



Geologian tutkimuskeskus Kaivosten vesi- ja ympäristöturvallisuus

Antti Pasanen, Tommi Kauppila, Raisa Neitola

antti.pasanen@gtk.fi

tommi.kauppila@gtk.fi

raisa.neitola@gtk.fi

GTK:n rooli yhteiskunnassa

- GTK on kansainvälisesti suuntautunut valtion sektoritutkimuslaitos ja osa työ- ja elinkeinoministeriön TEM-konsernia.
- GTK toteuttaa ministeriön asettamia tutkimus-, innovaatio- ja energia-politiikan linjauksia ja tavoitteita.
- GTK:lla on keskeinen vaikuttajarooli Suomen ja EU:n mineraalipolitiikassa.
- GTK vahvistaa elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä ja alueiden kehittämistä.



Perustehtävä

- Kartoittaa ja tutkii maankamaraa, sen luonnonvaroja ja niiden kestäväää käyttöä.
- Tuottaa geologista perustietoa päätöksentekijöille ja lisäarvoa elinkeinoelämälle.
- Vahvistaa alueiden kehittämistä.
- Vastaa alansa kansallisesta tietopalvelusta.
- Tuottaa asiakkaiden tarvitsemia palveluja.
- Toimii aktiivisesti kansainvälisissä verkostoissa ja projekteissa.



Ekotehokas kaivostoiminta -tutkimusohjelma

GTK:n ohjelman tavoitteet

- Kehittää ekotehokkaita malmien rikastustekniikoita (säästetään vettä, energiaa ja raaka-aineita)
- Edistää sivutuotteiden ja jätteiden kierrätystä mineraalisektorilla
- Edistää geologisten luonnonvarojen kestäväää käyttöä ympäristögeologisen tutkimuksen ja ratkaisujen avulla

Tutkimusryhmät ja teemat

Päätutkimusryhmät GTK:ssa :

- Mineraalien prosessoinnin ryhmä (GTK Mintec)
- Kaivosympäristöryhmä

Tutkimukset pääteemat, ratkaisuja :

- Ekotehokkaan mineraalien prosessoinnin kehitys
- Prosessi- ja ympäristömineralogia
- Mineraalien prosessoinnin ympäristöteknologiat
- Kaivosalueiden ympäristökuormituksen minimointi
- Ympäristöriskinarviointi ja mallinnus kaivoskohteilla
- Kaivosvesien puhdistaminen ja hallinta
- Sedimentit ja vedenalainen luonto

Valittuja projekteja

- **Seeway & MineWaCon:** Kaivosvesien älykäs hajautettu puhdistaminen (GreenMining & EAKR) *GTK, Savonia, UEF, Oulu, THL*
- **Kaivos BEP & Kaivos YVA :** Parhaat ympäristökäytännöt / YVA arviointi metallikaivoksille (oppaat) *GTK, SYKE, ELY, THL*
 - **Closedure:** Kaivosten sulkemisen ratkaisut ja teknologiat (GreenMining) *GTK, VTT*
 - **MINIMAN:** Typpikuormituksen hallinta kaivoksissa ja louhoksissa (GreenMining) *VTT, GTK*
 - **WaterSmart:** Kaivosten vesitaseiden ja veden laadun automatisoitu mittaus ja hallinta (GreenMining) *SYKE, GTK, VTT*
 - **Vesiturvallisuus osaamisen kehittäminen** (EAKR) *Savonia, UEF, THL, GTK*
 - **SUSMIN:** Kestävä kultakaivostoiminta EU:ssa (ERA-MIN) *GTK, Savonia; UEF*
 - **ARSENAL,** Arseenin hallinta kaivosympäristöissä (Green Mining) *GTK, VTT*

Pohjavesi- ja kiviainekset -tutkimusohjelma

GTK:n ohjelman tavoitteet

- Ihmistoiminnan ja ilmastonmuutoksen vaikutuksen tutkiminen
- Uusien pohjavesivarantojen löytäminen ja tutkimukset
- Uusien luonnonvarojen säästäminen sekä kivimateriaalien luokittelun parantaminen hukkakäytön vähentämiseksi

Tutkimusryhmät ja teemat

Päätutkimusryhmät GTK:ssa :

- Pohjavesi- ja maa-ainesryhmä
- Kalliokiviaines ja luonnonkiviryhmä

Tutkimukset pääteemat, ratkaisuja :

- Mallinnusmenetelmien kehittäminen
- Isotooppigeokemian menetelmien kehittäminen
- Syväpohjavesitutkimukset
- Kiviainesten ympäristövaikutukset
- Sivutuotteiden hyötykäyttötutkimukset
- Kiviainesten standardointi- ja lainsäädäntö

Valittuja projekteja

- **Polaris.** Veden laadun kokonaisjärjestelmän kehittäminen vesilaitoksille. (Tekes) THL, GTK, Savonia, OY, UEF, IL, Yrityksiä
 - Talvivaaran kipsisakka-altaan vuodon pohjavesivaikutusten selvittäminen, Tilaustyö Talvivaara Oy
 - Isotooppitutkimukset, Tekopohjaveden kulkeutuminen ja sekoittuminen, Turun Seudun Vesi Oy
- Kaivoskivien hyötykäyttö infrarakentamisessa, (EAKR), GTK, Savonia, Liikennevirasto, yrityksiä mm. Yara Suomi Oy
 - Vietadapt, Pohjaveden turvaaminen Vietnamissa muuttuvassa ilmastossa, (UM)

Kaivosvesiosaaminen

- **Kaivosvesien hallinta**
- Suljettujen kaivosten vesienhallinta sekä vesitaseet ja veden laatu (Yhteistyössä VTT)
- Toiminnassa olevien kaivosten vedenhallinnan mallintaminen (yhteistyössä SYKE ja VTT)
- Pintavalutuskenttien pitkän ajan stabiliteetin tutkimukset
- Mineraalien prosessoinnin vesikysymykset
 - Prosessivesien kierrätyksen tehostaminen
 - Vedenkäytön optimointi prosessissa
 - Vesitase, vesijalanjälki, poistovesien laatu
- **Kaivosten ja kaivosvesien ympäristöturvallisuus**
- Veden ja haitta-aineiden kulkeutuminen maaperän ja kallioperän pohjavedessä
- Haitta-aineiden pitoisuuksien syntyminen kaivostoiminnassa
 - Mineralogia ja geokemialliset reaktiot, kaivannaisjätteiden ominaisuudet
- Ympäristöystävälliset rikastustekniikat
- Kaivoskohteiden ympäristöriskinarviointimenetelmät (Yhteistyössä THL, UEF)
- **Mallintaminen ja mittaus**
- Kaivosalueiden ja akviferien geologian mallintaminen
- Pinta- ja pohjaveden virtauksen mallintaminen
- Haitta-aineiden kulkeutumisen mallintaminen
- Geokemiallisten reaktioiden ja laimenemisen mallintaminen
- Kaivannaisjätteiden pitkäaikaiskäyttäytyminen ja suotoveden laadun kehitys
- Pinta- ja pohjaveden sekä maaperän monitoroinnin kehittäminen
- Ympäristöseurannan riskipohjainen suunnittelu
- **Veden puhdistaminen**
- Tutkimusta passiivisista tutkimusmenetelmistä
 - Kosteikkopuhdistamot
- Tutkimusta modulaarisista aktiivisista puhdistusmenetelmistä (ns. merikonttipuhdistamot) (yhteistyössä UEF, Savonia)
- Uudet puhdistuskemikaalit (yhteistyössä UEF, Savonia)
- **Koulutus**
- Vesiturvallisuuden koulutuskokonaisuus (yhteistyössä Savonia AMK)

Kiitos!

Orijärven avolouhos ja nostotorni, Kisko
©Ilkka Laitakari, Geologian tutkimuskeskus

