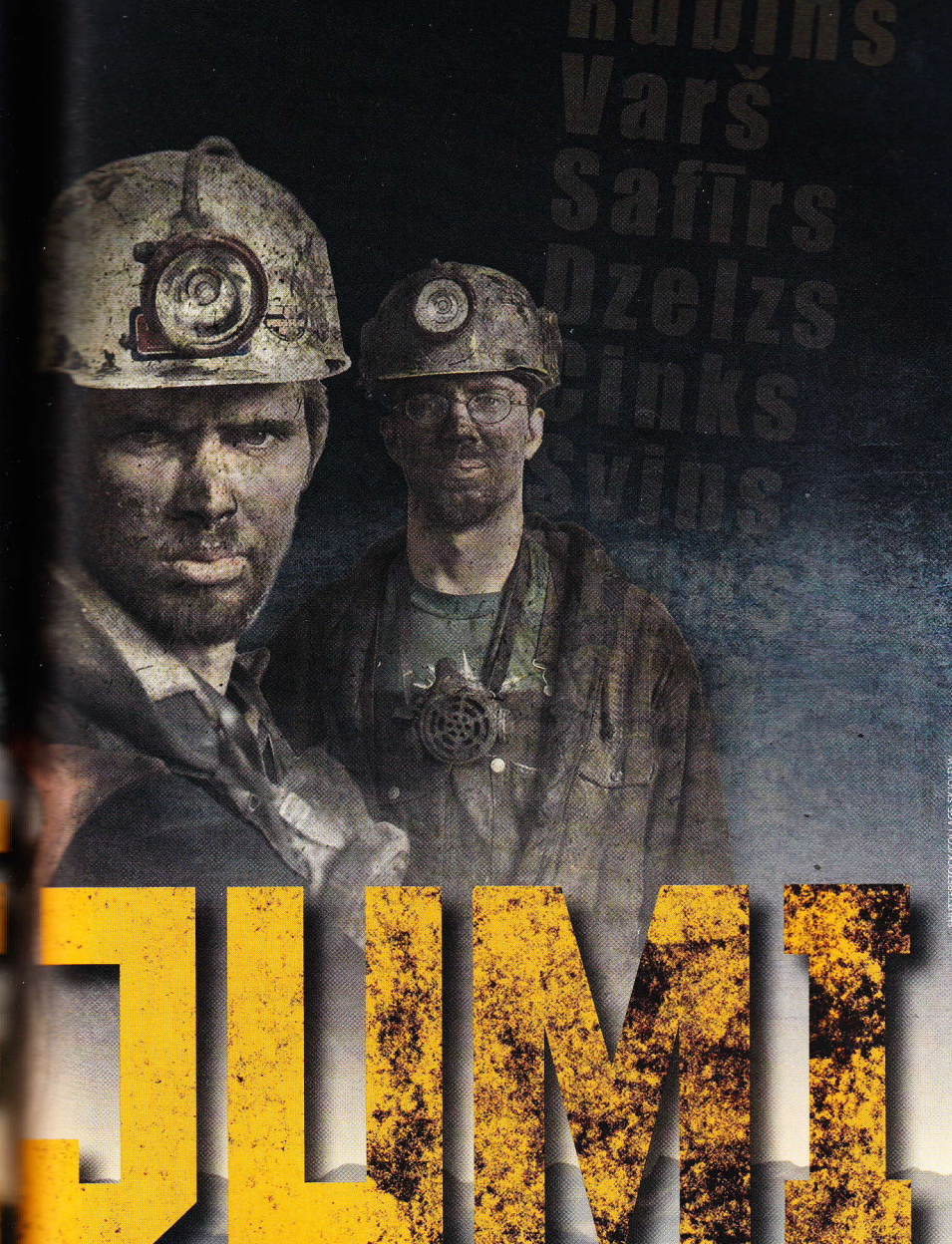




GRENLANDES DĀRGUMU

MEKLI

Ja Grenlandē sastopamās vērtīgās izejvielas būtu atradušās kaut kur citur, tās būtu izmantotas jau sen, taču skarbā daba līdz šim atbaidīja naftas ieguves un kalnrūpniecības uzņēmumus.



Varš
Safīrs
Izelzs
Cinks
Platīns

DUMI

SHUTTERSTOCK/CLLAGE-SOUBEW

Grenlandes pazeme ir kā dārgumu krātuve, kurā ir daudz metālu un dārgakmeņu, kā arī nafta un gāze. Tagad naftas ieguves un kalnrūpniecības uzņēmumi dodas uz pasaules lielāko salu, lai mestu izaicinājumu skarbai dabai, ledum un tiktu klāt pie šīs zemes dabas bagātībām.

Pasaules lielākā sala var kļūt par vietu, kur risināsies šā gadsimta kalnrūpniecības uzplaukums. Grenlandes pazemē ir daudz dārgo izrakteņu, piemēram, dzelzs, cinks, svins, varš, zelts, platīns, dārgakmeņi un retzemju metāli.

Ja vērtīgās izejvielas atrastos jebkur citur pasaulē, tās jau sen būtu izmantotas. Grenlandes viltīgā daba agrāk aizbaidīja uzņēmumus no došanās bagātību medībās – klimats tur ir skarbs, un pusi gada tur valda tumsa. Taču tagad uz Grenlandi dodas kalnrūpniecības un naftas ieguves uzņēmumi no visas pasaules, lai izpētītu bagātību krātuves pazemē. Dārgo izrakteņu atradnēm jābūt tik lielām, lai tās atsvērtu milzīgos ieguldījumus, kas nepieciešami, lai ierīkotu un ekspluatētu raktuves un veiktu naftas urbumus neapdzīvotajos apvidos. Grenlandē ir tikai 50 000 iedzīvotāju, tāpēc lielākajā daļā salas nav ne ceļu, ne ostu. Kalnrūpniecības uzņēmumiem būs jāierīko vairāki simti kilometru ceļa un jābūvē jaunas ostas, no kurienes izvest guvumu.

Vairāku kalnrūpniecības uzņēmumu pētījumi ir vainagojušies ar panākumiem, un tagad ir sperti pirmie soļi pretim projektam realizācijai. Pērn uzņēmums "London Mining" saņēma atļauju ierīkot ▶



GETTY

Daudzus gadus ģeologi pētījuši Grenlandes āres, lai kartētu dārgo izrakteņu iegulas, piemēram, iegūstot urbuma serdes kalnos, viņi atklāja slāņus ar rūpnieciskajiem metāliem, kas paslēpti pazemē.



10 gados, kopš darbojas Nalunakas zelta raktuves Grenlandes dienvidos, strādnieki ieguvuši desmit tonnas zelta.

► lielas dzelzsrūdas raktuves pie Nūkas fjorda, un Grenlandes pašpārvalde vienlaikus ir pavērusi iespēju salā iegūt urānu. Tādējādi kalnrūpniecības uzņēmumi var izmantot lielās retzemju metālu atradnes Kvānefeldā, kur citus metālus var izrakt tikai vienlaikus ar urānu.

Tas vēl ir pats sākums. Daudzi kalnrūpniecības projekti vēl tikai top, un patlaban Grenlandē notiek vairāku lielu potenciālo atradņu izpēte.

Grenlande vilina ar naftu

Arī naftas ieguves uzņēmumi vērs savu interesi uz Grenlandi. Zinātnieki uzskata, ka jūras gultne iepretim Grenlandes rietumiem un ziemeļaustrumiem satur lielu daudzumu naftas un gāzes. Pie Disko jeb Kekertarsuakas salas un Bafina līcī naftu meklē deviņi uzņēmumi. Arī ziemeļaustrumu piekrastē notiek rosība – šajā apgabalā piešķirtas četras licences izpētei. Iespējams, tieši te tiks atrastas lielas atradnes, jo šeit jūras gultne bijusi savienota ar to Norvēģijas daļu, kurā atrodas tās lielākie naftas lauki. ASV Ģeoloģiskais dienests lēš, ka zem jūras gultnes Grenlandes ZA piekrastē atrodas apmēram 31 miljards barelu naftas un dabasgāzes. Salīdzinājumam var minēt, ka no Norvēģijas naftas laukiem Ziemeļjūrā līdz šim ir iegūti apmēram 30 miljardi barelu naftas.

Varbūtība, ka Grenlandes ziemeļaustrumu piekrastē tiks atrasta nafta, ir virs 50%, – tas mūsdienās ir augsts rādītājs. Tomēr šis apvidus tās ieguvei ir pārāk sarežģīts. Lielāko daļu gada jūru klāj ledus, un tos dažus mēnešus, kad tas pakūst, gar piekrasti peld ledus gabali no Ziemeļu Ledus okeāna un no šļūdoņiem atlūst aisbergi. Turklāt te bieži valda bieza ▶



ATVĒRS GRENLANDES DĀRGUMU LĀDI

Kamēr naftas ieguves uzņēmumi meklē lielas atradnes piekrastē, kalnrūpniecības uzņēmumi grasās kalnos iegūt dzelzi un urānu.

NAFTU UN GĀZI MEKLĒ GRENLANDES PIEKRASTĒ

- Iespējams, daudz naftas un dabasgāzes ir zem jūras gultnes iepretim Disko jeb Kekertarsuakas salai, ZR un ZA Grenlandē un Bafina līcī.
- Uzņēmumi meklē naftu Bafina līcī un uz rietumiem no Disko salas. Līdz šim naftu un gāzi izdevies atrast nelielos daudzumos.

THINKSTOCK



**NAFTA UN
GĀZE
NEZINĀMS
DAUDZUMS**

KALNI GLABĀ LIELUS DĀRGAKMEŅUS

- Rubīni un safīri sastāv no tīra alumīnija oksīda, kas zemes dzīlēs ir ļoti blīvi saspiesti, jo veidojies augstā temperatūrā un

spiedienā. Visvairāk

rubīnu ir Kekertarsuatsiātā. Vislielākais rubīns, kāds līdz šim atrasts, sver 60,4 gramus jeb 302 karātus.

- Uzņēmums "True North Gems" būvē ierīci, kas spēs sadrupināt atlauztos klintsbluķus, savākt vērtīgos akmeņus ar rubīniem un safīriem un ar skābi attīrīt tos no citiem minerāliem.

DK-IMAGES

BAFINA LĪCIS

MĀRMORILIKA

DISKO
SALA

ISUA

NŪKA

KEKERTARSUATSIĀT

KVĀNEFJELDA

NALUNA

300 km

KORTALANHOJEN

GEUSE

CITRONFJORDS

CINKS UN SVINS
55,8 MILJ.
TONNU RŪDAS

JAUNAS RAKTUVES IZAICINA GRENLANDES LEDU

● Kalni Citronfjorda apkaimē satur rūdu, kurā ir aptuveni seši procenti cinka un svina. Pirms vairākiem miljoniem gadu jūrā veidojās nogulas, bet vēlāk šie ieži tika sakrokoti un mūsdienās veido kalnus.

● Uzņēmums "Ironbark Zinc" grasās ierīkot pazemes raktuves. Rūdu pārstrādās piekrastes rūpnīcā. Metālus varēs aizvest prom no ražotnes tikai pusotra mēneša laikā vasarā, kad fjordu neklās ledus.

PETER WARNA-MOORS

CINKS UN SVINS
2 MILJ.
TONNU RŪDAS

VECAS RAKTUVES IZMANTO NO JAUNA

● Senajās raktuvēs "Black Angel" Marmorilikā ir rūda, kas satur līdz pat 12% svina. Metāli bija izgulsnējušies jūras gultnē, un vēlāk šie ieži sakrokājās un izveidoja kalnus.

● Cinka un svina raktuves Marmorilikā darbojās no 1973. līdz 1990. gadam, kad kalnrūpniecības uzņēmums ieguva 11 miljonus tonnu rūdas. "Angel Mining" grasās atsākt darbību raktuvēs, kurās vēl nav izmantots divi miljoni tonnu rūdas. Kalnā atrasta arī jauna rūdas dzīsla ar metāliem.

GETTY IMAGES

DZELZS
350 MILJ.
TONNU

BŪVĒ JAUNAS DZELZS RAKTUVES

● Nūkas fjorda dziļumā pie Isuas atrodas vieni no vecākajiem kalniem pasaulē. Tos veido senas jūras gultnes apstākļos radušies nogulumu, tie satur lielu daudzumu dzelzs.

● "London Mining" plāno izveidot atklāta tipa dzelzs raktuves pie iekšzemes ledāja robežas Nūkas fjordā. Tur viņi raksies līdz dzelzs rūdai, kas atrodas 300–400 metru zem klintāja virsmas. Rūdas pārstrādes rūpnīca 5–6 km attālumā no iekšzemes ledāja sadrupinās atlauztos akmeņus un ar magnētu no tiem atšķiros dzelzi.

GEUS

LIELS DAUDZUMS URĀNA GRENLANDES DIENVIDOS

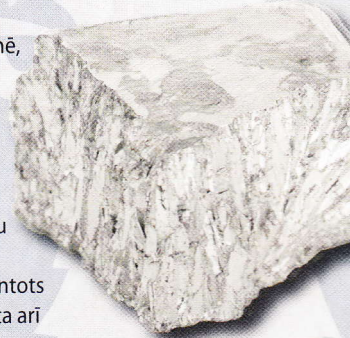
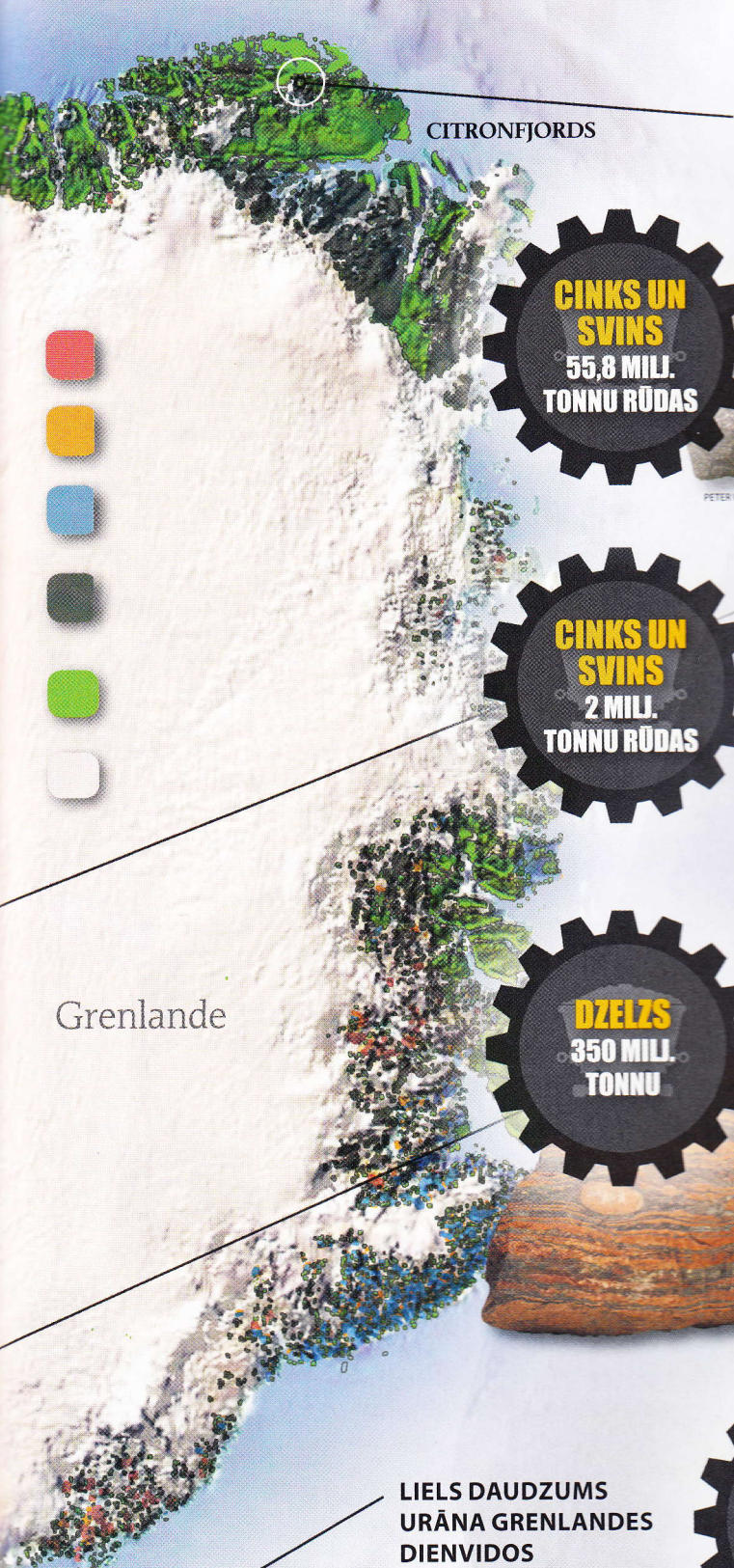
● Kvānefjeldā kalnrūpniecības uzņēmumi ir spiesti vienlaikus iegūt urānu un retzemju metālus. 10,3 miljoni tonnu minerālu, kuros atrodas retzemju metāli, klintī sastopami kopā ar urānu. Tie abi ir koncentrēti īpašu kameru augšējā daļā un virspusē. Agrāk šajās vietās zemes dzīlēs augšup kāpa magma.

● Paredzamo derīgo izrakteņu ieguvī Kvānefjeldā veiks uzņēmums "Greenland Minerals and Energy". No šīs rūdas var iegūt 90% metālu un urāna, izmantojot, piemēram, skābes vannas.

URĀNA OKSĪDS
260 MILJ.
KG

HARRY TAYLOR/OK IMAGES

Grenlande



► migla. Joprojām nav izgudrotas tādas drošas naftas meklēšanas un iegūšanas metodes, ar kurām varētu pievērt ledū iepretim Grenlandes ziemeļaustrumu daļai. Ja naftu iegūst Bafina līcī Grenlandes rietumu piekrastē, normālos apstākļos ledlauži varēs uzveikt jūras ledū, taču uzņēmumiem vajadzēs izmantot kuģus vai peldošas platformas, kas spēs izvairīties no lieliem aisbergiem.

Milzīga ģeoloģiskā puzzle

Grenlandes milzu bagātības ir veidojušās beidzamajos četros miljardos gadu. Šeit iežu sastāvs ir kā sarežģīta puzzle, kuras gabaliņi pārstāv lielāko daļu Zemes evolūcijas vēstures, tāpēc tie satur tik daudz dažādu derīgo izrakteņu.

Vissenākais pamatklintājs atrodas Nūkas fjorda apkaimē, un vieni no vecākajiem kalniem pasaulē – 3,8 mljrd. gadu senī – ir fjorda gultnē. Tie satur milzīgu daudzumu dzelzs, kas uzkrājās pirmatnējās jūrās. Skābeklis, ko sintezēja jūras ūdenī mītošās baktērijas, veidoja savienojumus ar izšķīdušu dzelzi. Tie kā rūsa izgulsnējās jūras gultnē, bet šie ieži vēlāk sakrokojās un izveidoja kalnus.

Apmēram miljardu gadu vēlāk radās senākais pamatklintājs Grenlandes dienvidos. Tas sastāv no granīta un gneisa, kas pirms 3,1–2,6 mljrd. gadu izveidojās dziļi Zemes garozā, kurā valdīja ļoti augsta temperatūra un spiediens. Šķidrā magma pa vājākām Zemes garozas vietām uzkāpa līdz virsmai – mūsdienās atpazīstama kā kvarca dzīslas. No Zemes dziļem plūstošā

masa sev līdzi paņēma lielu daudzumu zelta, tādēļ Dienvidgrenlandē ir vairākas šā cēlmetāla saturošas kvarca dzīslas. 2004. gadā atklāja nelielās Nalunakas zelta raktuves, kur līdž šim iegūtas desmit tonnas zelta. Nūkas fjorda apkaimes urbuma serdēs tā ir tik daudz, ka šo cēlmetālu uz virsmas var saskatīt ar neapbruņotu aci.

Pirms apmēram miljarda gadu magmas burbulī cēlās no dziļēm augšup pa plaisu Grenlandes dienvidu daļā. Tās virsējais slānis lielā koncentrācijā saturēja vairākus ķīmiskos elementus, kuri vēlāk izdalījās magmas slāņa augšpusē, kas sacietēja pēdējā. Tie bija, piemēram, retzemju metāli un urāns, berilijs, niobijs, tantals un cirkonijs. Mūsdienās retzemju metāliem ir liela vērtība, jo tie nepieciešami augsto tehnoloģiju ierīcēm, piemēram, elektroniskajiem displejiem, viedtālruniem un datoriem, arī vairākām tā dēvētajām zaļajām tehnoloģijām.

Aptuveni 500 miljonus gadu vēlāk ap 14 km biezi nogulumi izgulsnējās iepretim Grenlandes ziemeļu un ziemeļaustrumu krastiem. Tos veidoja uz senā kontinenta erodēti ieži, kas saturēja tādas metālus kā cinks, svins un varš. Vēlāk no šiem nogulumiem izveidojušies ieži jūras piekrastē tika sakrokoti – tā radās, piemēram, milzīga polimetālu atradne pie Citronfjorda.

Pēdējais izšķirīgais notikums pasaules lielākās salas ģeoloģiskajā vēsturē sākās pirms 65 miljoniem gadu. Tolaik Grenlande un Norvēģija atradās cieši blakus, taču to mainīja intensīva vulkāniskā aktivitāte gar lūzumzonu starp abām zemēm. Ap-

kārt šai zonai izveidojās jauna jūras gultne, kas aizstāja abas sauszemes masas prom vienu no otras. Tas radīja Atlantijas okeāna ziemeļdaļu, un jaunā jūras gultne uz Austrumgrenlandi sev līdzī aiznesa arī dažādus metālus, piemēram, platinu, pallādiju un niķeli.

31 mljrd. barelu naftas un dabasgāzes glabājas Grenlandes ZA piekrastes dzīlēs.

Kartēšana ir zelta vērtība

Pamatīgās zināšanas par Grenlandes ģeoloģiju iegūtas teritorijas sistemātiskā ģeoloģiskā kartēšanā, ko jau kopš Otrā pasaules kara beigām veic Dānijas un Grenlandes Nacionālais ģeoloģiskais dienests (GEUS). Darba apjoms ir bijis milzīgs – lai gan 85% Grenlandes pastāvīgi klāj iekšzemes ledājs, tie apgabali, uz kuriem nav ilggadējas ledus segas, ir gandrīz tik lieli kā Zviedrija.

GEUS Grenlandes klintājos ievācis un izanalizējis vairāk nekā 400 000 iežu paraugu, tādējādi ļoti detalizēti kartējot piekto daļu no ledājiem brīvās teritorijas un iezīmējot tajā derīgo izrakteņu iegulas. Tagad, kad kalnrūpniecības uzņēmumi mēģina atvērt Grenlandes dārgumu lādi, detalizētajai ģeoloģiskajai kartēi ir nenovērtējama nozīme. □



Lielas naftas noplūdes var nodarīt milzīgu kaitējumu lielajām Grenlandes ligzdojošo putnu un nārstojošo zivju populācijām.

JĀSARGĀ TRAUŠLĀ ARKTIKAS DABA

Arktikas apkārtni var piesārņot gan kalnrūpniecība uz sauszemes, gan naftas urbumi jūrā, nodarot kaitējumu florai un faunai.

KALNRŪPNIĒCĪBA vidi var piesārņot ar smagajiem metāliem, kurus kopā ar putekļiem iznēsā vējš vai kuri izšķīst ūdenī, kas iesūcas zemē. Arī dārgakmeņu apstrāde, kurā izmanto skābes vannas, var nelabvēlīgi ietekmēt dzīvo dabu.

URĀNA IEGUVE ir saistīta ar radioaktīviem atkritumiem, kas rodas, sabrūkot radioaktīvajam ķīmiskajam elementam, tādām kā radona gāze. Tāpēc kalnrūpniecības uzņēmumiem rūpīgi jāpārdomā ieguves stratēģija.

NAFTAS IEGUVE arktiskajās jūrās ir riskantāka nekā siltākās jūrās. Noplūdes gadījumā zemā temperatūra "iekonservē" naftu, jo bioloģiskie procesi risinās lēni. Jūras ledus var apgrūtināt naftas savākšanu aiz peldošajām barjerām. Turklāt naftas noplūde var nodarīt kaitējumu piekrastes faunai.

70 gadu sistemātiska kartēšana

Jau kopš 1946. gada ģeologi pēta Grenlandes dabu. Sākumā viņi veica pētījumus, ekspedīcijās dodoties kājām, bet vēlāk guva pārskatu no gaisa, izmantojot lidmašīnas un helikopterus.

Kājām kalnos

● Ģeologi, vācot dažādus paraugus kalnos, staigāja pēc stingri noteiktām līnijām. Atsevišķos Grenlandes apgabalos pētniecības ekspedīcijas novērojamās līnijas citu no citas šķīra tikai 300–1000 metru.

● No upēm zinātnieki iegūst gultnes paraugus ģeokīmiskajām analizēm. Tās palīdz secināt, kurus minerālus un ķīmiskos elementus, visticamāk, var atrast apkārtējos kalnos. Ģeologi vāc paraugus 5 x 6 km kvadrātu tīklā. Pēc tam sīkāk var izpētīt tos apgabalus, kuri šķiet īpašas intereses cienīgi.

● Ģeologi kalnos veic urbumus un iegūst tā dēvētās urbuma serdes, lai noskaidrotu, cik lielu daudzumu dažādu derīgo izejvielu glabā pazeme.

Kartē no lidmašīnām

● Grenlandes piekraste ir piemērota, lai to kartētu ar lidaparātiem no gaisa, jo uz klintīm nav veģetācijas. Saliekot kopā kailo klinšu aerofotogrāfijas, zinātnieki var iezīmēt robežu starp dažādiem iezīmi ar dažu metru precizitāti.

● Geigera skaitītājus izmanto radiometriskajā kartēšanā. Lidojot ar lidmašīnu pār kādu apvidu, tie mēra gamma starojumu, ko izstaro minerālu sastāvā iekļautie urāna un kālija dabiskie izotopi.

● Ar magnetometriem ģeologi var netieši redzēt, kas slēpjas kalnu iekšpusē. Ieži lielākā vai mazākā daudzumā satur magnētiskus minerālus, tāpēc ar šādu magnētisko mērījumu starpniecību var atšķirt dažādus iežus. Magnetometrs ģeologiem noder, arī meklējot derīgos izrakteņus zem zemes.



GEOLOGISK MUSEUM

Sākumā, lai veiktu Grenlandes precīzu kartēšanu, ģeologi izstaigāja lielo salu, nesot līdzī nepieciešamās ierīces uz muguras, un tādējādi ieguva paraugus no kalniem.



Ģeologi joprojām ievāc iežu paraugus, dodoties kājām kalnos, tomēr lielu daļu pētniecības tagad iespējams veikt no lidaparātiem.

Līdztekus kalnu izpētei notiek arī pazemes seismiskie pētījumi Grenlandes piekrastē, cenšoties atklāt naftas un dabasgāzes atradnes.

