

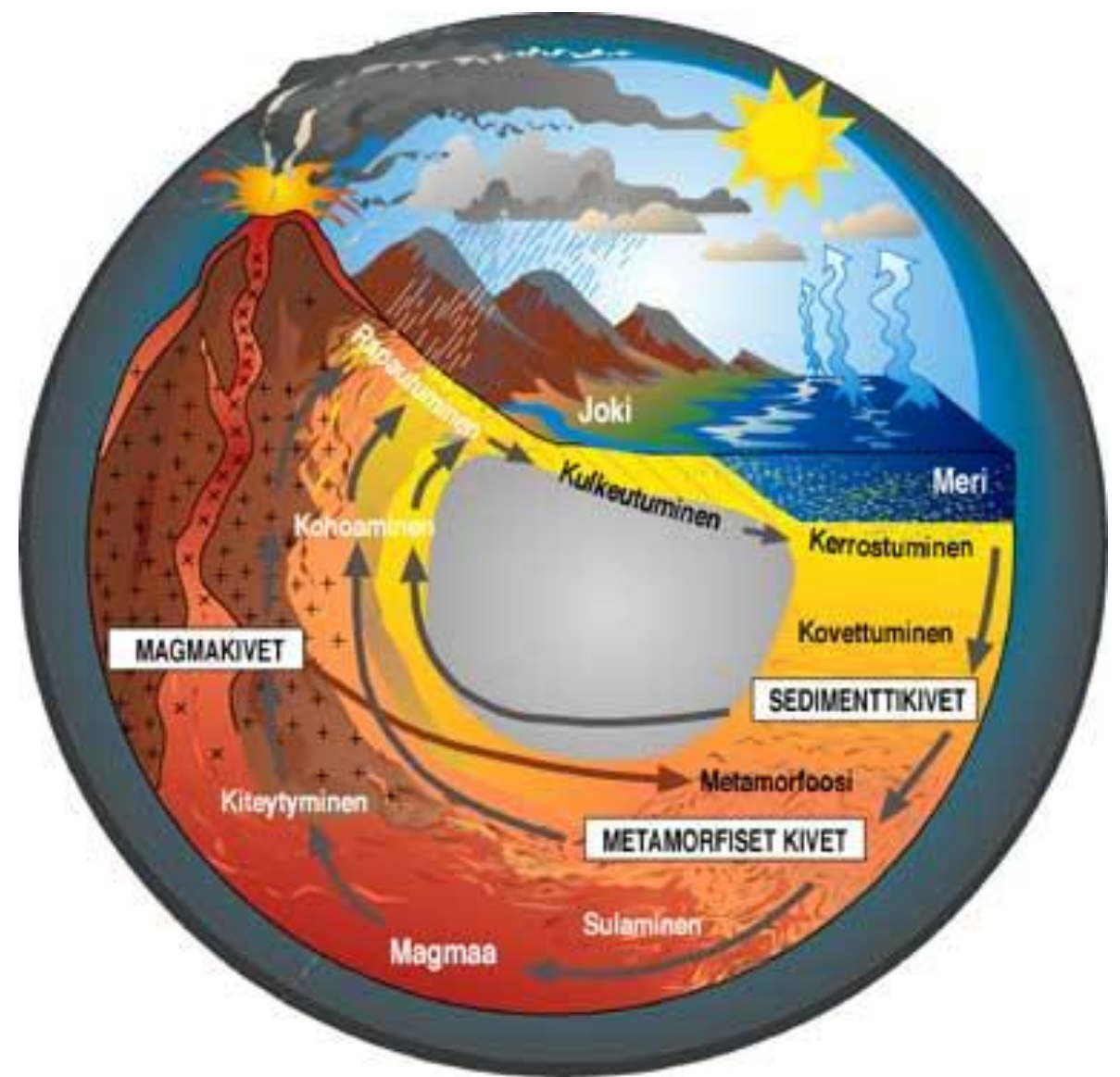


Vankätupa: Kivipäivä

5.5.2025



- Kuvassa kuvataan aineen suurta geologista kiertokulkua.
- Sulasta magmasta syntyy kiteytymisen kautta tulivuoria ja kiinteää kallioperää
- Vuoristojen syntyminen liittyy mannerlaattojen liikkeisiin ja törmäyksiin
- Kallioperä rapautuu ja tasoittuu sitä kuluttavien voimien vaikutuksesta. Näitä rapauttavia voimia ovat mm. vesi, ilmäkehän ilmiöt ja painovoima.
- Kivilajit muuttuvat hiekaksi ja saveksi ja kulkeutuvat veden ja tuulen kuljettamana lopulta meriin.
- Merissä sedimentit kerrostuvat ja kovettuvat sedimenttikiviksi
- Maankuorten liikuntojen vuoksi sedimentit lopulta painuvat alas maankuorikerrokseen ja sulavat muodostaen taas magmaa.
- → Geologisen suuren aineen kiertokulun yksi kierros kestää satoja miljoonia vuosia ja kaikki sen prosessit ovat käynnissä koko ajan.



Kivilaji on yhden tai useamman mineraalin muodostama kappale

Jaetaan kolmeen ryhmään:

Magmakivet

Sedimenttikivet

Metamorfiset kivet



Kivilajit

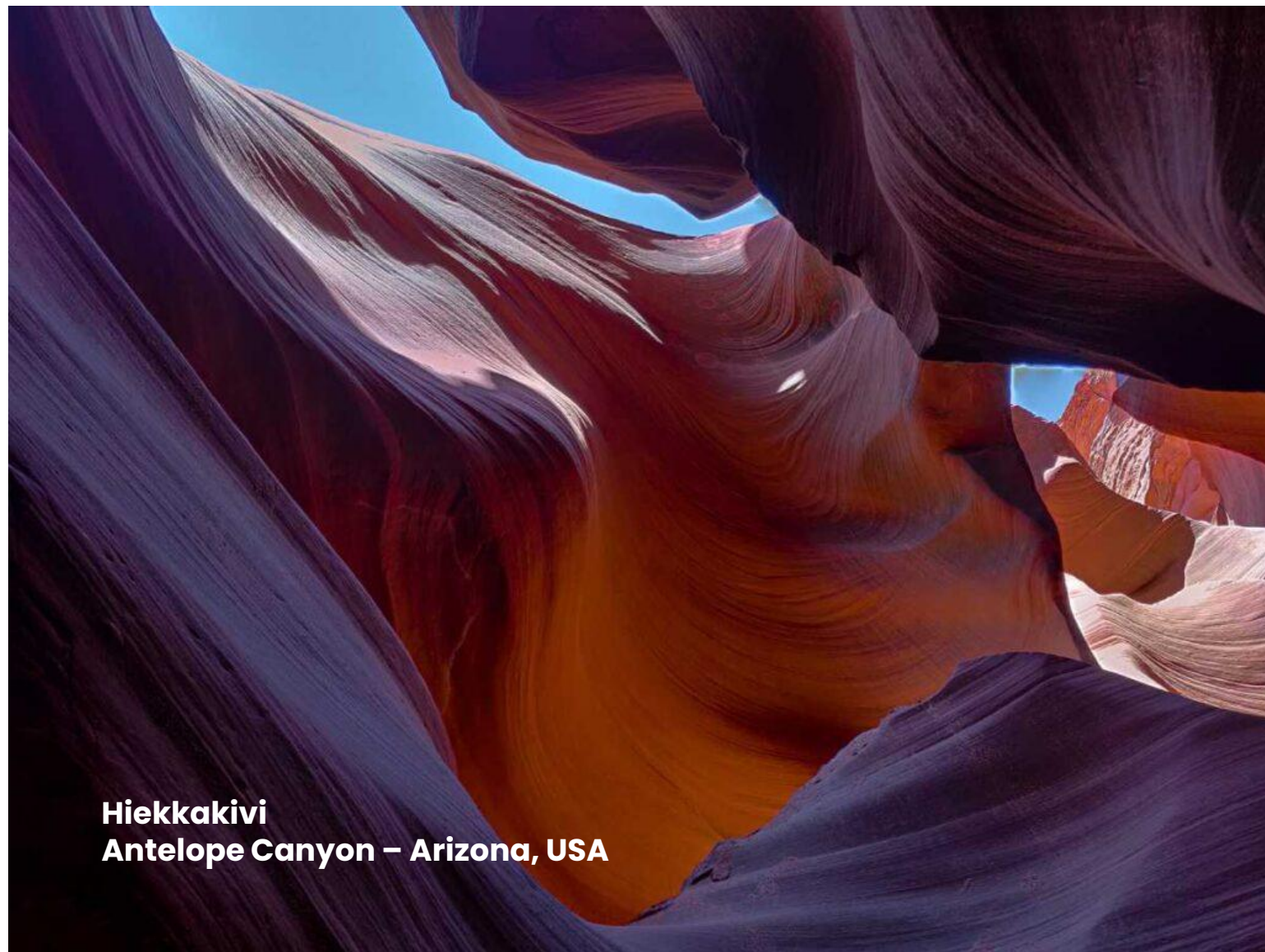
Hannukainen
Mining

09/25/2025

- Magmakivet syntyvät sulasta kiviaineksesta eli magmasta.
- Magmat ovat lähtöisin syvältä maapallon vaipasta tai kuoresta
- Sulasäiliöiden jäähtyessä magmasta kiteytyy erilaisia syväkiviä, esimerkiksi graniitteja tai tummia gabloja



- Sedimenttikivet koostuvat eroosion ja rapautumisen irrottamasta irtaimesta maa-aineksesta, joko mineraalisesta tai eloperäisestä maa-aineksesta, joka on myöhemmin kivettynyt



Hiekkakivi
Antelope Canyon – Arizona, USA



Sedimenttikivet

 **Hannukainen**
Mining

09/25/2025

- Metamorfiset kivet syntyvät kun magmakivet, metamorfiset kivet tai sedimenttikivet ovat kuumissa ja korkean paineen olosuhteissa
- Metamorfoosi = kiven mukautumista uusiin vallitseviin paine- ja lämpötila olosuhteisiin ja jännityskenttiin mineralogisesti, kemiallisesti ja rakenteellisesti.

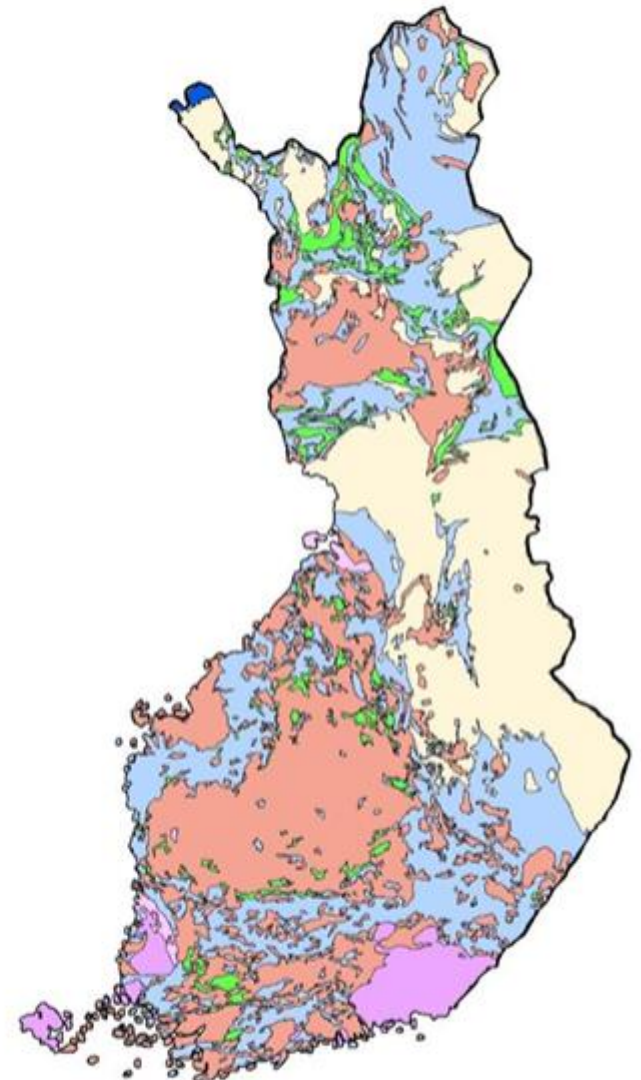


Suomen kallioperän pääalueet

Suomi on osa Fennoskandian kilpialuetta

-  Kilpisjärven alueen sedimenttikiviä (n. 400 Ma)
-  Metamorfoitumattomia sedimenttikiviä (1600 - 600 Ma)
-  Rapakiviä (1670 - 1540 Ma)
-  Sedimenttikiviä (2300 - 1875 Ma)
-  Vulkaniitteja (2300 - 1875 Ma)
-  Syväkivilajeja (2300 - 1875 Ma)
-  Arkeaisia kivilajeja (pääosin 2950 - 2690 Ma)

Ma = Miljoonaa vuotta sitten



Kivilajit Suomessa

 Hannukainen
Mining

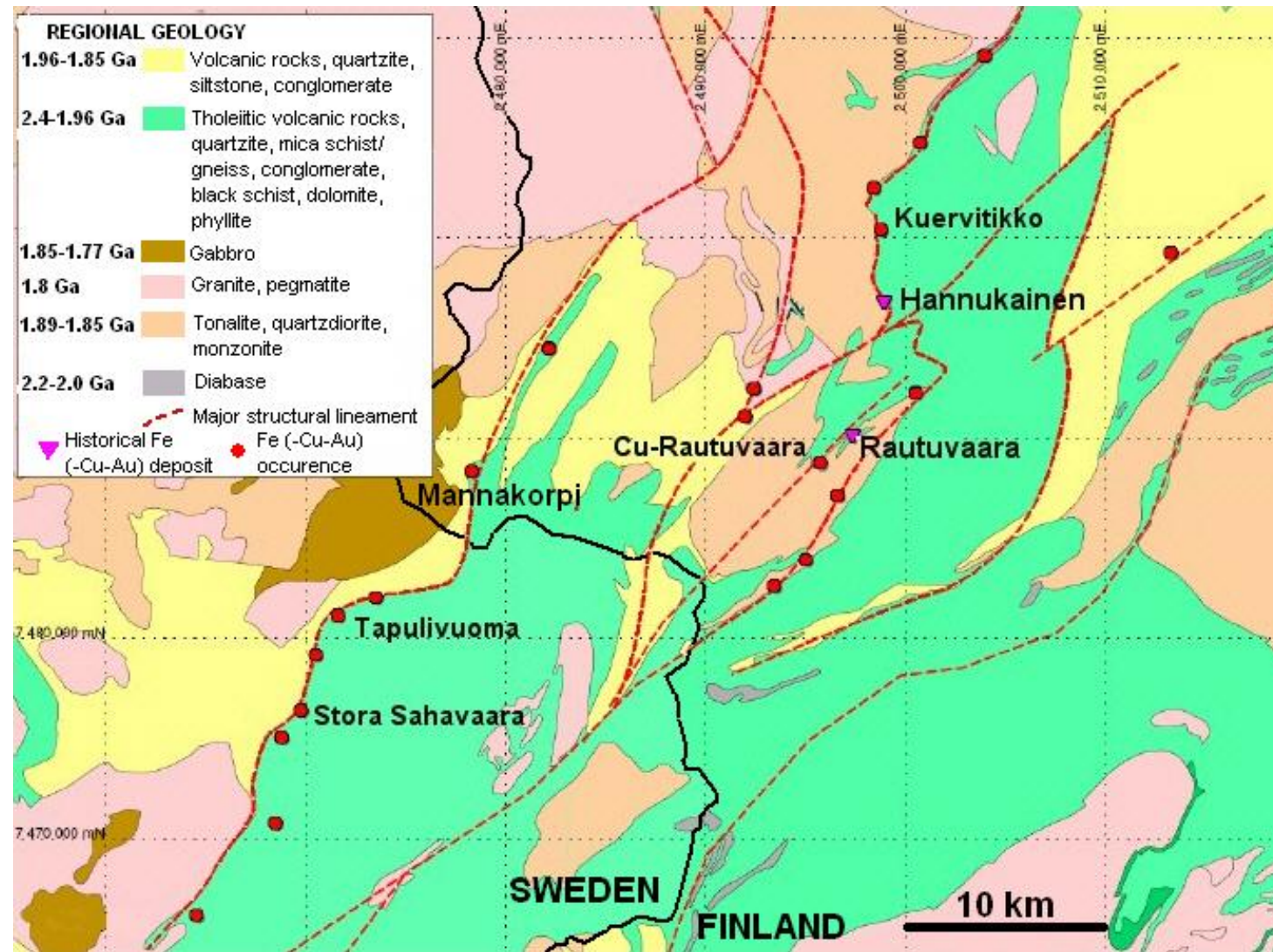
09/25/2025

Alueella useita kontakti-hiertyöhykkeitä, joista yksi on pohjoiskoillinen- etelälounaan-suuntainen Pajalan siirrosvyöhyke (PSZ), joka kulkee Suomen ja Ruotsin rajan yli.

Vyöhyke on jopa 50 km leveä ja vähintään 150 km pitkä siirrosvyöhyke, joka rajaa Norrbottenin kratonin lännessä ja Karjalan kratonin idässä.

Vyöhykse on syntynyt alun perin Norrbottenin ja Karjalan kratonien välisten mantereiden törmäyksessä 1,89-1,86 miljardia vuotta sitten ja aktivoituivat uudelleen myöhempien orogeenisten tapahtumien aikana 1,83-1,79 miljardia vuotta sitten.

•



LITOLOGIA

Kvartsiitti
Arkoosi
Arkoosikvartsiitti
Konglomeraatti
Arkoosigneissi
Kiillegneissi
Grafiittiliuske

Kiillegneissi
Migmatiitti
Amfiboliitti
Intermediäärinen vulkaniitti
Kvartsi-maasälpäliuske
Marmori

Graniitti
Pegmatiitti
Diabaasi
Gabro
Dioriitti
Monzoniitti

Klinopyrokseenikarsi
Magneetiittikarsi

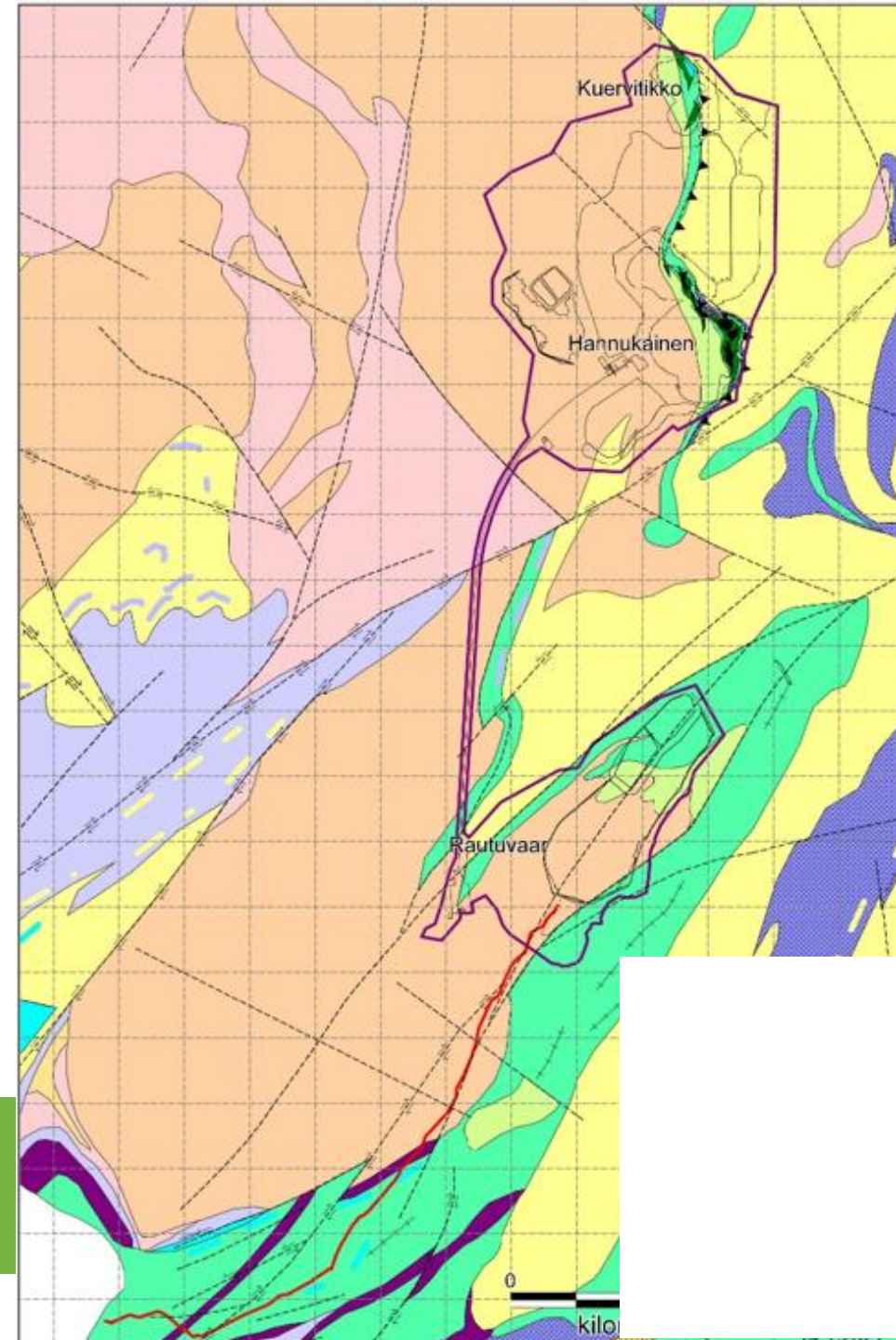
VÄLIKERROSTUMAT

Kiilleliuske
Kvartsiitti
Grafiittinen liuske
Marmori
Intermediäärinen vulkaniitti

RAKENTEET

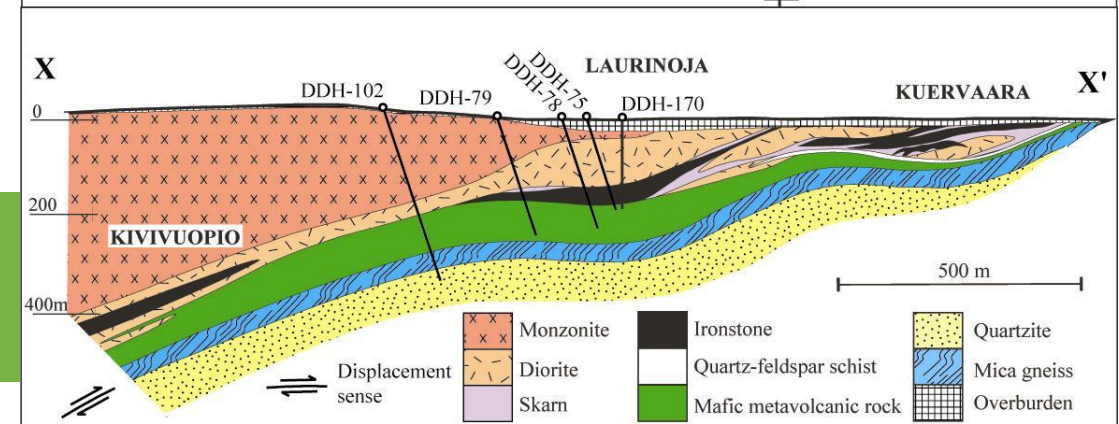
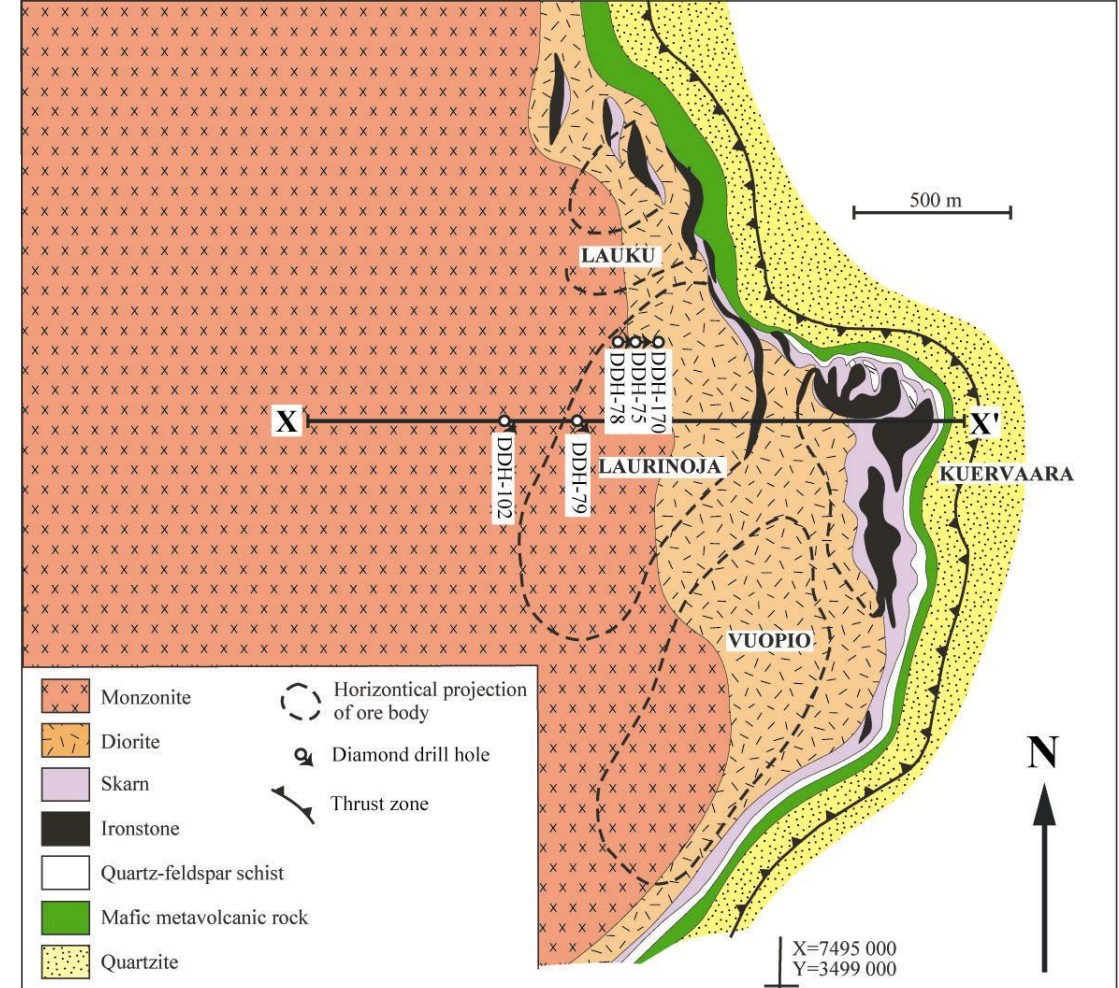
Ruhjevyöhyke
Siirros
Ylityöntövyöhyke

Kaivosalue
Purkuputki



Litologia, kivilajit

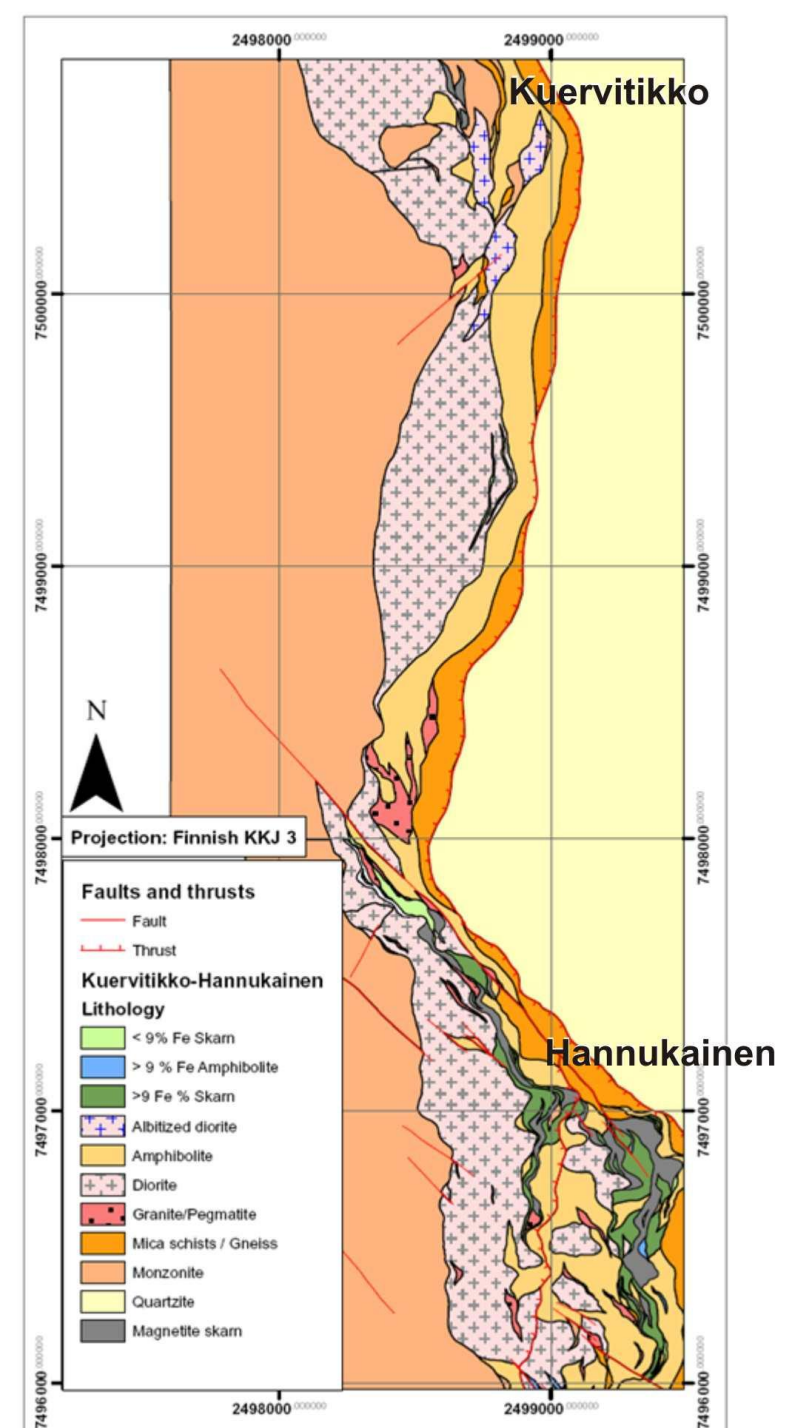
- Hannukaisen malmio jakautuu viiteen eri linssiin:
 - Laurinoja
 - Kuervaara
 - Lauku
 - Kivivuopio
 - Vuopio
 - + Kuervitikon sateliittiesiintymä
- Malmin isäntäkivenä erilaiset karsikivet. Pääasiassa magnetiittikarsi ja klinopyrokseenikarsi sekä myös amfiboliitti-, granaatti-klinopyrokseeni- ja skapoliittikarsi.
- Mineralisoituminen tapahtui useissa vaiheissa noin 1,86–1,77 miljardia vuotta sitten

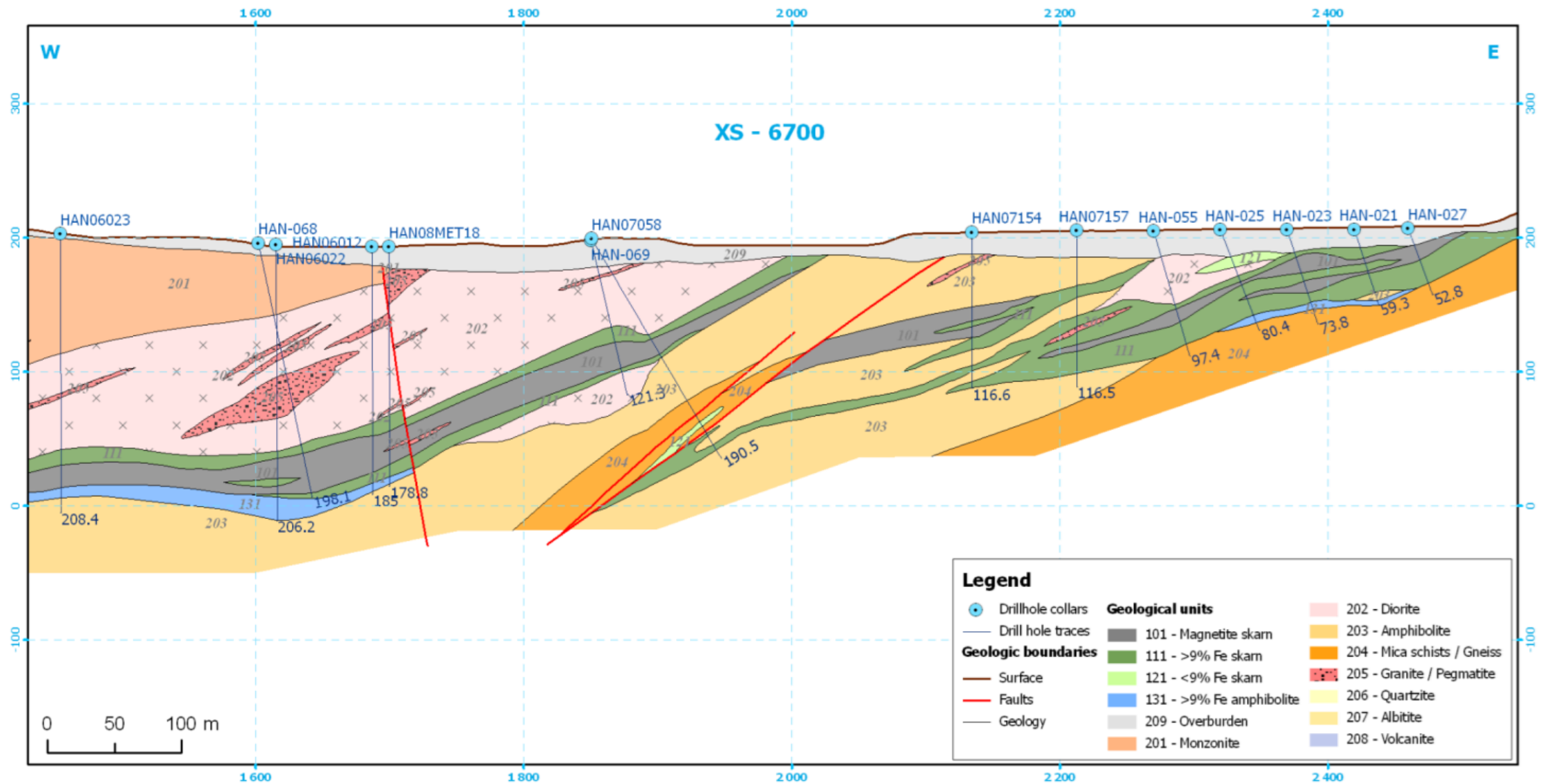


Hannukaisen esiintymä

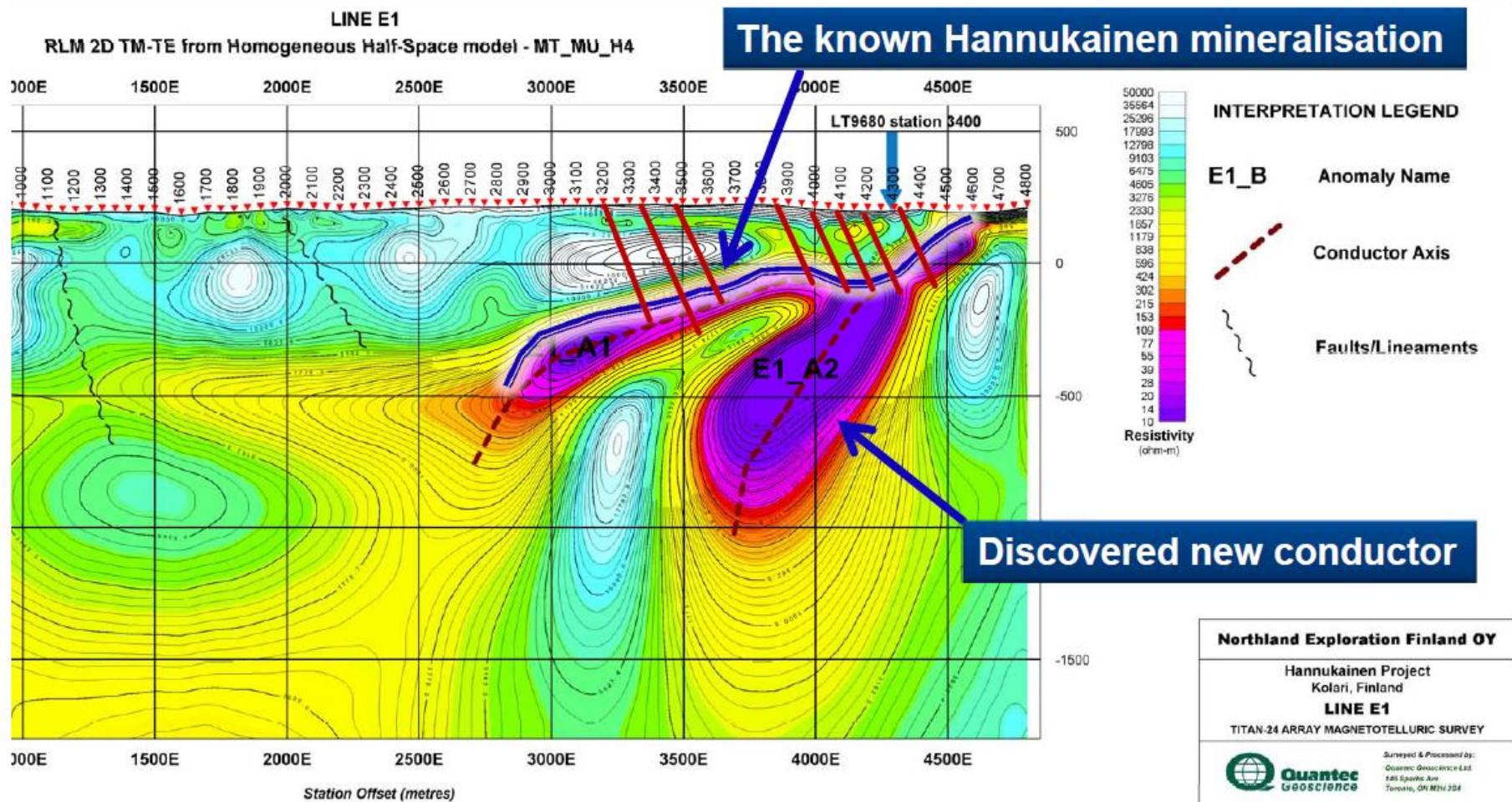
- 5 malmilinssiä
- Maksimipaksuus vaihtelee 30 – 65 m, keskimäärin 15 – 20 m
- Linssien kaade on noin 30° W-SW
- Mineralisaatiot ovat erityyppisissä karsikivissä
- Kattopuolen sivukivenä amfiboliitti, dioriitti ja montsoniitti.
- Jalkapuolen sivukiven amfiboliitti ja kvartsiitti

Hannukainen geologia





Hannukainen, Geologinen poikkileikkaus



Geofysiikka: Titan 24 tutkimus

Hannukainen
Mining

09/25/2025