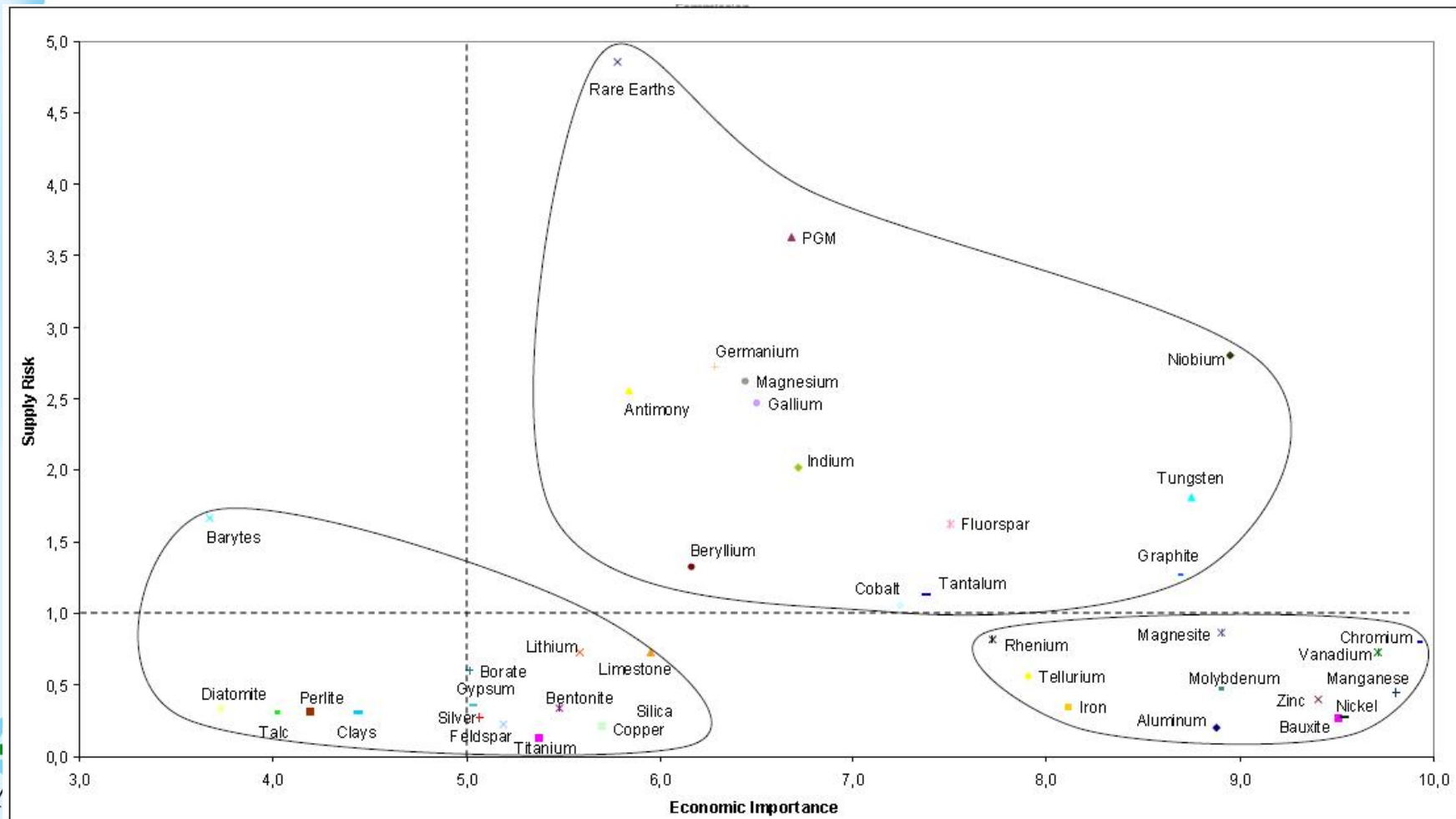


Ympäristönäkökulma kaivoksia perustettaessa

Sari Kauppi, SYKE,
Kestävä kaivostoiminta
Maaperän tutkimus- ja kunnostusyhdistyksen
tutkimusseminaari
21.11.2013

Metallien tarve ja kulutus

- EU, Critical raw materials 2010
(päivitys 7.11.2013, <http://www.criticalrawmaterials.eu>)



Ympäristöasiat hallintaan – tavoitteena kestävä kaivostoiminta

- Ympäristönäkökulma **sisällytettävä** kaikkeen toimintaan kaivoksissa
 - Kannattavuus selvitys (Feasibility Study): Tuottavuuden on katettava kaikki mahdolliset kulut ympäristöasioiden hoidosta
 - Tärkeä tuntea oma malmi (sivukivineen!) ja prosessi sekä ympäristö johon toimintaa suunnittelee →
Louhinnan ja prosessien optimointi testattava myös ympäristönäkökulmasta

Ympäristönäkökulma kaivosten perustamisvaiheessa

1. Kaivoksen koko elinkaaren aikaiset vaikutukset
 2. Vastuu tietää oman toimintansa vaikutukset ympäristöön
 3. Riskit ja varautuminen – myös poikkeuksellisiin tilanteisiin, kuten poikkeuksellisiin sääilmiöihin (VESITASE!)
- Kaivosten ympäristövaikutukset vaihtelevat paljon, riippuen alueen geologiasta, louhittavasta malmista, louhintatavasta ja valituista rikastusprosesseista.
 - Ympäristövaikutukset ovat aina riippuvaisia kohteen ympäristöolosuhteista ja kyvystä neutralisoida kuormitusta.

Vaikutukset ympäristöön

- Luontoympäristöön voi kohdistua vaikutuksia
 - Maa- ja kallioperään
 - Pinta- ja pohjavesiin
 - Ilman laatuun
 - Eliöihin
 - Maisemaan
 - Luontotyyppeihin
 - Aineiden kiertoihin



kuva Sari Kauppi



SY 29/2011



Kivijärvi, kuva Sari Kauppi

Kaivannaisteollisuudella on suoria ja epäsuoria vaikutuksia biodiversiteettiin ja ekosysteemipalveluihin

Tukipalvelut

(muiden ekosysteemipalveluiden mahdollistajia)

- Aineiden kierto (esim. ravinteet)
- Biodiversiteetti (geneettinen, lajien ja habitaattien monimuotoisuus)

Tuotantopalvelut

(ekosysteemin tarjoamat ympäristöstä irrotettavat palvelut)

- Ruokatuotanto (riista, marjat ja sienet, kalat)
- Juomavesi
- Kuitupuu, puuta rakentamiseen ja lämmitykseen

Säätelypalvelut

(muutoksia vaikeampi ennakoida kuin tuotantopalveluiden)

- Ilmasto
- Ilman puhtaus
- Veden virtaus, laatu ja määrä
- Eroosio

Kulttuuripalvelut

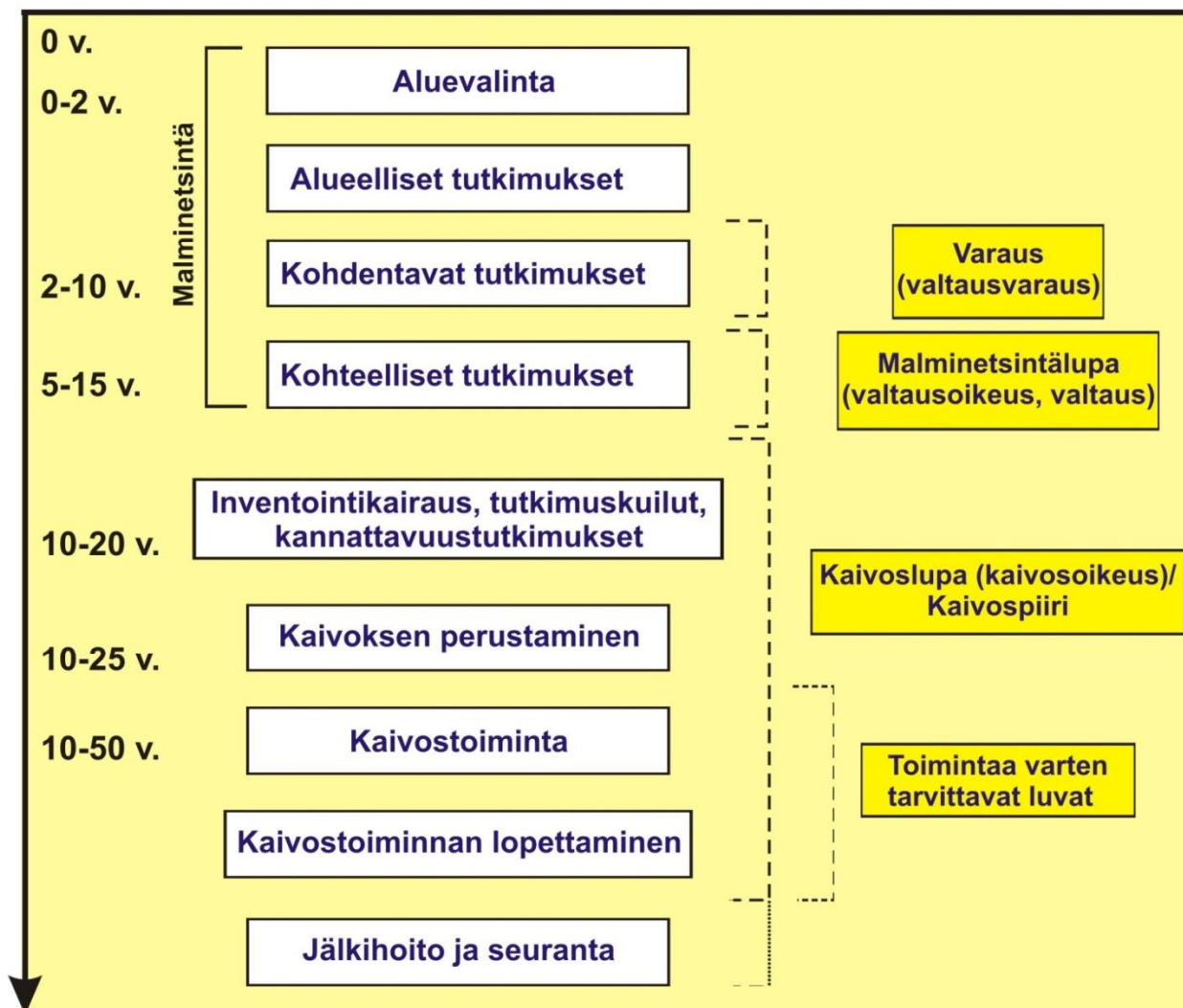
(ei-materiaaliset palvelut)

- Virkistys
- Turismi
- Kulttuuriperintö
- Esteettiset arvot

Kaivostoiminnan elinkaari

Aika

Toiminnan vaihe



Malminetsinnän vaikutukset luontoympäristöön

- Vaikutukset luontoympäristöön yleensä vähäisiä
- Kokonaisuutena kasvillisuuteen ja eliöstöön vaikuttava elinkaaren vaihe
 - Kenttäkerroksen ja puuston poisto tai vaurioittaminen
 - Kaluston liikuttaminen malminetsintä-alueella
- Mahdollisia maaperä-, pintavesi- ja pohjavesivaikutuksia aiheutuu lähinnä
 - Tutkimuskaivannoista
 - Kallioperäkairauksista
 - Koelouhinnasta
 - => nämä toimenpiteet tarvitsevat malminetsintäluvan

Kaivoksen perustamisen vaikutukset luontoympäristöön

- Kaivoksen rakennustöillä vastaavia vaikutuksia kuin muillakin saman suuruusluokan rakennushankkeilla
- Muuttaa maisemaa, maankäyttöä ja ekosysteemipalveluita:
 - Metsätalous- ja virkistyskäytöstä teolliseksi alueeksi
 - Maiseman topografia muuttuu merkittävästi
- Liikenne kasvaa
 - Melu, pöly
 - => maiseman rikkominen ja muuttaminen vaikuttaa eniten luonnon monimuotoisuuteen (sirpaloituminen)
- Alueen hydrologia muuttuu
 - Vesien imeytyminen, muutokset virtauksissa
 - Laadulliset muutokset pinta- ja pohjavesissä (samentuminen)

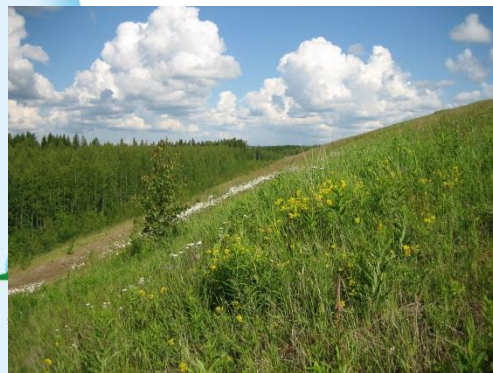
Kaivoksen toiminnan aikaiset vaikutukset luontoympäristöön

- Kaivoksen toiminnan aikana vaikutuksia aiheutuu louhinnasta, malmin murskauksesta, rikastuksesta, rikasteen varastoinnista, kaivannaisjätteiden varastoinnista, veden käytöstä, kuljetuksista ja kemikaalien varastoinnista
- Merkittävimmät vaikutukset luontoympäristöön pölyämisestä ja alueen vesiin kohdistuvista muutoksista
- Lähiympäristössä haittaa melusta ja tärinästä



Kaivoksen sulkemisen jälkeiset vaikutukset luontoympäristöön

- Kaivoksen sulkemisen jälkeen alueet pitää kunnostaa turvallisiksi jatkokäyttöä ajatellen (lopetussuunnitelma)
- Alueelle jäävät louhokset ja kaivannaisjätealueet, joiden vaikutukset ympäristöön saattavat kestää hyvin pitkään
 - Suurin riski jätteiden varastointialueilta ja louhoksista mahdollisesti purkautuvat vedet
 - Sulfidimalmialueilla hapan kaivosvaluma voi jatkua vuosikausia



S

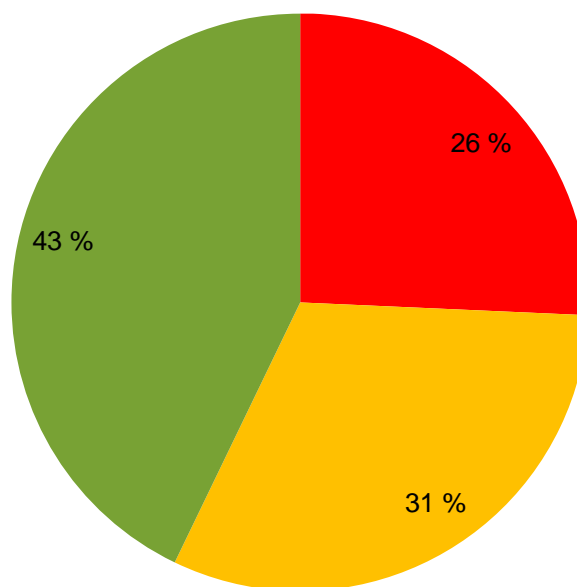
- Muita riskejä esimerkiksi maanvajoamat tai sortumat louhoksilla tai sivukivikasoissa, joista voi aiheutua esimerkiksi terveyshaittoja eläimille



Riskien tunnistus, ehkäisy ja niihin varautuminen

Veteen kohdistuvat poikkeustilanteet metallimalmikaivoksilla vuonna 2012

■ onnettomuus tai uhkaava tilanne ■ luparajojen ylityksiä ■ omia ilmoituksia



VAHTI –tietokanta (n=35)

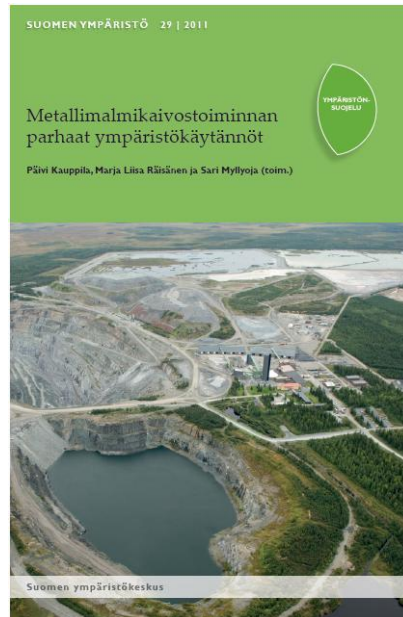
Riskinhallinnan vaikutus kestävään kaivostoimintaan

- Riskinhallinta
 - Onnettomuuksien ehkäisy tärkein ja helpoin tapa!
 - Tarkkailuun lisää omaehtoisuutta (selvillä olovelvollisuus)
 - Kaivokset tuntevat itse parhaiten oman prosessinsa ja sen, milloin toiminnassa on ollut muutoksia → muutokset seurannantarpeeseen
 - Varautuminen poikkeustilanteisiin
 - toimenpidesuunnitelmat ja poikkeustilanteiden harjoittelu
 - Koulutus ja viestintä oltava kunnossa
 - muistettava myös kaivosalueilla toimivat aliurakoitsijat
 - Toiminnan taloudellinen kestävyys varmistaa myös mahdollisuuden vastata ympäristöasioista hyvin

Vesi

- Pintavedet
- Pohjavesien suojelu
 - Hydrogeologisten rakennetietojen hallinta (myös ruhjeet ja niiden hydrologiset yhteydet)
 - Pohjaveden virtauskuvaan liittyvien tietojen hallinta
 - Aineiden kulkeutumiseen liittyvien tietojen hallinta
 - Pinta- ja pohjavesien yhteydet
- Suomessa tärkeää on vesitaseen hallinta
 - Luonnonvesien mallinnus avuksi vesitaseen hallintaan
 - Mittausautomaatiikan hyödyntäminen esim. altaiden vedenkorkeuden automaattinen mittaus ja jatkuvatoimiset virtaamamittarit altaista poistuvalla vedelle

SYKEN julkaisuja



* Arvio Talvivaaran kaivoksen kipsisakka-altaan vuodon haitoista ja riskeistä vesiympäristölle (2013)

*Ympäristötietoa kaivoshankkeista -taustatietoa kaivostoimintaan liittyvästä lainsäädännöstä ja eräiden kaivosten ympäristötarkkailusta

Best Environmental Practices in the Mining Sector in the Barents Region –konferenssi Rovaniemellä keväällä 2013, konferenssijulkaisu tulossa



Kevitsan kaivos, kuva Sari Kappi

Suomen ympäristökeskus on mukana

- Sustainable acceptable mining (SAM)
- Kaivosten taloudellisten hyötyjen ja haittojen arvottaminen
- Kaivos-YVA opas
- Viranomaisyhteistyö, mm. kaivosten stressitestit
- Kansainvälinen yhteistyö: Adaptation Actions for a Changing Arctic (AACCA, potential sector: mining)



Kiitos!

Sari Kauppi, Tutkija, FT

sari.kauppi@ymparisto.fi

Puhelin 0295 251 268

Suomen ympäristökeskus (SYKE)

Kulutuksen ja tuotannon keskus

