

Teollisuustimantteja törmäyskraatterista?

Uusi vanha löytö

HEINI LAINE

Suomesta ei ole viime aikoina paljon timantti uutisia kuulunut julkisuuteen saakka, lukuun ottamatta Karelian Diamond Resources -yhtiön uutisoimaa löytöä Kuhmossa (katso esimerkiksi Kaleva 14.5.2012). Suomessa timanttimalminetsintä on keskittynyt kimberliitteihin. Muualla maailmassa myös alluviaalisia ja mariinisia esiintymiä hyödynnetään kimberliittien ohella. Maailman mittakaavassa timanttibisneksen uusi keskittymä taitaa olla tätä nykyä

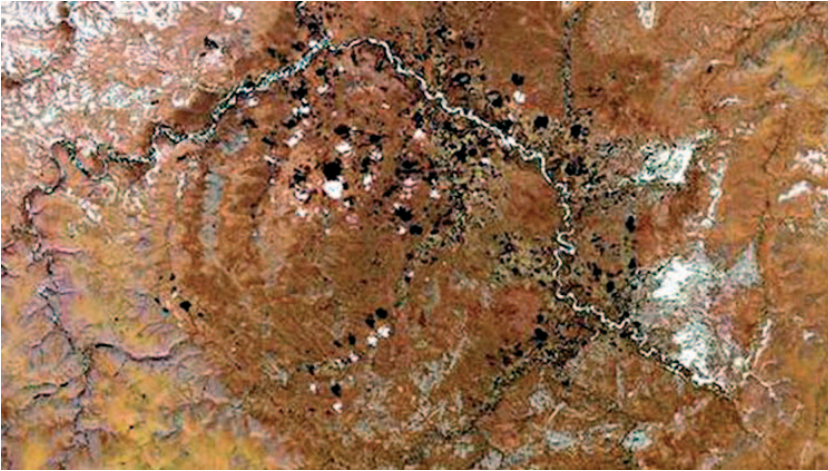
Gaborone, Botswanassa, jonne suuri monikansallinen yhtiö DeBeerskin on siirtämässä operaatioitaan Lontoosta. Venäjällä tuotetaan pariaikaa timantteja useammastakin esiintymästä, mutta nyt kuuluu uutisia uudenlaisen esiintymän hyödyntämisen suunnittelusta.

Popigain halkaisijaltaan melkein 100 km oleva kraatteri sijaitsee Siperiassa (Kuva 1). Helsingin Sanomat uutisoi 18.9.2012 (AP) Venäjältä löydetyistä valtavasta timanttiesiintymästä.



Kuva 1. Popigain sijainti (Google maps)

Figure 1. Location of the Popigai crater (Google maps).



Kuva 2. Popigain kraatteri (NASA via wikimedia commons)

Figure 2. Popigai crater (NASA via Wikimedia commons)

HS:n mukaan venäläiset tutkijat ovat esittäneet Popigain törmäyskraatterissa esiintyvien timanttivarantojen ottamista käyttöön. Venäjän tiedeakatemian mukaan Itä-Siperiassa on useiden biljoonien karaattien edestä niin sanottuja törmäystimantteja, joita voidaan käyttää teollisuustimantteina. Korukäyttöön nämä timantit eivät sovellu. Täten esiintymän hyödyntäminen ei siis sotkisi ainakaan jalokiviluokan timanttimarkkinoita. Kohua timanttimarkkinoilla aiheutti aiheesta uutisointi, missä unohdettiin mainita, että timantit ovat teollisuuslaatua – jalokiviluokan esiintymä olisikin sekoittanut timanttipakan melko perusteellisesti. HS:n mukaan esiintymä löydettiin jo neuvostoaikana, mutta siihen aikaan teollisuudessa suosittiin teollisesti valmistettuja timantteja ja esiintymän olemassaolo salattiin. Nikolai Pokhilenko Novosibirskin geologian ja mineralogian instituutista kertoi RIA Novostille, että törmäystimantit saattavat olla kaksi kertaa kovempia kuin tavalliset ja soveltuvat siksi erityisen hyvin teollisuuden käyttöön. Esiintymässä on niin paljon timantteja, että sen on arvioitu riittävän tuhansiksi vuosiksi. Teollisuustimanttimarkkinoille esiintymän hyödyntämisellä toki saattaisi olla jonkinlaista vaikutusta. Suurin osa teollisuusti-

manteista tuotetaan tänä päivänä kuitenkin synteettisesti, eikä ole lainkaan varmaa onko Popigain mahdollista tuottaa timantteja taloudellisemmin kuin laboratorioiden.

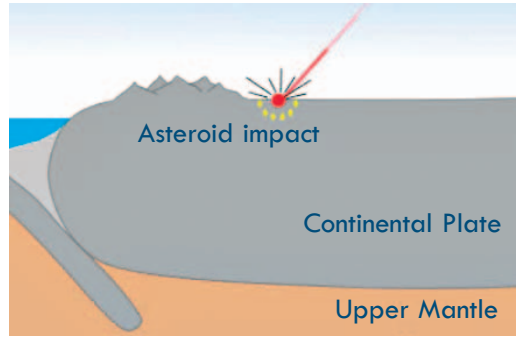
Venäjän tiedeakatemian Siperian osaston mukaan esiintymän taloudellisen hyödyntämisen arvioiminen on kuitenkin vielä edessä ja vaatii lisätutkimuksia Popigain alueella. Ilmeisesti tutkimusmatka kraatterille on suunnitella Venäjän valtionyhtiö Alrosan ja Novosibirskin geologisen ja mineralogisen instituutin yhteistyönä.

Miten esiintymä syntyi?

Popigain timanttiesiintymä syntyi 5–8 km halkaisijaltaan olevan asteroidin törmätessä maahan noin 35 miljoonaa vuotta sitten. Törmäyksessä syntyi noin 100 km halkaisijaltaan oleva törmäys kraatteri, joka on kooltaan maailman seitsemänneksi suurin (Kuva 2). On arvioitu, että jopa 1740 kuutiokilometriä kiveä suli törmäyksen yhteydessä ja että noin puolet siitä levittäytyi kraatterin ulkopuolelle. Sueviittia (törmäyksen kohteena olleesta kivistä muodostunutta breksiaa) esiintyy kraatterin alueella jopa 600 m paksuudelta (Masaitis 1992). Törmäys kohdistui alueelle, jossa peruskallio on arkeeista grafiitti-granaattigneis-

siä. Törmäys aiheutti 8–10 km syvän kraatterin muodostumisen noin 1,5 km paksuisten sedimenttikerrosten läpi alla olevaan gneissiin (Keenan 2004). Törmäyksen aiheuttama paine ja kuumuus saivat grafiitin muuttumaan timantiksi tietyllä alueella kraatteria (Koeberl et al. 1997). Keenanin (2004) mukaan esiintymän löydetyt timantit sijoittuvat noin 12–13 km törmäyksen keskipisteestä. Ne esiintyvät gneississä puolipallon muotoisena kerroksena noin 1–2 km paksuudella impaktipisteen ympärillä (Kuva 3). Esiintymän kooksi on arvioitu noin 1600 kuutiokilometriä.

Timantit muodostuivat törmäyksessä hyvin lyhyen ajan kuluessa. Tämä lyhyt hetki riitti muuttamaan gneississä olevan grafiitin timantiksi. Suurin osa muodostuneista timanteista oli samaa kokoluokkaa kuin gneissin alkupe-
räiset grafiittilastut. Suurin osa timanteista on pieniä (< 2 mm) ja saattaisivat olla soveltuvia hiontamateriaaleihin (Deutch et al. 2000) (Kuva 4). Juuri lyhyen kiteytymisajan vuoksi



Kuva 3. Timanttien muodostuminen asteroidin törmätessä maahan (kuva geology.com).

Figure 3. Schematic presentation of diamond formation from asteroid impact (figure from geology.com).

esiintymä ei sisällä suurempia kidemuotoisia, kirkkaita eikä varsinkaan jalokiviluokan timantteja.

Erikoisuuksia

Popigain kraatterista on löydetty myös pieniä määriä lonsdaleiittia (eng. lonsdaleite). Lons-



Kuva 4. Grafiitin morfologiassa olevaa timanttia ja lonsdaleiittia (lamellit) Popigaista. Timantin pituus 570 mikrometriä. Sirkulaaripolarisaatiolla kuvattu. Kuvaaja: Kari A. Kinnunen.

Figure 4. Diamond in graphite morphology and lonsdaleite (lamellae) from Popigai. Length of diamond 570 micrometers. (Photographed by: Kari A. Kinnunen)

daleiitti on harvinainen hiilimineraali, jolla on heksagonaalinen kiderakenne, ja se yhdistetään nimenomaan timantteihin, joita on löydetty törmäyskraattereista sekä meteoriiteista. Joidenkin synteettisten lonsdaleiittien on raportoitu omaavan jopa timantteja suuremman kovuuden (esimerkiksi Pan et al. 2009, ks. myös mindat.org). Ilmeisesti näitä ominaisuuksia ei kuitenkaan ole ainakaan vielä raportoitu Popigain luonnon timanteista.

Lopuksi

Timanttimarkkinat tuskin tästä löydöstä juuri heilahtavat. Onhan Venäjä kuitenkin maailman toiseksi suurin jalokiviluokan timanttien tuottaja jo nyt, heti Botswanan jälkeen. Venäjällä on myös valtion yhtiö Alrosa, joka tuottaa tällä hetkellä suurimman määrän luonnon-timantteja kuin mikään muu yhtiö maailmassa ja on myös suuri synteettisten timanttien valmistaja. Popigain esiintymää tuskin olisi jätetty huomiotta tähän saakka, jos sen hyödynnettävyys olisi ollut taloudellisesti kannattavaa.

Geologian lisäksi mielenkiintoista tässä uutisessa on kuitenkin se, miten pienet epä-määräisesti asetellut sanat saavat markkinat kohahtamaan. On aika suuri ero, uutisoidaan-ko tämäkin aloittaen: Venäjä on aloittamassa valtaisan timanttiesiintymän hyödyntämisen, jonka on arvioitu riittävän tuhansiksi vuosiksi, vai esim. kuten tämän jutun otsikossa. Uutisoidessa jätetään usein jotakin sanomatta ja väärinymmärrykset aiheuttavat kohun, joka sitten laimenee kun lisätietoa tihkuu. Vähän sama juttu kuin vaikka iltapäivälehtien lööpeissä, sisältö ei aivan vastaa otsikointia.

Diamonds from the impact crater?

Popigai crater in Russia has gained attention recently due to its massive industrial quality diamond occurrence. The new found deposit

hit the news and caused some confusion in the diamond market at first. After the dust fell, it was recognized that the deposit may not be as astonishing as first thought and a lot more exploration and feasibility studies has to be made before making final judgement on the deposits value. However, the geology of this 35 Ma old formation is interesting. Popigai in the seventh largest asteroid crater in the world having diameter of 100 km. Diamonds have been formed in the gneiss by the impact forming 1-2 km thick emisphere surrounding the impact point at about 12 km distance. Diamonds in the deposit are generally small (<2 mm) and of industrial quality. Also lonsdaleite has been found at Popigai; which is a carbon mineral with hexagonal structure and hardness exceeding that of diamond.

HEINI LAINE
heini.laine@gmail.com

Lähteet:

AP/Helsingin Sanomat/Geology.com

Referenssit

- Deutsch, A., Masaitis, V., Langenhorst, F. ja Grieve, R. 2000. Popigai, Siberia, Well preserved giant impact structure, national treasury, and world's geological heritage. *Episodes* 23, 1:3-11.
- Keenan, L. 2004. Popigai Impact Structure, fact sheet posted on the Colorado Bureau of Mines, Department of Geology and Geological Engineering website, February, 2004.
- Koeberl, C., Masaitis, V.L., Shafranovsky, G.I., Langenhorst, F. ja Schrauder, M. 1997. Diamonds from the Popigai impact structure, Russia.
- Masaitis, V. L. 1992. Impactites from Popigai Crater. *International Conference on Large Meteorite Impacts and Planetary Evolution*, p.51. Lunar and Planetary Inst.
- Pan, Z., Sun, H., Zhang, Y. ja Chen, C. 2009. Harder than Diamond: Superior Indentation Strength of Wurtzite BN and Lonsdaleite. *Physical Review Letters* 102, 055503. The American Physical Society, 2009.