



Kaivosteollisuuden sivutuotevirtojen hyödyntäminen

Marja Liisa Räisänen
Geologian tutkimuskeskus, Kuopio

Kivi- ja mineraalijätteiden hyödyntäminen ⇒ sivutuotteistaminen

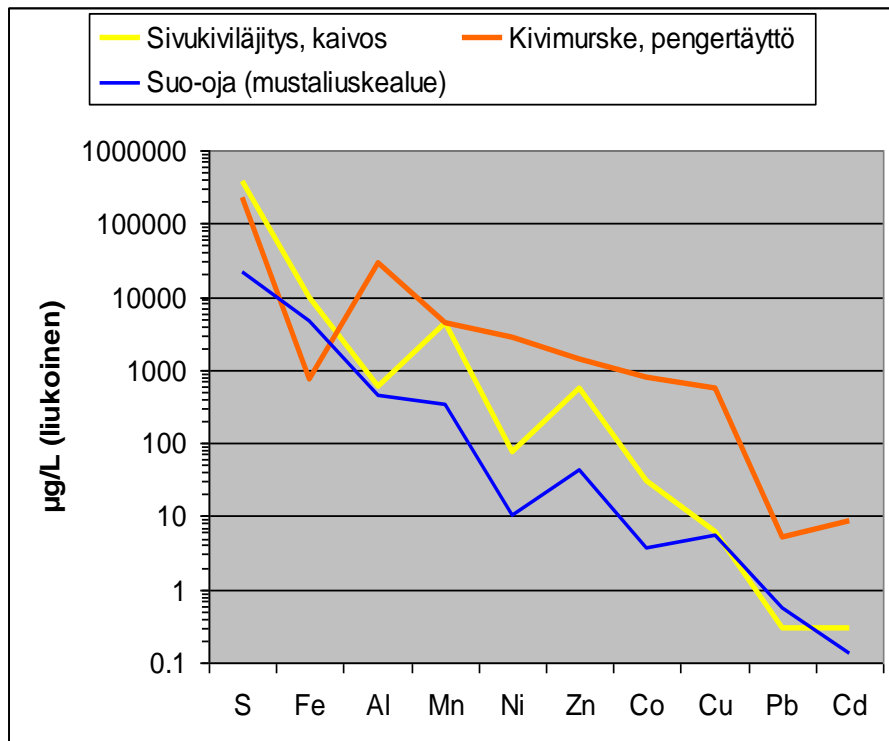
- Määrittely pysyväksi kaivannaisjätteeksi (Suomen Ympäristö 21/2011)
 - Soveltuvuus maarakennuskäyttöön ilman lisätutkimusselvitystä
- Sivutuotesoveltuvuuteen vaikuttavat tuotekäytölle asetettujen teknisten / fysikaalisten laatuominaisuuksien lisäksi kivi- ja mineraaliaineksen kemialliset koostumusominaisuudet
 - Potentiaalisten haitta-aineiden pitoisuudet (PIMA-raja-arvot), ensisijaisesti haitta-aineiden liukenevuuskäyttäytyminen tuotekäytössä
 - Pitkäaikainen kemiallinen reaktiivisuus tuotekäytössä
 - Lisääntyykö hapon tuotto pitkäaikaiskäytössä?
 - Heikkeneekö materiaalin käyttöominaisuudet pitkäaikaiskäytössä? (moroutuminen / 'hapistuminen' ⇐ kemiallinen ja/tai fysikaalinen rapautuminen)

Kivilajit, jotka täyttävät pysyvän kaivannaisjätteen kriteerit (geologinen kivilajiluokitus)

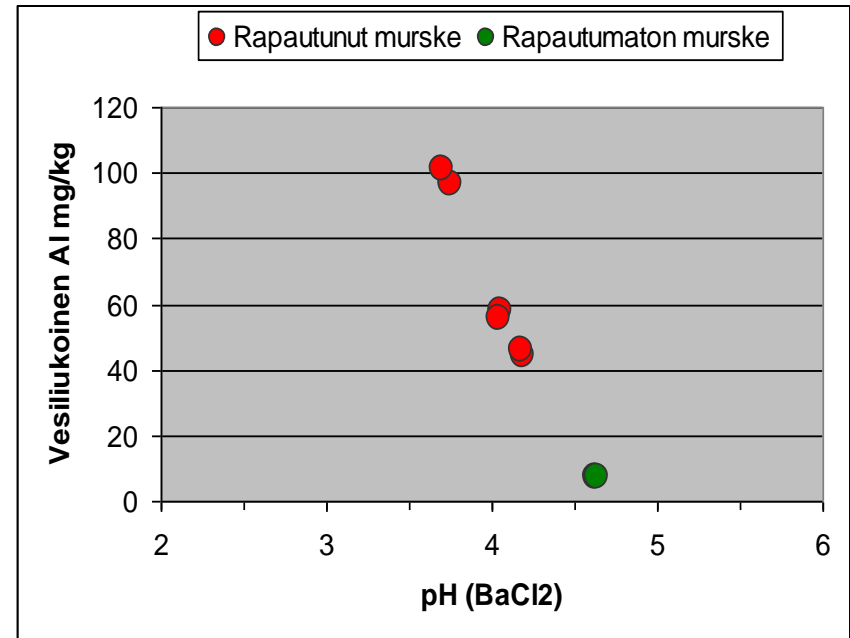
- Kvartsiitti
- Arkoosi
- Graniitti graniitti, gneissigraniitti, graniittinen pegmatiitti
- Syenitoidi syeniitti, (kvartsi)montsoniitti
- Granodioriitti granodioriitti, gneissigranodioriitti, granodioriittineosomi
- Tonaliitti tonaliitti, gneissitonaliitti, tonaliittineosomi, trondhjemitti
- Hapan/vaalea
- gneissi
- hapan/vaalea gneissi, granodioriittigneissi, graniittigneissi, kvartsimaasälpagneissi,
- tonaliittigneissi
- Hapan/vaalea
- migmatiitti
- Anortosiitti Anortosiitti, gabroanortosiitti
- Kalkkikivi

Rautasulfidipitoinen murske ($S \leq 0,5 \%$) sisältäen herkästi rapautuvaa alumiinisilikaattia (kloriittia)

Kivitäytön suotovesi vs luonnon suo-oja



Alumiinin liukeneminen kivimurskeesta



Rikastushiekan ja kivituhkan soveltuvuus huokosten keraamien raaka-aineeksi

- Suomen Akatemian rahoittama CeraTail-projekti käynnistyi 1.9.2015 (päättyy 31.8.2019)

- GTK - VTT - Tampereen teknillinen yliopisto - Oulun yliopisto
 - Tutkia kaivannaisjätteiden soveltuvuutta keraamien raaka-aineeksi ja kehittää matalaenerginen tuotteistusmenetelmä
 - Projektin koordinaattorina toimii Oulun yliopiston kuitu- ja hiukkastekniikan laboratorio

