



# Kaivannaisjätteiden optimoinnin toimintamalli

Päivi Kauppila & Marja Lehtonen  
Geologian tutkimuskeskus

28.11.2017 KaiHaMe Työpaja, Kuopio



**Endomines**



Centre for Economic Development,  
Transport and the Environment

**Kemira**

**BOLIDEN**

Kevitsa

Programme for Sustainable Growth and Jobs

Leverage from  
the EU  
2014–2020



European Union  
European Regional  
Development Fund

## Lähtökohdat toimintamallille

- Kaivannaisjätteiden karakterisointi mahdollisimman varhaisessa vaiheessa kaivoksen elinkaarta
  - Mahdollisuus vaikuttaa muodostuvien jätteiden laatuun
    - Voidaanko jätteitä muokata rikastusteknisesti ympäristökelpoisemmaksi?
  - Auttaa jätteiden hallinnan suunnittelussa
- Malmin ja jätteen kokonaisvaltaisempi tarkastelu raaka-ainenäkökulmasta
  - Mitä kaikkea louhittavasta kiviaineksestä on mahdollista hyödyntää?
- Edellyttää uudenlaista ajatusmallia ja ympäristönäkökulman huomioimista jo rikastustutkimuksissa



## Toimintamallin kehittämisen tavoitteet (1)

- Kehittää syklinen lähestymistapa kaivannaisjätteiden optimointiin
  - Yhdistämällä rikastustutkimuksiin kaivannaisjätteiden raaka-ainepotentiaalin ja ympäristöriskien arvioimisen
  - Kaivannaisjätteiden ominaisuuksien ja jätejakeiden muokkaaminen ja optimoiminen jätteiden raaka-aine- ja hyötykäyttöpotentiaalin sekä ympäristöominaisuuksien pohjalta
    - Rikastusprosessia säätämällä
    - Haitallisten aineiden rikastaminen yhteen rajalliseen jätejakeeseen
    - Ympäristövaikutusten minimoiminen ja hyötykäytettävien jätefraktioiden määrän kasvattaminen tai uusien tuotteiden kehittäminen

Leverage from  
the EU  
2014–2020



## Toimintamallin kehittämisen tavoitteet (2)

- Edistää mineraalien prosessoinnissa muodostuvien tietojen hyödyntämistä kaivannaisjätteiden ympäristövaikutusten arvioinnissa ja jätteiden hallinnan suunnittelussa
- Lisätä kaivannaisjätteiden raaka-ainepotentiaalia ja monipuolista käyttöä
- Vähentää läjitettävien haitallisten jätteiden määrää
- Lisätä kaivostoiminnan kannattavuutta ja vähentää sen ympäristövaikutuksia



# Toimintamallin kehittäminen



© P. Kauppila, GTK

200

# Kaivannaisjätteiden optimoinnin toimintamalli

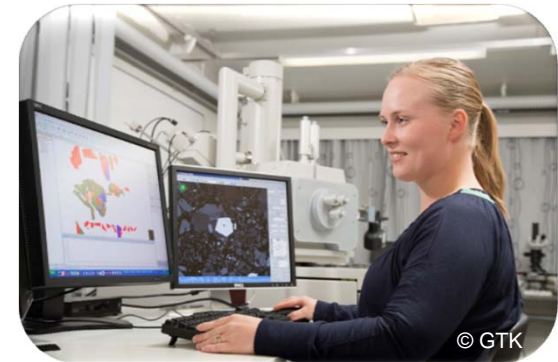


# Mineralogisten tutkimusten tärkeys

- Haitallisten ja hyödynnettävien mineraalien tunnistaminen kaivannaisjätteistä
- Haitallisten ja arvokkaiden alkuaineiden jakautuminen eri mineraalifaaseihin: % tasolta ppm tasolle
- Kiinnostavien mineraalien mineraaliassosiaatiot, vapautumisasteet ja raekokojakaumat

➔ Tärkeää tietoa:

- Kaivannaisjätteiden ympäristövaikutusten ja pitkäaikaiskäyttämisen arvioimiseen
- Raaka-ainepotentiaalin arvioimiseksi (uudet tuotteet)



Leverage from  
the EU  
2014–2020



# Esimerkki KaiHaMe projektista: Kultamalmin rikastaminen



Mineralogiset ja kemialliset  
analyysit



Keskeisten haitta-aineiden/  
mineraalien tunnistaminen: As  
ja sulfidit



Yksityiskohtaiset mineralogiset  
tutkimukset: As lähteet



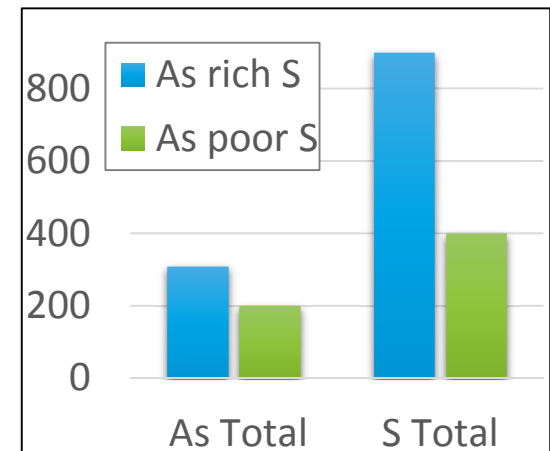
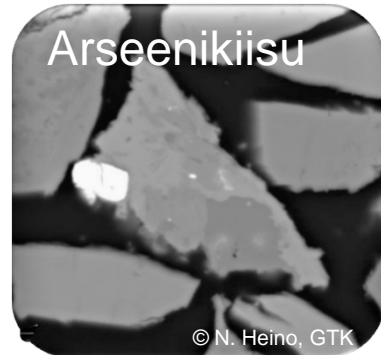
Rikastuskokeet As ja sulfidien  
vähentämiseksi RHK:sta



Muokatus rikastushiekan  
karakterisointi (MRHK)



Lysimetrikokeet MRHK:n  
ympäristökelpoisuuden  
arvioimiseksi





# Toimintamallin hyödyt



# Kiitos!



Leverage from  
the EU  
2014–2020



<http://projects.gtk.fi/KaiHaMe>



Contact: [paivi.kauppila@gtk.fi](mailto:paivi.kauppila@gtk.fi) &  
[marja.lehtonen@gtk.fi](mailto:marja.lehtonen@gtk.fi)