



GTK

**KAIVOKSEN SULKEMINEN JA KAIVOSYMPÄRISTÖN
KÄYTTÖ SULKEMISEN JÄLKEEN
*TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT***

Tommi Kauppila, GTK

KAIVOSPROJEKTI ON PROJEKTI

Tavoitteena ei ole aloittaa kaivostoimintaa vaan vielä loppuun onnistunut kaivosprojekti

SISÄLTÖÄ

- Kaivosprojektin projektiluonteesta
- Kaivosprojektin tavoitteet
- Kaivoksen sulkemisen tavoitteet
- Onnistuu vain laajapohjaisessa yhteistyössä
- Sulkemisella pitää olla visio
- Jatkuva sulkeminen
- Integroitu jätteiden hyödyntäminen ja hallinta
- Mitä tulevaisuudessa?

MILLAINEN PROJEKTI ON?

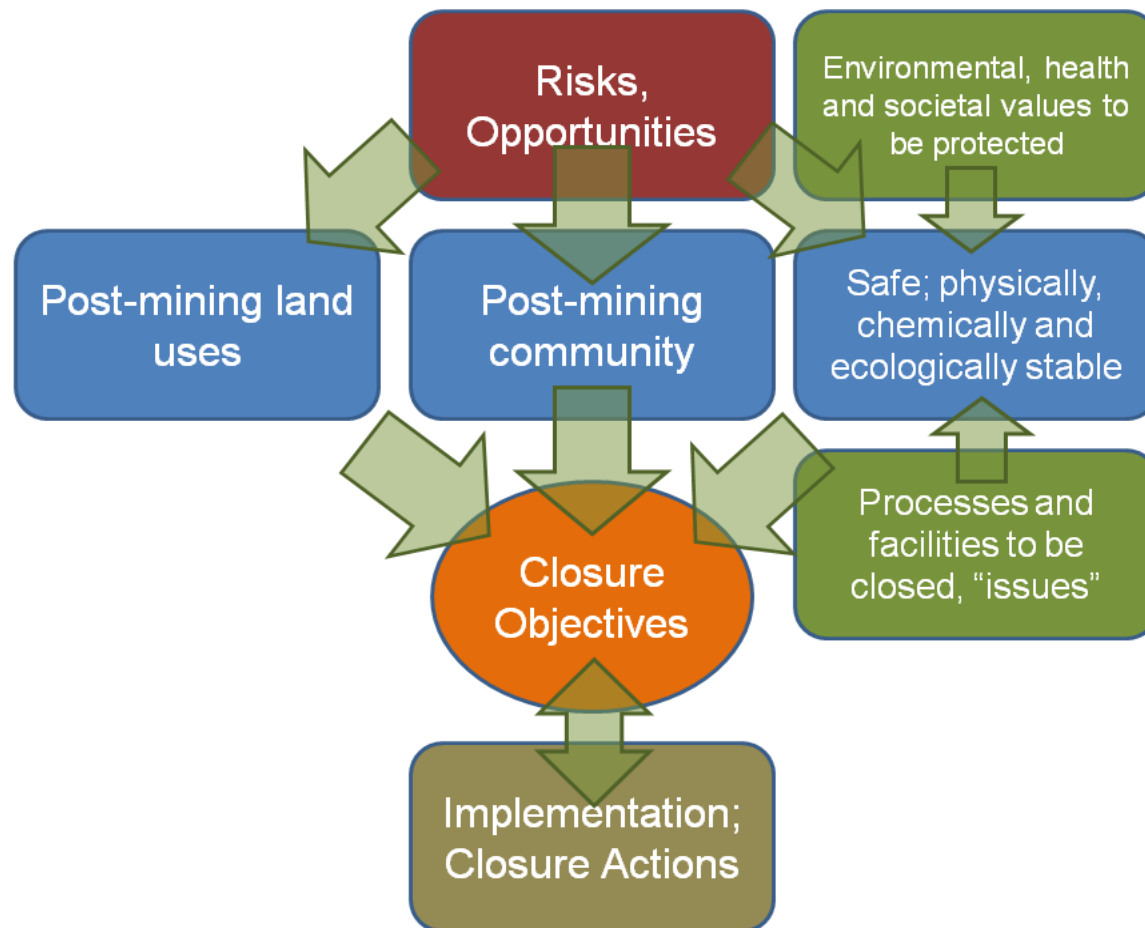
- Projekti: Väliaikainen, ainutkertainen, etenevä, hyvin suunniteltu sarja tehtäviä, jotka täytyy toteuttaa tietyssä ajassa jotta saavutetaan suunniteltu lopputulos.
- Projektilla on:
 - *Rajaukset*
 - *Tarkoitus (aims)*
 - *Tavoitteet (objectives)*
 - *Elinkaari*
- Kaivosprojekteilla on rajallinen elinkaari (LOM) (10-30 v)
- Projektin tavoitteet pitää pääosin saavuttaa tänä aikana

KAIVOSPROJEKTIN TAVOITTEET

- **Tuottaa arvoa osakkeenomistajille**
- Tuottaa uusiutumattomia raaka-aineita globaaliin (kierto)talouteen
- Varmistaa paikallinen ja alueellinen positiivinen kestävä vaikutus projektista

- Positiivinen perintö projektista ei ole aivan välttämätön osakkeenomistajien kannalta mutta:
 - *Riskienhallinnan muoto*
 - *Tyypillisesti vastaa osakkeenomistajien tavoitteita ja käytäntöjä*
 - *On nykyisin kaivosalan yleisesti hyväksytty toimintatapa*
- Muistutus: Esiintymä on uusiutumaton + mahdolliset pitkäaikaiset päästöt

MINIMOIDAAN RISKIT JA MAKSIMOIDAAN HYÖDYT – ALUSTA ASTI



NYKYAIKAINEN KAIVOKSEN SULKEMINEN

- Kaivoksen sulkeminen pyrkii **hallitsemaan elinkaaren aikaiset vaikutukset**, saattamaan kaivosalueen turvalliseen ja fysikaalisesti, kemiallisesti ja biologisesti vakaaseen tilaan, sekä **maksimoimaan projektista saatavat kestävät hyödyt**.
- Kaivoksen sulkeminen koostuu kolmesta päätehtävästä:
 - ***Vaikutusten ja mahdollisuuksien hallinta** = yhteistyössä sidosryhmien kanssa varmistetaan, että elinkaaren aikaiset negatiiviset vaikutukset minimoidaan ja kestävät alueelliset hyödyt maksimoidaan*
 - ***Purkaminen** = louhinta- ja rikastusprosessien pysyvä lopettaminen ja tilojen ja laitteiden valmistaminen tulevaa käyttöä varten*
 - ***Uudelleenkäyttö** = kaivoskohteen valmistaminen suunniteltua sulkemisen jälkeistä käyttöä varten*

POSITIIVINEN LOPPUTULOS ONNISTUU VAIN YHTEISTYÖSSÄ

- **Ulkoiset sidosryhmät**
 - *Kaikki joihin kaivosprojekti vaikuttaa tai jotka ovat kiinnostuneita siitä*
 - *Kaikki joiden toiminta vaikuttaa projektin onnistumisen*
- **Sisäiset sidosryhmät**
 - *Kaikki joiden työ projektissa voi vaikuttaa sulkemisprosessin onnistumiseen (tai epäonnistumisen)*
- **Sidosryhmät tulee osallistaa projektiin varhaisessa vaiheessa**
 - *Tasapainoinen yhteinen näkemys tavoitteista*
 - *Informointi ja todellisia vaikutusmahdollisuuksia*
 - *Riskit, mutta myös mahdollisuudet*
- **Monet ratkaisut pitää tehdä kunta- ja aluetasolla**

TARVITAAN SULKEMISEN JÄLKEINEN VISIO

- Ulkoisille sidosryhmille
- Kaivosprojektille
- Päivitty projektin aikana



KORKEAN LISÄARVON JÄLKIKÄYTTÖ ON YKSI KAIVOSPROJEKTIN TAVOITTEISTA



Shefalitayal



Lonely Planet

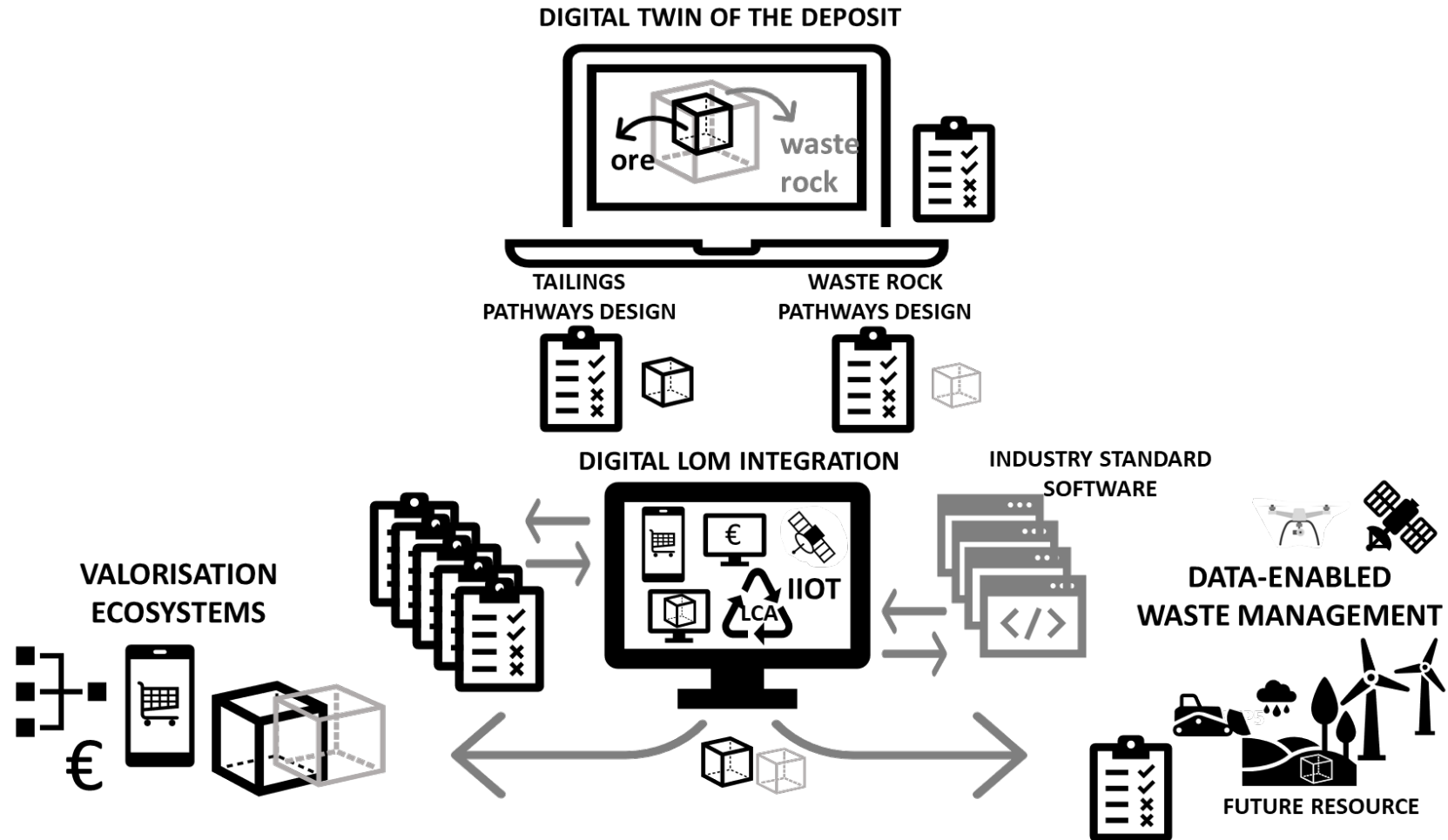
JATKUVA, VAIHEITTAINEN SULKEMINEN ON NYKYINEN TOIMINTATAPA

- Nykyaikainen kaivoksen sulkeminen painottaa jatkuvaa vaiheittaista sulkemista, joka kestää koko projektin ajan
 - *Kaivosprojektin pisin prosessi*
 - *Kaivoksen pitää kuitenkin olla todistettavasti suljettavissa koko ajan*
- Useita hyötyjä verrattuna vasta lopussa tapahtuvaan sulkemiseen:
 - *Laajapohjaisesti sovitut sulkemisen jälkeiset tavoitteet*
 - *Henkilökunta, laitteet, organisaatio ja tulovirrat olemassa*
 - *Jatkuva oppiminen ja epävarmuuksien vähentäminen*
 - *Ympäristövastuiden minimointi kullakin hetkellä (vakuudet)*
 - *Integrointi kaivossuunnitteluun ja kaivosprojektin vaiheisiin*

INTEGROINTI KAIVOSSUUNNITTELUUN

- Suurimmat säästöt ja paras sulkemisen lopputulos voidaan saada integroimalla sulkeminen kaivossuunnitteluun ja prosessin ohjaukseen
- Tämä koskee erityisesti sivukiviä ja osin rikastushiekkoja
- Edellyttää datavirtoja, jotka alkavat koko esiintymän mallinnuksesta hyödyntämistä ja hallintaa varten (datavirran pohjaksi)
- Voidaan soveltaa myös rikastushiekoille 'end-to-end' geometallurgisten ohjelmien avulla
 - *Suunnittelulähtöinen kiertotalous*

DATAVIRRRAT ESIINTYMÄSTÄ MARKKINAPAIKOILLE JA JÄTEVARASTOIHIN ASTI



MITÄ SEURAAVAKSI?

- Jatkuva ja integroitu sulkeminen tulee entistä suosittumaksi
 - *Projektimaisuus*
 - *Kestävät alueelliset hyödyt (uudet tieteenalat)*
- Näyttäviä visualisointeja sulkemisen jälkeisestä ajasta
 - *Korkean lisäarvon käytöstä*
- Irrotetun aineksen laaja hyödyntäminen
 - *Suunnittelulähtöinen kiertotalous (myös muut jätevirrat)*
 - *Kysyntälähtöinen*
 - *Kaivosprojektiin integroitu*
- Jätealueiden näkeminen tulevaisuuden esiintyminä ja uusina maastonmuotoina
- Materiaalivirtojen digitalisoituminen
- Kuivemmat rhk läjitykset





GTK

KIITOS

tommi.kauppila@gtk.fi

www.gtk.fi