Allmikið er um finan óreinindasalla dreifðan um kornin þó mismunandi mikið í einstökum kornum.

Hematítiseríng verður vart á útköntum einstakra korna, sérstaklega þeim minni - rauður oxunahjúpur - rauði liturinn kemur þó ekki vel fram í sýninu.

Sambreksíur af titánómagnetít og ilmeníti finnast í sýninu en eru fáar.

Ilmenít.

Þar sem lítið er af sambreksíum eru 8,55 prósentin sem mæld voru mest allt stök ilmenítkorn. Þessi ilmenítkorn eru flest ílöng eða skelatal. Sum kornin eru mjög löng og mjó t.d. $1,33 \times 0,10$ mm. Ilmenítkornin sýna yfirleitt allreglulegar kristalútlínur, en umlykja mörg hver allmikið af öðrum minerölum bergsins. Auk þess innihalda sum ilmenítkornin mjög mikið að óhreinindasalla,

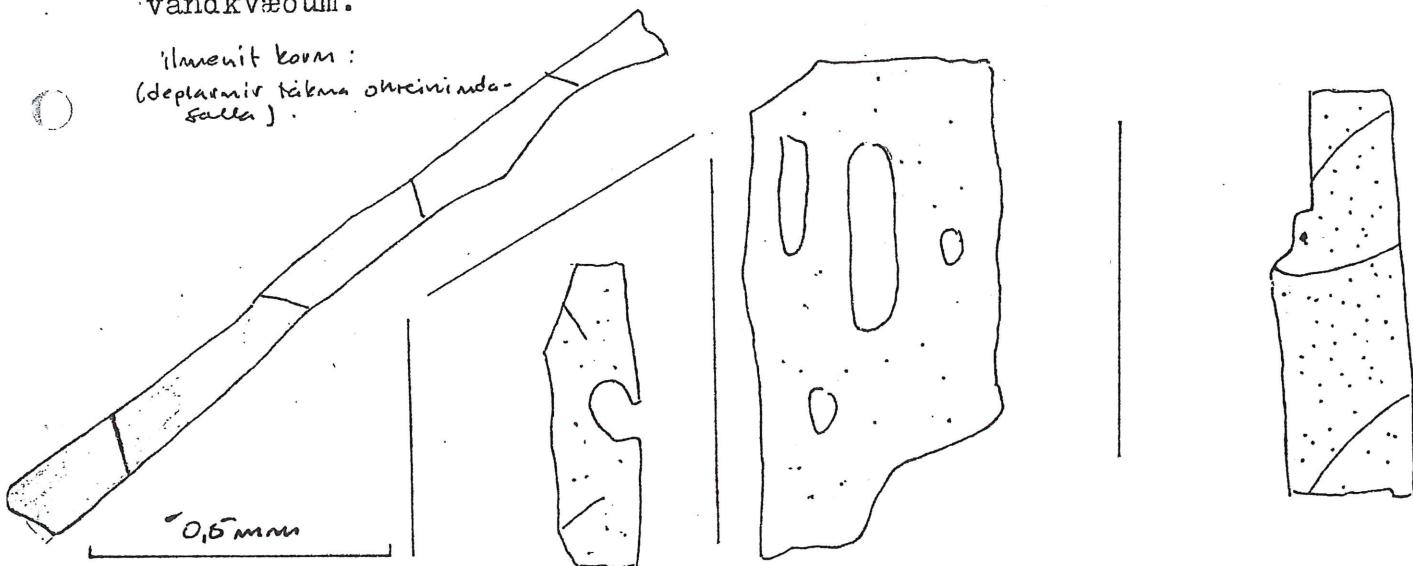
Meðalþvermál stakra ilmenítkorna, eins og hún var ákveðin út frá rúmmálsmælingu er 0,30 mm og reyndust þau 76 % af mældu ilmenítmagni og þar af 55 % ílöng korn.

Meðalþvermál ilmenítkorna í sambreksíum reyndist 0,28 mm og 24 % af mældu ilmenítmagni.

Vegna þess hversu mörg ilmenítkornin eru ílöng eða skelatal og umlykja aðra minerala bergsins, plag. eða ágít, er trúlega erfitt að gæða ilmenítið. Allmikið af óhreinindasalla í kornunum veldur einnig vandkvæðum.

Ilmenit korn:

(deplarnir tákna óhreinindasalla).



Súlfíð málmsalli finnst í tengslum við annan málm og virðist í flestum tilfellum vera pýrit.

Músarnes á Kjalarnesi.

Sýni y-2231.

Sýnið er úr dökku allgrófu díabasi. Bergið er fremur laüst í sér og er nokkuð um brúnleitt intersítial efní og ummyndunarseindir milli plagi. og ágít kristalla bergsins eins og í díabasi Steinsvaðs.

Annað handsýni frá Músarnesi sem ekki var gerð þunnsneið af, var mun ferskara að sjá og ekki eins dökkt og var einnig ívið grófkornóttara.

Málmurinn í sýninu er intersítial og eru stóru málmkornin með allóreglulega lögum en þau minni sýna yfirleitt reglulegri kristalútlínur. Stærstu málmkornin eru um 2 mm í þvermál, en svo stór korn eru tiltölulega fá og minni korn eru mun algengari.

Málmurinn virðist nokkuð jafndreifður um sýnið (bergið).

Títanómagnetít.

Málmurinn einkennist af titánómagnetítí með allfínum ilmenítlistum yfirleitt í tvær stefnur sem mynda þó ekki samfellt ilmenítnet. Auk þessa er titánómagnetítíð með allgrófum ilmenítlistum og þá aðalega í eina stefnu, í mörgum kornum þó í tvær, og í sumum í þrjár, allt samsíða (111)-fleti titánómagnetítsins. Granúlar útleysing er einnig þónokkuð algeng.

Títanómagnetítíð er allbrúnleitt og er víða með blettótta áferð en það er vegna subsolvus exsolution sem er mjög greinileg (skýjatextúr). Virðist Usp-fasinn hafa verið mikill í titánómagnetítinu því brúnleitir ilmenítflekkir eru yfirleitt allmiklu meiri að magni en ljósari Mt-fasinn, en brúnu flekkirnir hafa myndast við oxun á Usp yfir í ilmenít. Af þessum sökum sýnir titánómagnetítíð væga anísótrópiu. Hinir eigilegu ilmenítlistar sem myndast höfðu áður en subs. ex.átti sér stað eru þó með sterkari anísótrópiu (hreinni fasi) en oxun á Usp hefur líklega ekki gengið nógu langt til þess að um hreint ilmenít sé að ræða. Sýnir þó svipaða brúna slikju í einpól. ljósi.

Rútilmyndun verður aðeins vart í ilmeníti og sphene í titánómagnetítí. Óhreinindasalli er allmikill í titánómagnetítinu þó mismunandi mikið eftir kornum.

Hematítiseringar verður lítið sem ekki vart.

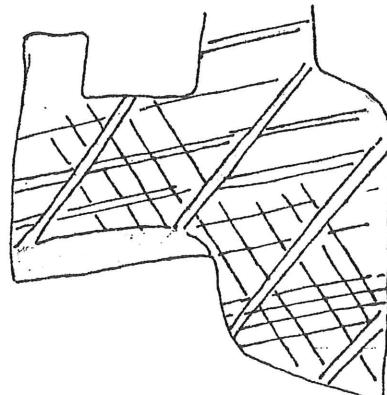
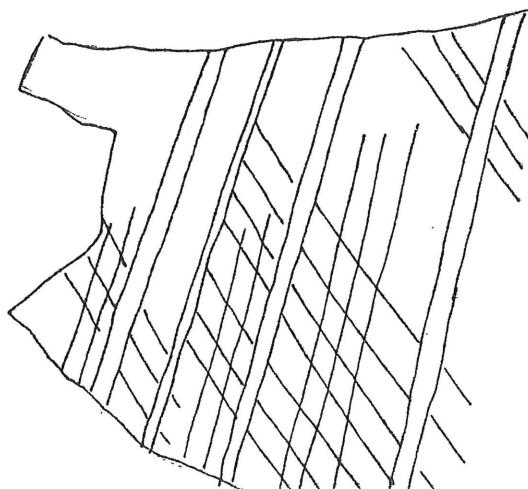
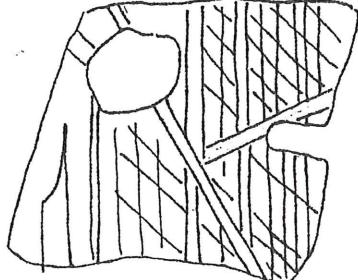
Rúmmálsmæling (taldir 2532 punktar) á sýninu gaf:

titánómagnetít 3,55 %

ilmenít 1,86 %

Málmur því um 5,41 %.

Meðalþvermál titánómagnetít korna reyndist 0,48 mm en stakra ilmenít korna 0,33 mm.



Ilmenít.

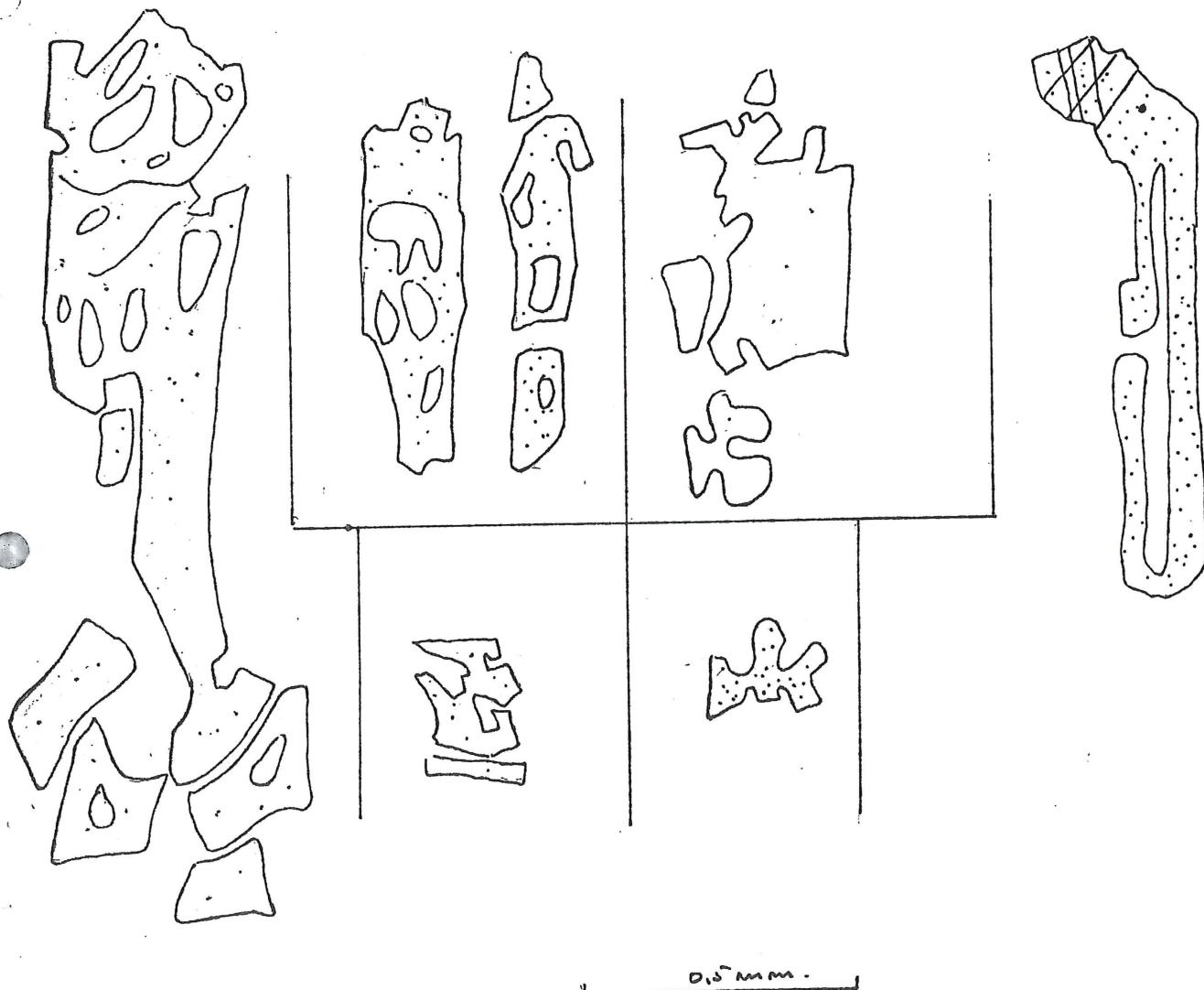
I sýninu fundust mjög lítið af titánómagnetít- ilmenít sambreksíum og var um granúlar útleysingu af ilmeníti úr titánómagnetíti að ræða í flest öllum tilfelli.

Allt mælt ilmenít er sem stök ilmenítkorn sem langflest eru skelatal og fremur ílöng, og sem slík umlykja allmikið af plag. og ágítkristöllum bergsins. Sum þessara korna innihalda auk þess allmikið af óhreinindasalla.

Kornastærðadreifingin út frá rúmmálsmælingu ea. pannig:

0,16 mm	10	alls
0,34 -	8	-
0,50 -	2	-
0,67 -	1	-
0,83 -	2	-

Myndir sem sýna lögun og stærð nokkra ilmenítkorna:
(deplauðir sýna óhreinindasalla).



Hólar- Skessusæti.

Hólar- Skessusæti gabbróið er grófkornótt plagióklasdílótt eucrít, þar sem plag. er með kjarna af bytownít- anorthít samsetningu. Efstu 9-12 m innskotsins samanstanda af fínkorna dökku plagióklasdílóttu eucríti (innskotakápa).

Grófkornóttu eucrítið hefur einungis um 1,7 % málm að meðaltali af rúmmáli bergsins en plagióklas er 70,4 %. (A geological investigation of a Tertiary intrusive centre in the Víðidalur- Vatnsdalur area, northern Iceland. R.N. Annels 1969)

Sýni y-2235.

Sýni til málmskoðunar var ekki tekið úr þessu grófa eucríti heldur úr nokkru fínkornóttara gabbrói sem var lítið sem ekkert plagióklasdílótt og var einnig dekkra en grófa eucrítið.

Sýnið er þó allgróft í korni enda er málmurinn fremur ójafndreifður um sýnið (bergið) og myndar fáa allstóra og langa óreglulega málmsfláka milli plag. og ágítkristalla bergsins, allt að 4 mm á lengd. Lítið sem ekkert er um finni málmsalla á milli.

Málmmagnið er ekki mikið, metið á um 5 % af rúmmáli bergsins.

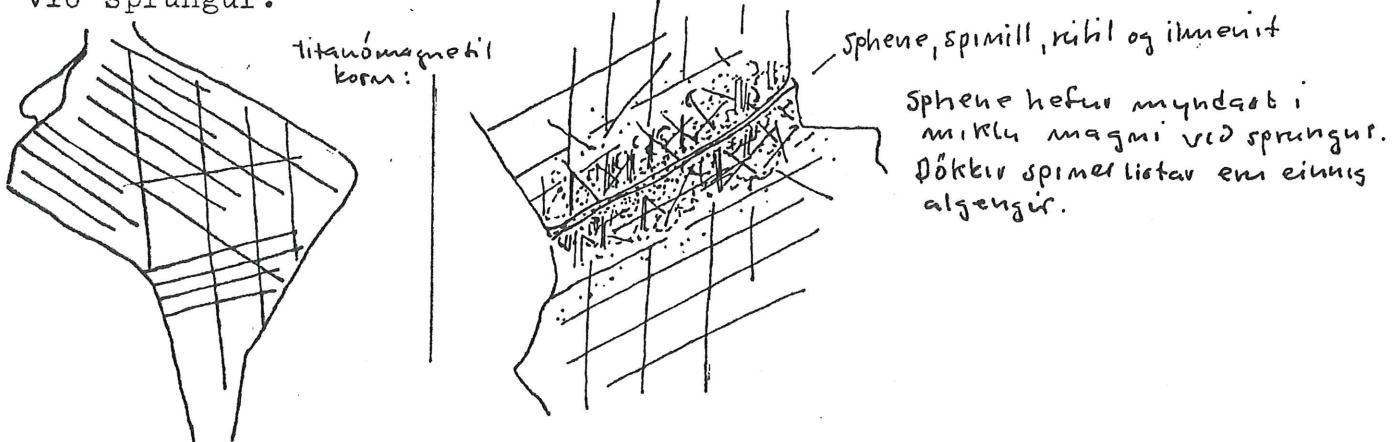
Málmurinn samanstendur að mestu eða nær öllu leyti af titánómagnetíti með fremur fínnum ilmenítlistum sem stefna í tvær til þrjár stefnur samsíða (111)-fleti kristalsins. Þessi ilmenítistar sjást ekki vel þar sem titánómagnetítið er með brúnleita slikju þ.e. hefur verið Úsp ríkt og við subs. ex. hefur Úsp-fasinn oxíderast yfir í ilmenít, þannig að titánómagnetítið er sem halfanísótróp.

Ilmenítistar í titánómagnetíti eru víða orðnir að rútfíli þó ilmenítfasinn sé enn í meirihluta.

Sphene myndun gætir mjög mikið í titánómagnetítinu sérstaklega í kringum sprungur. Stærstu sprungurnar eru alltaf fylltar anísostróp efni sem virðist vera sphene að meirihluta. Í nokkrum vel sprungnum kornum nær sphenemagnið því að vera 1/3 hluti af titánómagnetítinu.

Sphene hefur sérstaklega nálægt sprungum og jöðrum korna, myndast í miklu magni í tengslum við ilmenítlista, en myndar einnig einstakar flyksur eða óregluleg korn.

Dökkir spinelliistar finnast einnig og sumstaðar í allmiklu magni við sprungur.

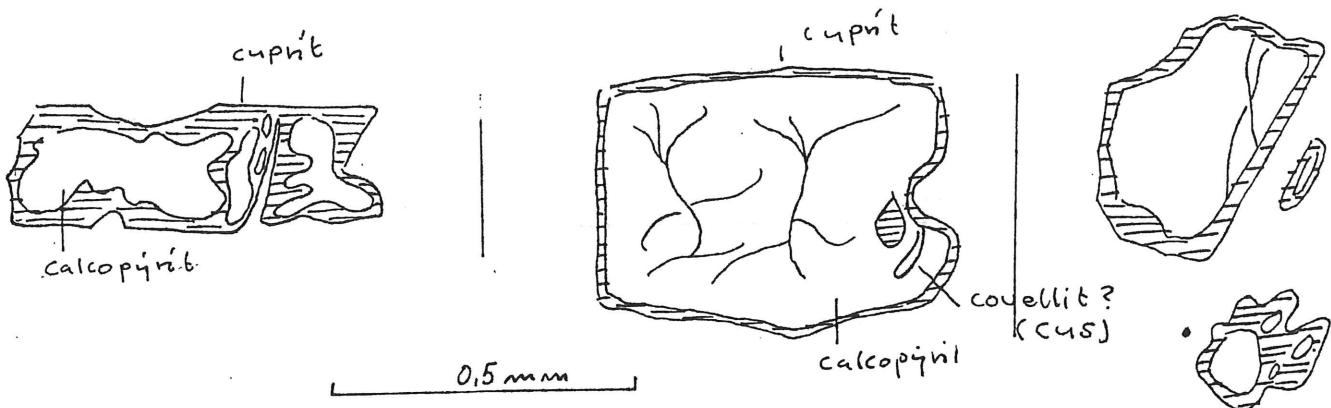


Hematítisering, rauð oxíð, verður vart utan um sum titánómagnetítkorn (rauði liturinn kemur þó ekki vel fram í sneiðinni).

Nær engar eða engar eiginlegar sambreksíur finnast en sum titánómagnet.

korn hafa smáar ilmenítflyksur sem granúlar útleysingu.
Engin stök ilmenítkorn fundust í sýninu.

Einkennandi eru hversu stór súlfíð málmkorn finnast í sýninu en stærstu heillegust kornin eru í engum tengslum við annan málk heldur intersitíal í ágít og plag. kristöllum. Súlfíð málmkorn finnast þó einnig í tengslum við titánómagnetít t.d. er í sýninu mjög grópið og sprungið titánómagnetít korn sem er nær alveg fyllt upp af calcopýriti og cupriti. Kornið er $0,67 \times 0,20$ mm en súlfíð málmurinn í korninu myndar ekki samfeldan massa. Stóru súlfíð kornin eru fá (öll þau stærstu eru sýnd hér að neðan) og hafa þau tilhneingu til að mynda súlfíðríka skellur í bergen eða stuttar æðar. Þessar súlfíðskellur sáust greinilega í handsýni.



Sýni y-2229.

Petta sýni er eilítið fínkornóttara gabbró en fyrra sýni, en er þó allgróft í korni. Handsýnið var allsprungið og sprungur fylldar hvítu efni sem líktist kvarsi. Bergið var nokkuð ummyndað að sjá.

Málmmagn er hér minna en í fyrra sýni eða um 2 % af rúmmáli. Málmflekkirnir eru mjög mjóir með óreglulega lögum, intersitíal í plag. og ágítkristöllum, og fremur ójafndreifðir um bergið.

Málmurinn samanstendur af titánómagnetíti sem víða er orðið að miklu leyti að sphene, eða milli 1/3 og 2/3 hlutar.

Engir sjáanlegir ilmenítlista né leifar ilmenítlista eru í pessum titánómagnetítkornum. Allar sprungur í kornunum eru fylldar anísótróp efni.

Mjög svo geinileg subs. ex. sést í titánómagnetítinu (skýjatextúr greinilegur).

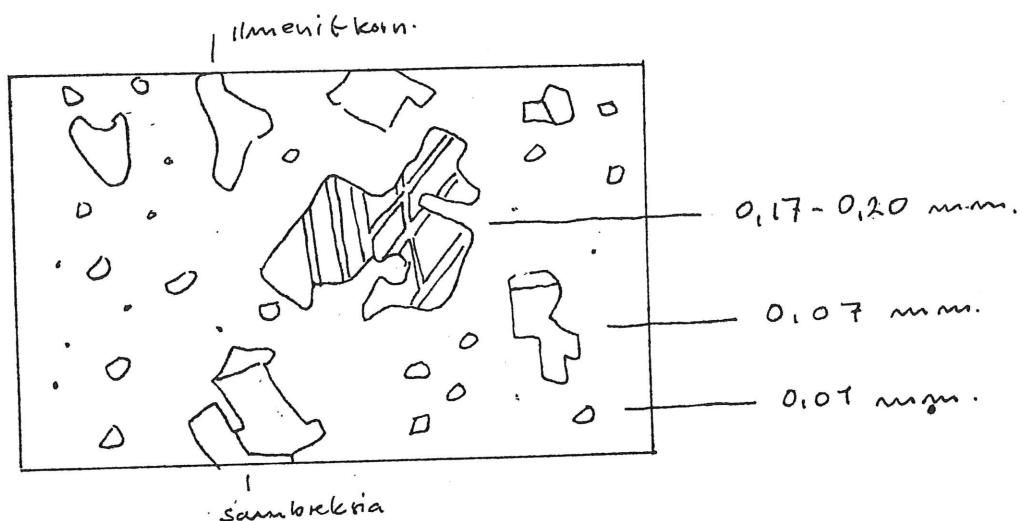
Sphene er sem óreglulegir flákar eða smærri subhedral korn langþéttast í kringum sprungur í titánómagnetítinu. Þar sem sphene kornin mynda þéttstu böndin er komin hvítur hjúpur í einpól. ljósi sem sýnir fölgula innangeislum í tvípól. ljósi - leucoxen myndun. Smáar rútil- örður virðast einnig vera í tengslum við sphene kornin. I nokkrum titánómagnetít kornum, sérstaklega þeim minni er leucoxen myndun gengin mjög langt og eru kornin orðin mjög hvít á lit og sýna mikla fölgula innangeislum í tvípól. ljósi.

Engar sambreksiur fundust í sýninu. Aftur á móti finnast fá stök og lítil ilmenítkorn sem eru furðanlega hrein og tær og sýna litla sem enga rútil útleysingu.

en stundum í tvær stefnur. Þessir grófu útleysingalistar eru nær einvörðungu bundnir við stærstu titánómagnetít kornin, en stærstu málmkornin í sýninu eru langflest titánómagnetít. Auk stakra titánómagnetít korna eru titánómagnetít- ilmenít sambreksíur og stök ilmenít korn. Ilmenít kornin eru flest í löng eða skelatal.

Erfitt er að meta hlutfallslegt magn ilmeníts þar sem kornin eru smá en titánómagnetitið virðist þó vera allmiklu meira að magni og munar þar mest um stærstu málmkornin sem eru aðalega úr titánómagnetiti með allbreiðum ilmenítlistum eins og áður sagði.

Smá súlfíð málmkorn af pýríti fundust í sýninu og voru um 0,01 mm í þvermál.



Litla-Horn (Vesturhorni).

Litla-Horn gabbróið hefur verið nefnt "súrskellu" (acid path) kvars-gabbró og er talið mynda um 60 % af gabbrói hins svokallaða "Western Ring Complex" sem nær frá Stokksnesi að Horni og þekur um 5,5 km² af yfirborði Vesturhorn inniskotsins (sem er um 19 km² að flatarmáli). (The Vesturhorn acid-basic intrusion of S.E. Iceland. M.J. Roobol 1969)

Gabbróið ^{sem slíkt} fremur fínkorna en einkennist eins og nafnið bendir til af hvítum súrari skellum eða kornum sem eru allt að 3 cm í þvermál og lítið eitt ílög og virðast nokkuð jafndreifð um allt gabbróið (handsýnið). Gabbróið er vegna þessa mjög blettótt.

Sýni y-2230.

Þetta sýni (og það næsta) er tekið úr nokkru grófkornóttara gabbrói þar sem palgióklasar bergsins hafa ríka tilhneingu til að mynda euhedral ílanga kristalla allt að 5 mm á lengd sem stefna í allar áttir. Gefur þetta berGINU sérstaka áferð.

I berGINU koma líka fram ljósar óreglulegar skellur, venjulega 0,5 - 1 cm í þvermál og sem innihalda lítin sem engan málm.

Málmkornin í sýninu eru fremur lítil og mynda sum hver allreglulegar kristalútlínur en munu þó vera intersitíal í áðurmynduðum plag. og ágít kristöllum. Mörg málmkornanna eru ílög en önnur teningsлага. Ílögum kornin eru 0,5-1 mm á lengd, sum þó allt að 2 mm, en eru mjög mjó. Teningslagu kornin eru flest um 0,5 mm í þvermál og þaðan af minni. Málmurinn virðist nokkuð jafndreifður um sýnið (bergið).

^{áðurmynduðum}
^{þorunum skellum}

Títanómagnetít.

Títanómagnetitið inniheldur almennt lítið af ilmenítlistum og sum kornin virðast alveg laus við útleyst ilmenít. Flest kornin hafa þó mjög fáa og fremur granna ilmenítlista í eina stefnu (sandwich textúr). Þessir ilmenítlistar eru tiltölulega hreinir þ.e. innihalda lítið af rútil og sphene.

Títanómagnetitið sýnir gjarnan allreglulegar kristalútlínur (teningslögum). Punn oxunarskán umlykur sum kornin en rauði oxunarliturinn kemur þó ekki alltaf vel fram í sýninu.

Sphene myndun verður varð í sumum titánómagnetít kornum.

Gerð var rúmmálsmæling á sýninu og gaf hún:

(tölur 2223 punktar) titánómagnetít 5,3 %

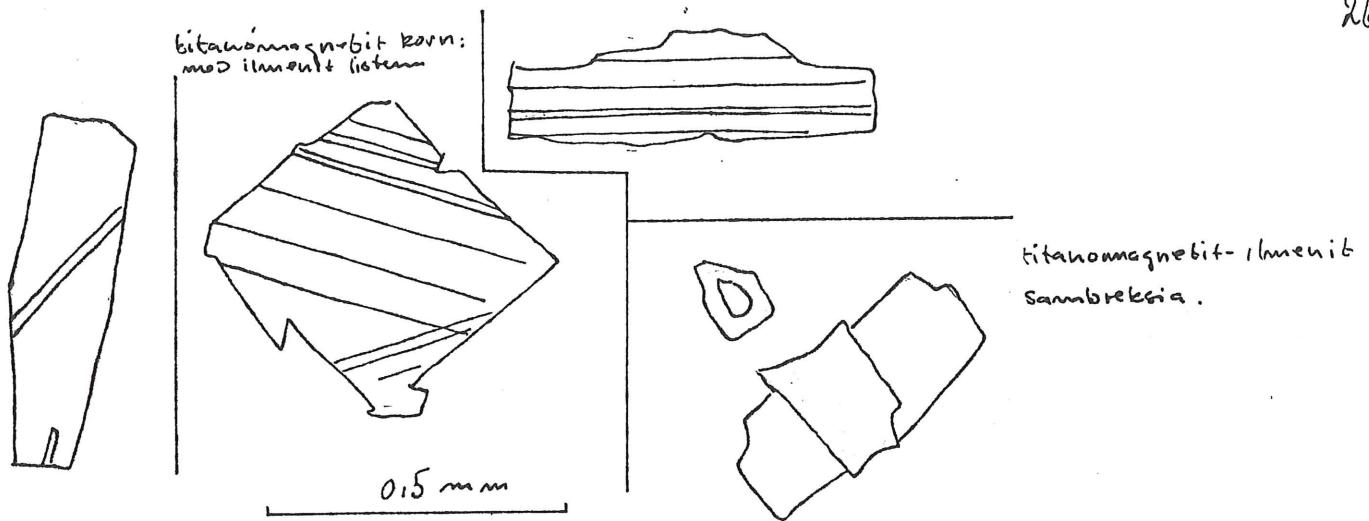
ilmenít 5,0 %

og málmurinn því um 10,3 % af rúmmáli bergsins.

Hér ber þó að geta þess að þar sem málmkornin eru lítil og mörg ílög og umlykja auk þess mörg hver minni plag. og ágít kristalla bergsins að hálfu eða öllu leyti þá er þetta mælda málmagn sýnisins ívið of hátt. Hver færsla punktalningatækisins við rúmmálsmælinguna var of stór til þess að hægt væri að taka tillit til innlyksa í kornnum og mjó korn ollu einnig erfileikum.

Rúmmálsmælingin sýnir þó að titánómagnetít og ilmenít korn eru nokkuð jöfn að rúmmáli í sýninu.

I sumum málmkornum, jafnt titánómagnetíti sem ilmeníti, er allmikið um óhreinindasalla.



Ilmenít.

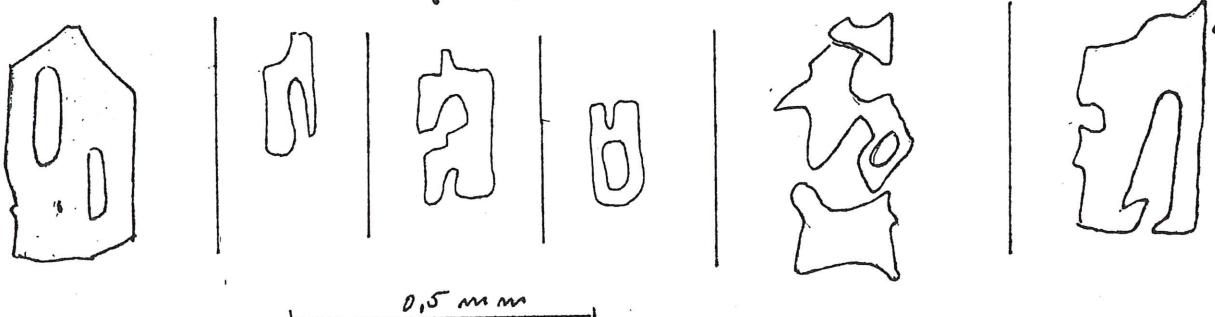
Mest af ilmenítinu er sem stök korn og eru þau metin á 77 % af heildar ilmenítmagni, út frá rúmmálsmálingu, en ilmenít í sambreksíum á 23 %.

Meðalþvermál ilmenít korna reyndist vera um 0,20 mm.

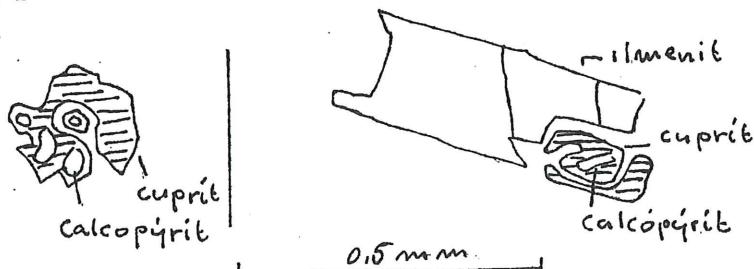
Langsamlega mesti hluti ilmenítsins er sem fremur ílöng skelatal korn og innihalda sem slík allmikið af littum plag. og ágít kristöllum sem innlyksum. Auk þess innihalda sum ilmenít körnin allmikið að óhreinidasalla þó flest séu tiltölulega hrein.

Rútil myndun er lítil í ilmenítinu.

Domni um lógun og stærð ilmenít korna:



Fáein súlfíð málmkorn fundust í sýninu og voru nokkur þeirra allstór.



Sýni 9041.

Fetta sýni er alveg hliðstæða fyrra sýnis enda tekið úr sama bergkjarna.

Sum titánómagnetít kornin eru hér með fáa, einn eða two, allbreiða ilmenítlista, annas er algengast að um sé að ræða fáa granna lista (sandwich textúr).

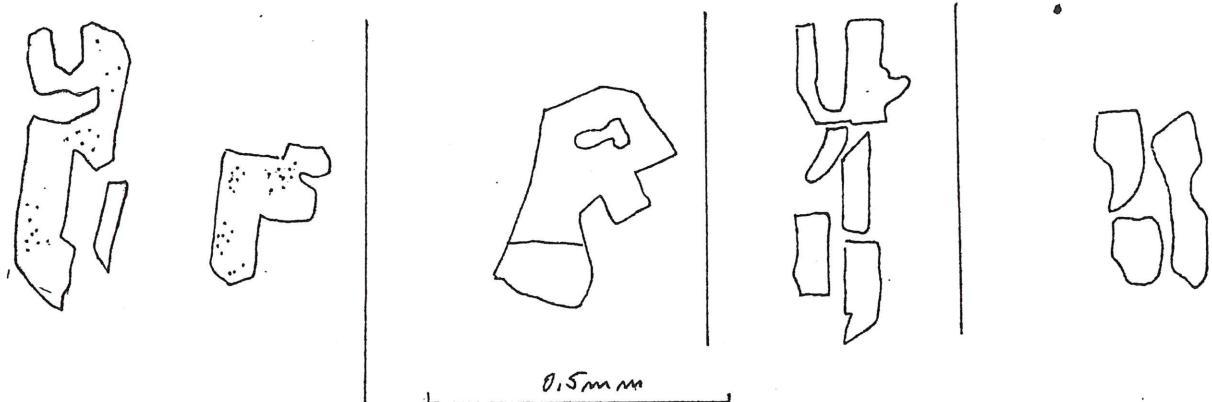
Fáein calcópýrit og cuprít korn finnast í tengslum við titánómagnetíti. Óhreinindi í titánómagnetíti og ilmenít kornum eru hér nokkur, en þó misjafnt eftir kornum eins og í fyrra sýni.

Rúmmálsmæling var einnig gerð á þessu sýni og gaf hún mjög svipaðar niðurstöður nema hvað að ilmenít reyndist hér aðeins meira en titánómagnetít.

Ilmenítmagnið skiptist þannig : 69,4 % sem stök ilmenít korn
30,6 % í sambreksíum.

Meðalþvermál ilmenít korna reyndist um 0,20 mm eða það sama og fekkst í fyrra sýni. Ilmenít kornin eru hér einnig að langmestu leyti skelatal og ílög og virðast jafndreifð um sýnið eins og í fyrra tilviki.

Stök ilmenít korn (domi um lögun og stærð):



Sýni y-2220.

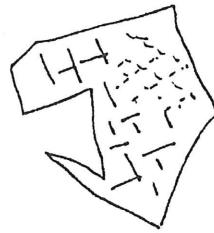
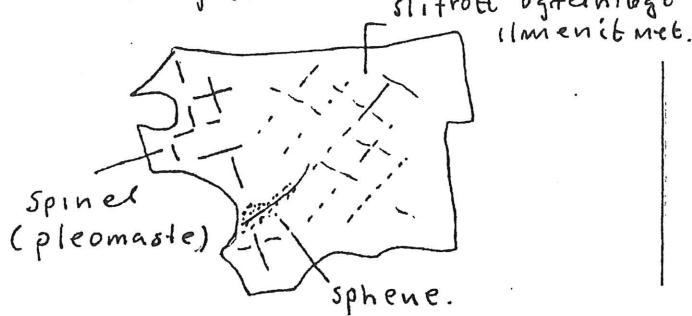
Sýnið er úr fínkornóttara gabbrói en ofangreind sýni, með stórum ljósum skellum eða kornum allt að 3 cm í þvermál. Málmkornin eru hér minni og fleiri og jafndreifð um sýnið (bergið, að undanskildum ljósu skellunum en fram hjá þeim var sneitt við sýnatöku). Málmmagnið er hér einnig nokkru meira en í hinum sýnunum tveimur, þó ekki muni þar miklu.

Titánómagnetítið inniheldur lítið sem ekkert af ilmenítlistum, og ef þá mjög fint og slitrótt netteða fáa og mjóa lista. Þessir ilmenítlistar ar virðast vera tiltölulega hreinir þ.e. rútil og sphene myndun ekki mikil.

Aftur á móti einkenna dökkir spinellistar (MgAl_2O_4 - FeAl_2O_4) titánómagnetítið og mynda í sumum kornum stitrótt net samsiða (100)-fleti kristalsins.

Sphene korn finnast einnig í titánómagnetítinu þó ekki í miklu magni.

titanomagnetít:



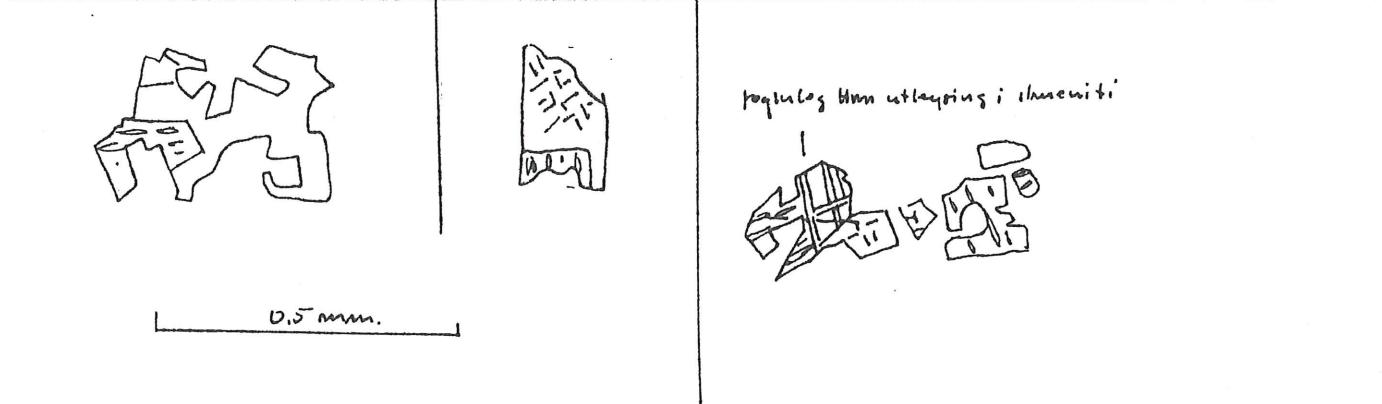
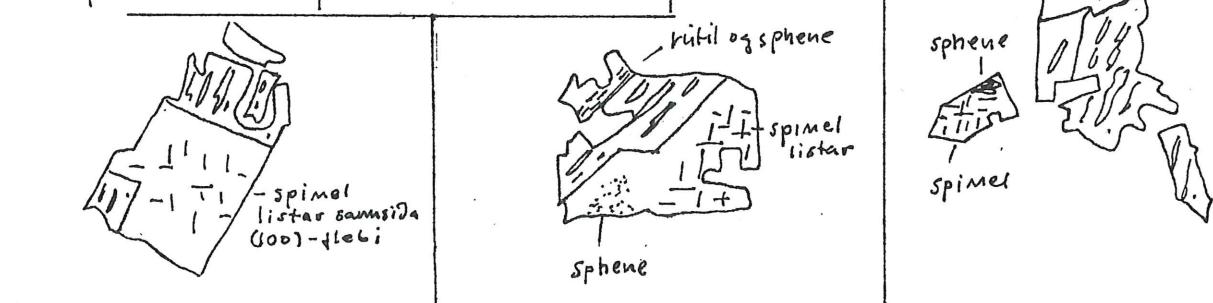
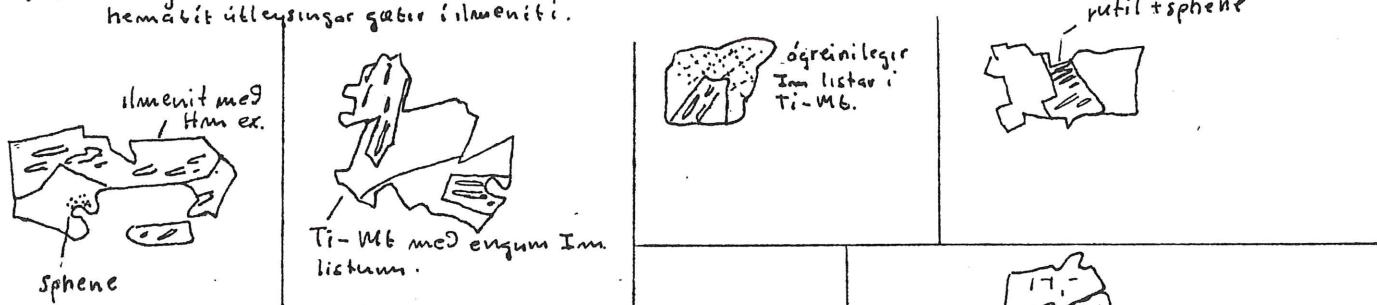
Mikið er af titanómagnetít-ilmenít sambreksíum í sýninu sem og stökum ilmenít kornum og er ilmenítmagn sýnisins trúlega ívið meira en titanómagnetít. Þó tvær tvær tilraunir væri gerðar til rúmmálsmælingar var gefist upp í bæði skiptin, sökum þess hversu ilmenítkornin eru lítil og skeletal. Meðalþvermál ilmenít korna liggur trúlega á bilinu 0,1- 0,15 mm.

Það sem einkenrir ilmenítið, jafnt í sambreksíum sem stökum kornum, er hematít útleysing sem kemur fram sem ílangir mun ljósari flekkir eða listar í ilmenítinu (rauð innangeislun heimatíts kemur þó ekki fra Bendir þetta til þess að ilmenít fasinn hafi upphafi verðið allhematít ríkur og sá fasi síðan leysts út úr hemóilménit fastblöndunni (solid solution) við lægri hita svipað og Mt-Usp aðskilnaður við lægri hita úr titanómagnetiti.

I allmórgum þessara hematít flekkja mátti sjá ilmenítnálar, en útleysing á því stigi er kölluð firsta kynslóð hematít útleysingar (the first generation exsolution).

Auk heimatít útleysingar verður vart í sumum ilmenít kornum við rútil og sphene myndun.

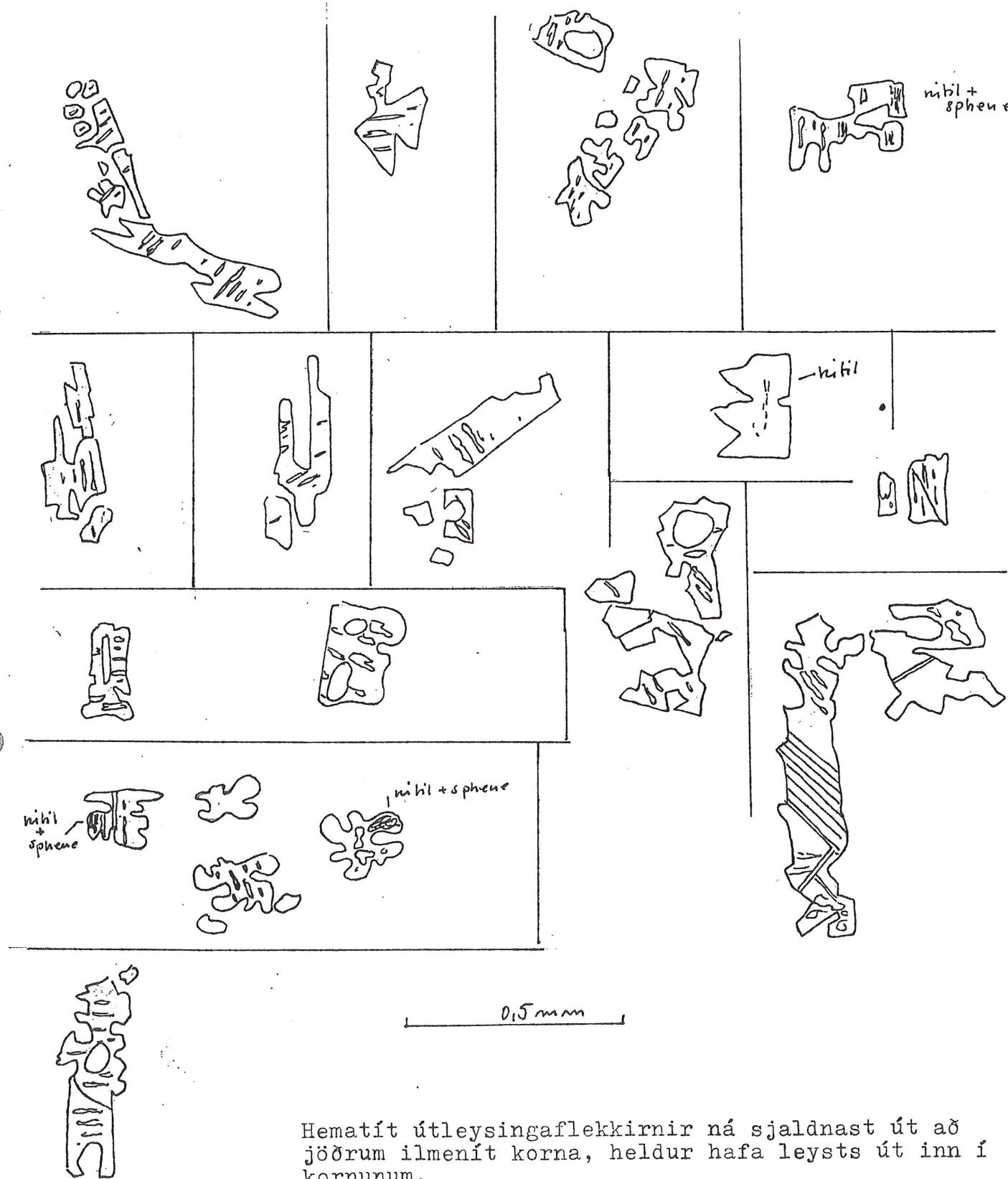
titanómagnibb-ilmenít sambreksíum.
hematít útleysingar gátað í ilmeníti.



0,5 mm.

Stök ilmenít korn eru allmög í sýninu, en sameiginlegt einkenni þeirra er, að þau eru flest skeletal og fremur ílöng og umlykja því mikið af litlum plag. og ágít kristöllum bergsins að hálfu eða öllu leyti. Ilmenít kornin innihalda hér fremur lítið af óheinindasalla.

Stök ilmenít korn með hemtabít útleysingu:



Hematít útleysingaflekkirnir ná sjaldnast út að jöðrum ilmenít korna, heldur hafa leysts út inn í kornunum.

Bjarg í Miðfirði.

Sýni y-2228.

Sýnið er úr fínkornóttu bergi með mjög stórum subhedral til anhedral plagióklas dílum í miklu magni, venjulegast um 0,5-1 cm í þvermál. Malmurinn í grunnmassa sýnir allreglulegar kristalútlínur en umlykur viðast ágít og plag. kristalla í grunni að hálfu eða öllu leyti. Málmkornin eru nokkuð jafndreifð um allan grunnmassann. Algengasta þvermál málmkorna er um 0,07 mm.

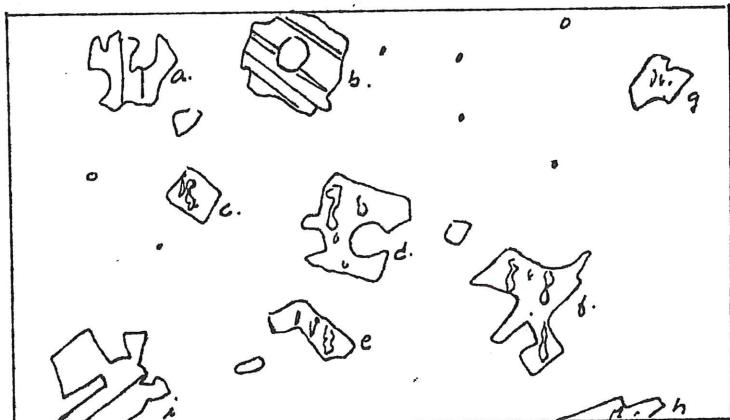
Malmurinn samanstendur af:

títanómagnetít kornum með fínum ilmenít listum. Sum kornin eru þó með allbreiða lista.

títanómagnetít- ilmenít sambreksíum.

hematít kornum með pseudobrookít (Fe_2TiO_5) flekkum eða listum.

stökum ilmenít kornum, sem eru þó mjög fá í sýninu.



a-gb titánómagnetið með ilmenít
útlæsingum.

c-h hematít með pseudobrookít
flekkum. (ljósgrætt að lit)

i titánómagnetít-ilmenít
sambreksta.

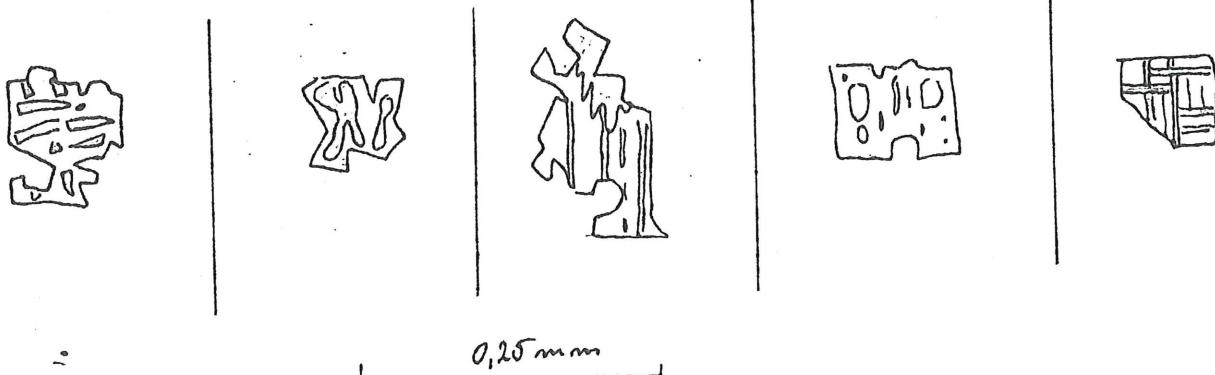
Títanómagnetítið er með brúnleita slikju bar sem subs. ex. hefur átt sér stað en Usp-fasinn hefur oxíderast að einhverju eða öllu leyti yfir í ilmenít. Af þessum sökum sjást ilmenít listar ekki greinilega.

Hematítísering er alláberandi í sýninu og flest titánómagnetít kornin eru umlukin rauðum oxunarhjúp, og sum mikið oxuð.

Það sem einkennir málminn í sýninu eru þó hematít kornin sem eru gjarnan í hópi stærstu málmkorna. Hin rauða innangeislun hematíta er mjög greinileg í öllum kornum. Hematít kornin einkennast síðan afur af pseudobrookít flekkum, sem flestir eru ílangir og í sumum kornum eru einnig allreglulegar Pb listar.

Malmurinn er metin á 10-15 % af rúmmáli grunnmassa.

hematít korn með pseudobrookít:



Hvammur í Vatnsdal.

Sýni y-2237.

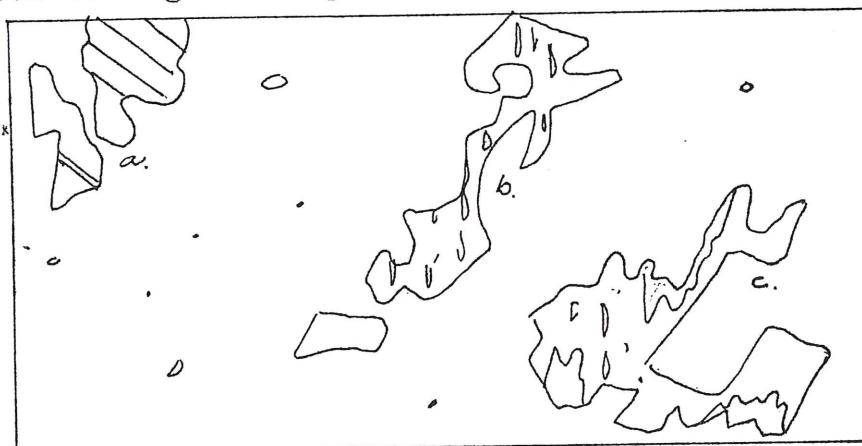
Þetta berg er mjög líkt plag.dílótta bergenú í Bjargi í Miðfirði. Bergið er fínkornótt með mjög stórum og péttum subhedral til anhedral plagióklas dílum sem flestir eru um 1 cm í þvermál og lítið eitt ílangir.

Málmurinn í grunnmassanum myndar hér oftast óregluleg korn sem eru intersitíal milli plag. og ágít kristalla og er nokkuð jafndreifður um grunninn.

Málmurinn samanstendur mest að hematít kornum með ílöngum pseudobrookít flekkum eins og í plag.dílótta bergenú í Bjargi í Miðfirði. Munurinn er hér einungis sá að hematít kornin eru stærri með óreglulega lögum og með hlutfallslega meira pseudobrookít.

Flest titánómagnetít kornin eru mjög oxuð og sum hver algjörlega hulin rauðum oxunarhjúp og má víða sjá små hematít korn í oxunarhjúpnum sérstaklega út við jaðra titánómagnetít kornanna.

Titánómagnetít- ilmenít sambreksíur finnast og titánómagnetít með allbreiðum ilmenít listum. Titánómagnetitið er með brúna slikja sem trúlega er vegna subs. ex. . Lítið er um stök ilmenít korn.



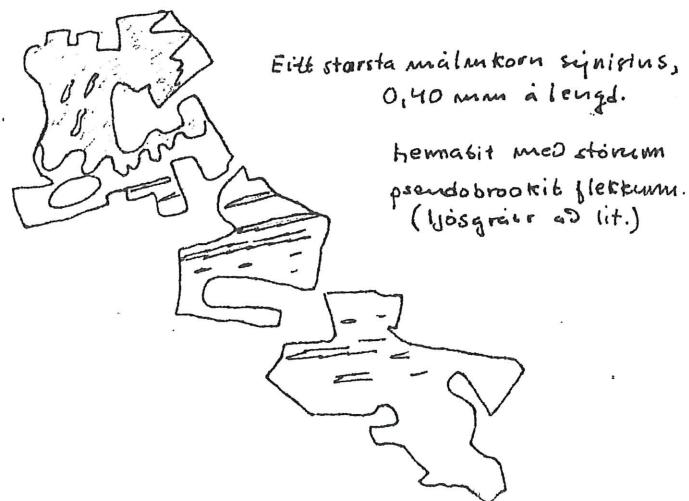
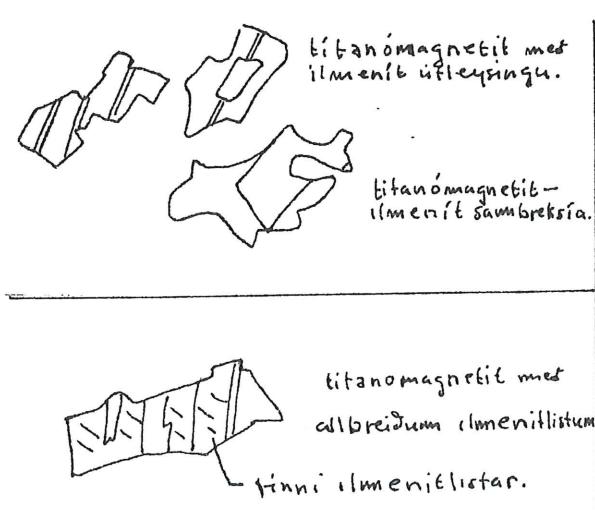
a: titánómagnetít með ilmenít-
illeysingarlistum.
bog c: hematít með flekkum
af pseudobrookiti.

Sprungur í grunnmassanum eru fylltar af hematíti.

Stærstu málmkorn sýnisins eru flest úr hematíti og eru gjarnan með skeletal form og umlykja plag. og ágít kristalla í grunni.

Algengasta stærð málmkorna er um 0,10- 0,14 mm en eru eins og fyrr segir með óreglulega lögum.

Málmmagn í grunni er metið á 15- 20 %.



Hjallinn í Vatnsdal.

Sýni y-2227.

Bergið er mjög fínkornótt með fáum og litlum euhedral plagióklas macródílum. Málmkornin eru jafndreifð um bergið ogflest teningslaga. Að rúmmáli er málmurinn í grunni um 15 %. Málmkornin eru mjög lítil eða um 0,03 mm í þvermál að meðaltali. Einnig er nokkuð um mjög fínan kornasalla.

Málmurinn samanstendur að langmestu leyti af titánómagнетíti sem orðið hefur fyrir subs. ex. og sjást fasarnir tveir mjög greinilega p.e. sá Mt-ríki og ilmenítfasinn sem myndast hefur við oxun á Usp stuttu eftir að fasaaðskilnaðurinn hafði átt sér stað. Ilmenít korn finnast líka bæði droplag og nállaga. Ekki varð vart við ilmenít lista í titánómagнетíti.

Litmyndir.

Myndir 1-3 eru af sýni y-2221 sem er dökkt díabas frá Meðalfelli í Laxárdal. Mynd 1 og 2 eru báðar af tveimur sömu ilmenít kornum með mismunandi miklu áfallandi og gegnumfallandi ljósi. Ilmenít korn sýnisins eru flest droplaga og innihalda fremur lítið af innlyksum og nær ekkert að óhreinindasalla. Meðalþvermál ilmenít korna er um 0,54 mm og eru þau 8,56 % af rúmmáli bergsins.

Mynd 3 er tekin með olíulinsu (25x, 250x stækkun) og sýnir hluta af stóru ilmenít korni með rútil og sphene útleysingu. Ilmenít sjálft er með brúnleita slikju, rútilið er nær hvítt en sphene dökkgrátt. Svartar skellur og rákir eru för í málmyfirborðið og hafa orsakast af póleringu þunnsneiðarinnar.

Myndir 4-5 eru af sýni y-2224 sem er Grænanes gabbró. Bár myndirnar sýna titánómagnetít korn umlukin plag. og ágít kristöllum. Kornin eru margsprungin.

Myndir 6-7 eru af sýni y-2232 sem er gabbró frá Kolgra farmúla á Snæfellsnesi. Mynd 6 sýnir titánómagnetít korn með ilmenít listum, sem koma illa fram þar sem myndin er ekki tekin með olíulinsu. Mynd 7 er líka af titánómagnetít korni en nú tekin með olíulinsu (25x, 250x stækkun). Einkennandi eru allbreiðir ilmenítlistar sem stefna aðalega í tvær ~~stefnur~~ áttir samsíða (111)-fleti kristalsins.

Myndir 8-9 eru af sýni y-2236 sem er gabbró úr Melrakkadal syðst í Urðarfelli í Víðidal. Mynd 8 sýnir fjögur titánómagnetít korn intersítial milli plag. og ágít kristalla. Mynd 9 er tekin með olíulinsu og sýnir titánómagnetít ilmenít sambreksíu. Einkennandi eru mjög hvítar skellur af hematíti í titánómagnetítinu aðalega í kringum sprungur. Pessar skellur koma þó ekki vel fram á myndinni.

Myndir 10-13 eru af sýni y-2223 sem er dökkt grófkennt díabas frá Steinsvaði við Víðidalsá. Mynd 10 er ekki tekin með olíulinsu en sýnir titánómagnetít korn með ilmenítlistum í þrjár stefnur samsíða (111)-fleti kristalsins. Allar myndir hér eftir eru teknar með olíulinsu (25x, 250x stækkun).

Myndir 11 og 12 eru af skeletal ilmenít kornum, en mynd 13 af titánómagnetít korni með allbreiðum ilmenítlistum í eina átt (sandwich textúr). Sphene myndun allmikil við finar sprungur í korninu. (grátt að lit)

Myndir 14-15 eru af sýni y-2231 sem er dökkt og gróft díabas frá Músarnesi á Kjalarnesi.

Mynd 14 sýnir skeletal ilmenít korn en mynd 15 titánómagnetít korn með allbreiðum ilmenítlistum (sandwich textúr). Einnig má sjá votta fyrir skýja textúr (cloth texture) í korninu sen titánómagnetít ið sýnini sýnir greinileg merki þess að subsolvus exsolution hafi átt sér stað. Þetta lýsir sér í hvítum Mt-ríkum skellum innan um brúnleita flekki af ilmeníti sem myndast hefur við

oxun á Usp eftir að aðskilnaður Mt-Usp blöndunnar hafði átt sér stað (hér er þó trúlega ekki um hreináð ilmenít fasa að ræða).

Myndir 16-19 eru af sýnum y-2230 og y-2220 sem eru sýni af súrskellu kvars-gabbrói frá Litla-Horni. Myndir 16-18 eru úr sýni y-2230 og eru af skeletal ilmenít kornum, en mynd 19 er úr sýni y-2220 og sýnir titánómagnetít-ilmenít sambreksíu. Í ilmenítinu sjást hvítir ílangir flekkir af hematíti sem ná ekki út að brún kornsins. Allt ilmenít í sýninu sýnir pannig hematít útleysingu út upphaflegri hemóilménit fastblöndu (solid solution).

Myndir 20-21 eru af sýni y-2229 sem er gabbró frá Hólar-Skessusæti inniskotinu í Víðidal.

Mynd 20 sýnir titánómagnetít korn sem er að miklu leyti orðið að sphene. Rútil örður eru í tengslum við sphene. Engir ilmenítistar né leifar ilmenítlista sjást í korninu. Mynd 21 sýnir einnig titánómagnetít korn sem er að nær öllu leyti orðið að sphene (+ rútil), lauslega tengt hreinu og algjörlega óummynduðu skeletal ilmeníti!

Mynd 22 er af sýni y-2227 frá Hjallinum í Vatnsdal. Myndin sýnir titánómagnetít korn sem flest eru teningslaga. Ílanga og skeletal kornið fyrir miðri mynd er ilmenít.

Mynd 23 er af sýni y-2237 sem er frá Hvammi í Vatnsdal. Myndin sýnir hematít korn. Aberandi er rauður oxunarlitur á finu^m málmsalla í grunnmassanum. (hematítisering)

Mynd 24 er af sýni y-2228 sem er frá Bjargi í Miðfirði. Myndin sýnir fjögur stærri hematít korn og eitt titánómagnetít korn (staðsett ^{þors} hægra efra horni myndarinnar). Hematítierung áberandi.

Málmkornin á myndum 1, 2, 4, 6, 8 og 10 eru stólkun 40 sinnum, en aðrar myndir voru tekinar með olíulínum sem gaf 250 sinnum stólkun. (þ.e línum sýð 25x og auðvildisur 10x)