

KAJAK II-hanke 2015-2017

Risk based inventory of closed and abandoned extractive waste facilities

MUTKU-päivät, 14.3.2018 Oulu

Anna Tornivaara, Marja Liisa Räisänen,
Heikki Kovalainen ja Sari Kauppi



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen
Centre for Economic Development, Transport and the Environment



S Y K E



GTK
gtk.fi



Esityksen sisältö ja työryhmä

- Alkusanat
 - POPELY, Heikki Kovalainen
- Riskinarviointi ja –hallinta
 - SYKE, Sari Kauppi
- Tulokset ja toimenpidesuosituksset
 - GTK, Anna Tornivaara & Marja Liisa Räisänen
- Johtopäätökset



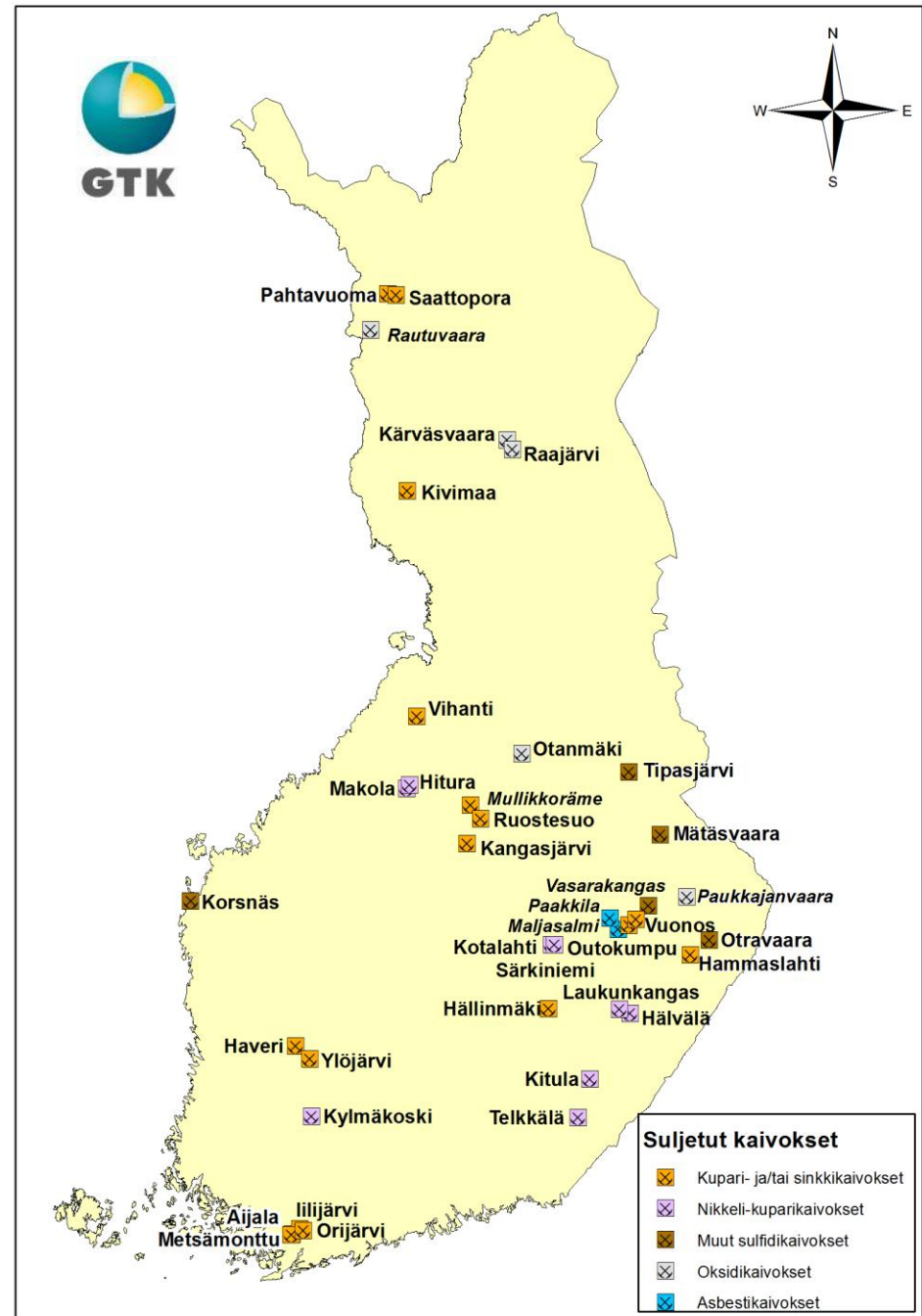


Hankkeen tausta

- EU-direktiivi 2006 kaivannaisjätteistä(2006/21/EY)
 - (Vna 379/2008, 1816/2009, 190/2013) 1.5.2012 luettelo
- Suomen käytöstä poistetut ja hylätyt kaivannaisjätealueet kartoitettiin vuosina 2011-2013
 - Räisänen, M. L., Tornivaara, A., Haavisto, T., Niskala, K. & Silvola, M. 2013. Suljettujen ja hylättyjen kaivosten kaivannaisjätealueiden kartoitus. Ympäristöministeriön raportteja 24. Ympäristönsuojeluosasto. Ympäristöministeriö, 45 s.
- YM:n toimeksiannosta POPELY, GTK ja SYKE selvittivät jatkotoimenpidetarpeen em. kartoituksen loppuraportin taulukossa 3 luetteloiduille metallimalmikaivoksille
- Jatkoselvityskohteina oli 30 kaivosalueen 42 kaivannaisjätealuetta



- Kursiivilla on merkitty kaivoskohteet, joiden jätealueet on suositeltu poistettavaksi ns. vaarallisten kaivannaisjäte-alueiden EU-luettelosta
- Loput kaivokset ovat KAJAK II-kohteita
 - Joista osaa suositellaan edelleen poistettavaksi





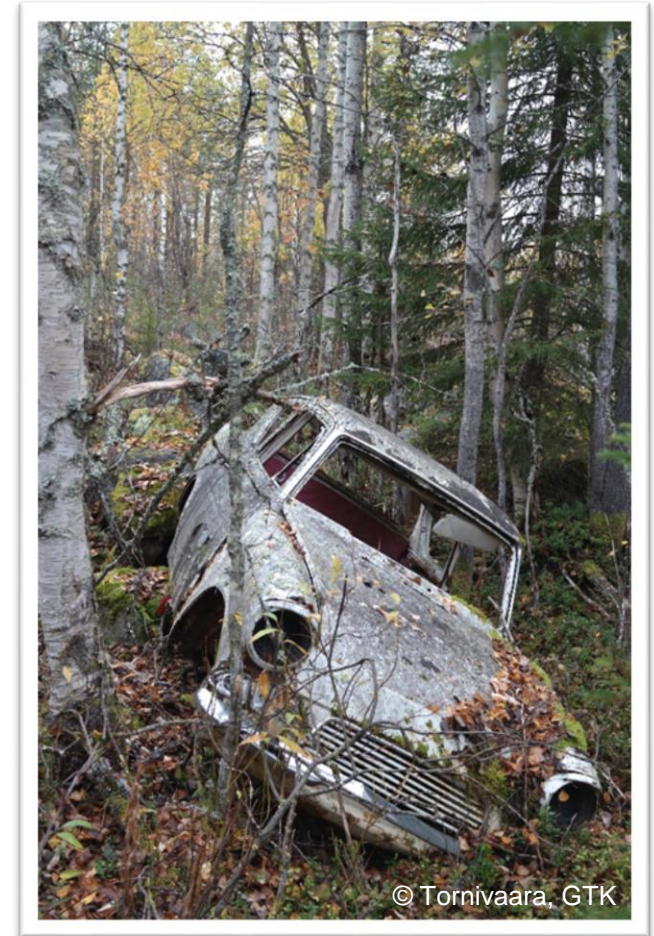
Hankkeen tavoitteet

- Jatkohankkeen tavoitteena oli selvittää tai arvioida:
 - Kaivannaisjätealueiden nykytila ja alustava kunnostustarve
 - Jätealueiden ja niiden valumavesien ympäristövaikutukset
 - Sisältävätkö kaivannaisjätealueet vaarallisia jätteitä
 - Kunnostustoimenpiteiden toimivuus
- DI-työ erillisenä julkaisuna; Ei vielä valmis (T. Tohmo)
- Lisäksi muut ELY-keskukset toimittivat mahdollisuuksien mukaan oman toimialueensa kaivoksista valvonta- ja tarkkailuaineistoa sekä osallistuivat kaivoskohdekäynteihin



Kaivannaisjätealueiden riskinarviointi ja -hallinta

- Lähtökohdat
- Erytispiirteet riskinarvioinnissa
- Viestinnän laatu
- PIMA-riskinhallintastrategian ja riskinhallinnan soveltuvuus kaivannaisjätealueelle





Lähtökohtia kaivannaisjätealueiden riskinarviointiin ja -hallintaan

- Kaivannaisjätealueet ovat pysyviä jätteen sijoituspaikkoja
- Vanhat kaivannaisjätealueet on kunnostettu kyseessä olleen ajan mukaisin vaatimuksin ja menetelmin
- Kaivannaisjätealueen riskinarvioinnin tavoitteena on selvittää, aiheutuuko jätealueesta uhkaa ympäristölle tai ihmisille.
- Koska päästölähdettä ei voi poistaa, on ympäristökuormitus ja riskit hallittava



Kaivannaisjätealueen erityispiirteet

- Erilaisia kaivannaisjätteitä
- Hapon tuotto, hapan valuma (AMD/ARD), rautasulfidipitoinen pöly
 - Sulfidimineraaleja sisältävän sivukiven tai rikastushiekan hapon tuotto
 - Happamoittaa ympäristöä ja edistää haitta-aineiden liukenemistä
- Radioaktiivisuus
- Haitalliset aineet
 - Myrkyllisyys, liukoisuus, kertyvyys, kulkeutuminen



Viestintä

- Tiedon siirtyminen erityisen tärkeää maa-alueen hallintaoikeuden muuttuessa
- Rekisteritietoihin merkittävä maankäytön rajoitteet
 - Kiinteistörekisteriin kaivoksen vaikutusalue ja maankäytön rajoitukset
 - Maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI)
 - Haponmuodostuspotentiaali voi olla yksi alueen uudelleenkäyttöä rajoittavista tekijöistä



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen
Centre for Economic Development, Transport and the Environment

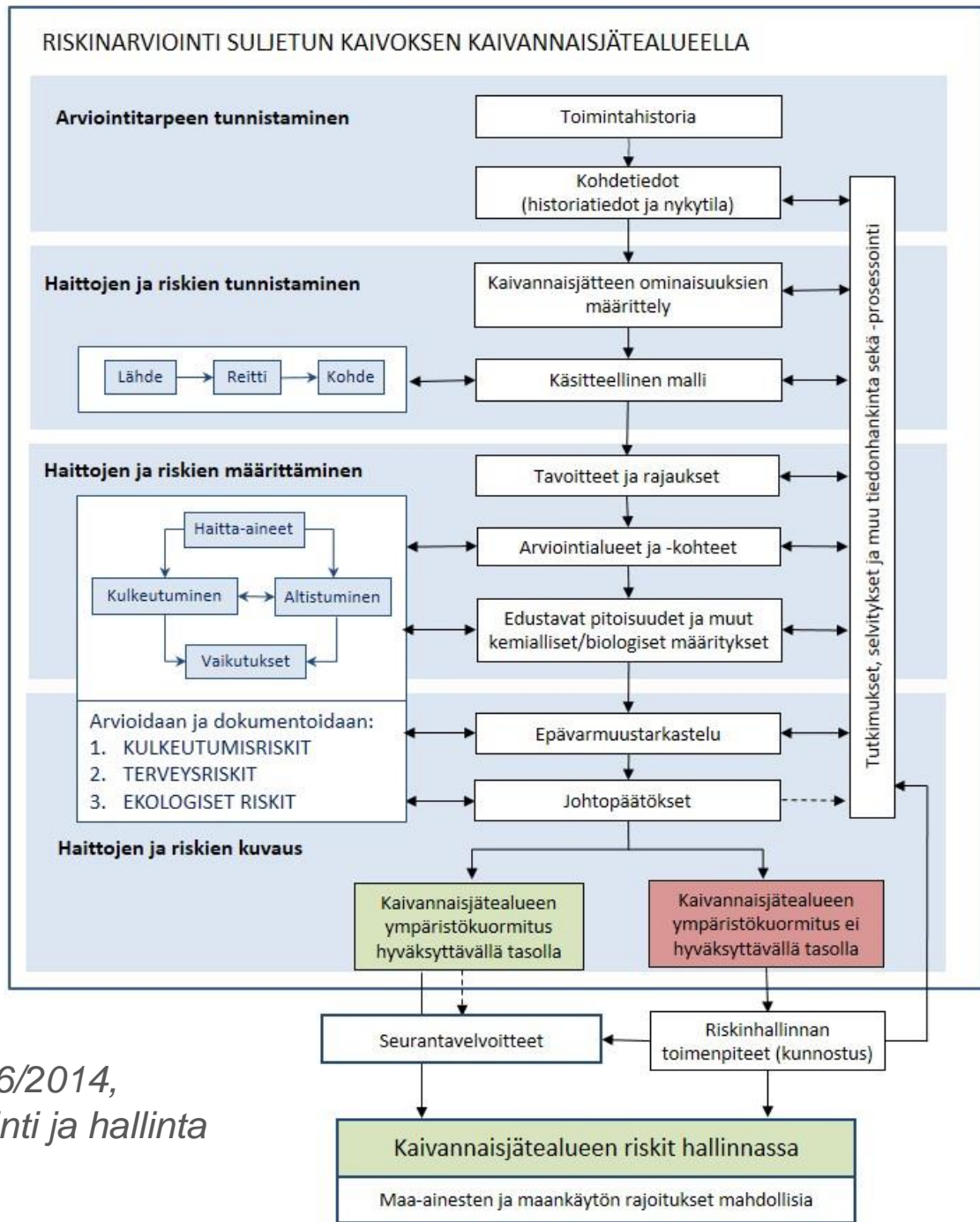


S Y K E



GTK

■ Riskinarviointi ja -hallinta kaivannaisjätealueilla



Mukailtu: Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014,
Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja hallinta



Kajak II-kartoituksen lähtötiedot

- Kirjallinen aineisto (sulfidiset ja oksidiset metallikaivokset)
 - GTK:n aineisto (arkistoraportit, julkaisut, geokemian data, kartat)
 - Valvontaan liittyvät toimenpiteet: lupapäätökset ja kaavoitus ELY/AVI
 - Kaivosyhtiöiden aineistot
 - KAJAKI-projektiin kerätyt aineistot, taulukot, julkaisut, opinnäytteet
- Karttapalvelut
 - Satelliittikuvat, maanmittauslaitoksen LiDAR-aineisto ja ilmakuvat
- Maastovierailut 2016
 - Veden fysikaaliset mittaukset (YSI Plus Prof. monianturimittari)
 - pH, Hapetus-pelkistyspotentiaali, sähkönjohtokyky, T, happi
 - Vesinäytteitä tarkempiin kemiallisiin analyyseihin (muutama)



Tulosten esittely (kaivoskohtaiset alaotsikot)

- Raportissa kuvataan sulfidiset metallikaivokset ja oksidikaivokset, ei asbesti- tai teollisuusmineraalikaivoksia
 - Kaivostoiminta ja kaivannaisjätteet
 - Läjitysalueiden sijainnit ja ympäristövaikutukset
 - Suoritetut jatkotutkimukset tai maastotarkastus ja veden laatumittaukset vuonna 2016 tai vaihtoehtoisesti kuvaus jätealueen jälkihoidosta / kunnostetun kaivosalueen pintavesien nykytila
 - Kaivoksen lupatilanne ja valvonta
 - Kaivosalueen vaikutus maankäyttöön ja suositukset jatkotoimenpiteiksi



Jätealueen ominaisuudet ja niiden vaikutukset

- Jätealueen
 - Sijainti kartoilla
 - Kaivannaisjätteen metalli-/haitta-ainesisältö
 - Muut pilaantuneet kohteet (malmivarastoalueet)
- Kaivannaisjätteen rapautumis- ja liukenemisominaisuudet
 - pH:n muutokset, hapontuotto tai neutralointi perustuen julkaistuihin tutkimuksiin ja/tai kartoituksen kenttämittauksiin
 - Suotovesien, pinta- ja pohjavesien kemiallinen tila, jos tutkimustietoja julkaistu
- Jätealueen rakennetiedot
 - Patojen nykytila, pohja- ja peittorakenteet, suotoalueiden sijainti ja valumavesien kulkeutumisreitit
 - Sulkemisen toimenpiteet (peitto, vesien puhdistamot / kosteikot)
 - Kasvillisuuden leviäminen



Ympäristökuormitusperusteinen ryhmittely (41)

1. Happamia valumavesiä tuottavat kaivosalueet (11 kaivosta)
2. Neutraaleja tai lähes neutraaleja metallipitoisia vesiä tuottavat kaivosalueet (4)
3. Kaivosalueet joiden ympäristökuormituksesta on saatavilla vain vähän tutkittua tietoa (2)
4. A.) Kohteet, joissa on voimassa kaivospiiri tai kunnostus käynnissä ja kunnostukselle ympäristölupa (10)
B.) Kaivosalueet, joiden ympäristökuormitus oli pientä käytössä olleen aineiston perusteella ja ehdotetaan poistettavaksi listalta (3)
5. EU-luettelosta jo poistettavaksi ehdotetut kohteet (9)



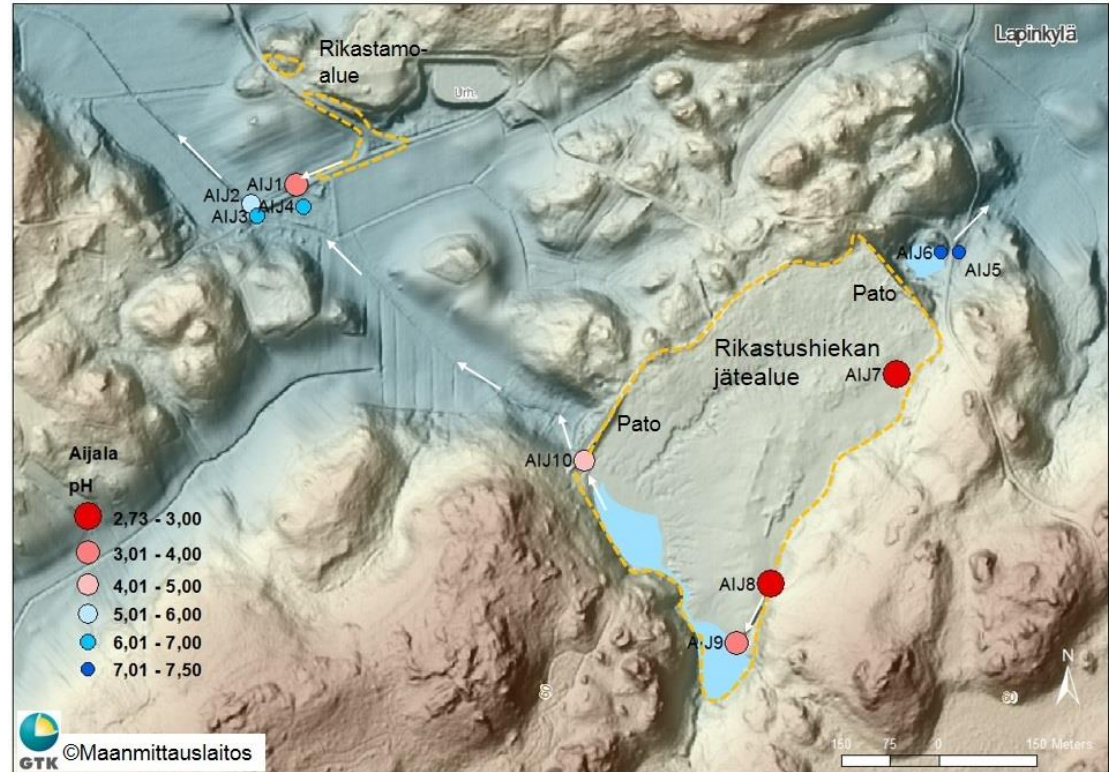
Esimerkkikohde: Aijala (Cu, Au, Ag)

- Toiminnassa 1949-58 ja rikastamo vielä 1964-74 (metsämontun malmin käsittely)
- Rikastushiekan jätealue n. 18 ha
- Pohja osassa aluetta hyvin läpäisevä hiekkamoreenia ja osassa heikommin läpäisevää savista silttimoreenia
- Vain osa jätealueesta peitetty ja kasvittunut
- Rikastushiekan pintaosa voimakkaasti happamoitunut
- Suotovesien vaikutus pintavesiin on kasvattanut haitta-ainepitoisuuksia
- Valumavedet happamia, jopa $\text{pH} < 3$ (kiisujen hapettuminen), Redox 140-500 mV, SKJ 28-257 mS/m (v. 2016)
- Myös pohjaveden laatu heikentynyt (lähialue)

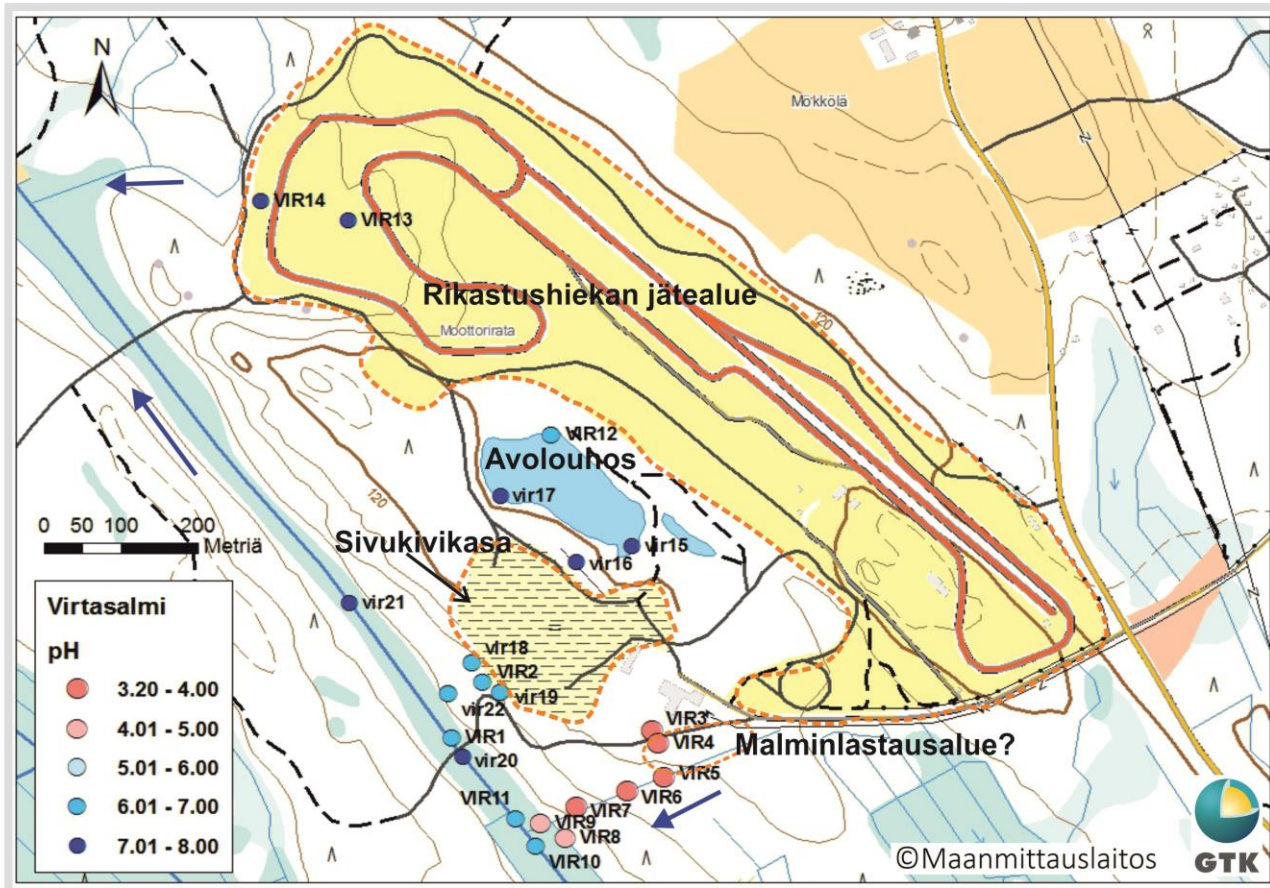


Esimerkkikohde: Aijala (Cu, Au, Ag)

- Kaupungin ympäristöviranomaisten v. 2010 valvontakäynnin muistiossa todetaan mm. että alue on jätetty lähes kokonaan vaille jälkihoitoa.
- ELY-keskus tehnyt maastotarkastuksen 2013, liittyen Kiskojoen tilaan ja sen hoito- ja käyttösuunnitelmaan.
- Pölymittaukset
- Pinta- ja pohjavesien seurantaohjelman päivitys
- Jos ei hyötykäyttöä -> Peittäminen
- Rikastamon sepelikasat?
- Teiden rikastushiekka-täytteiset penkereet?



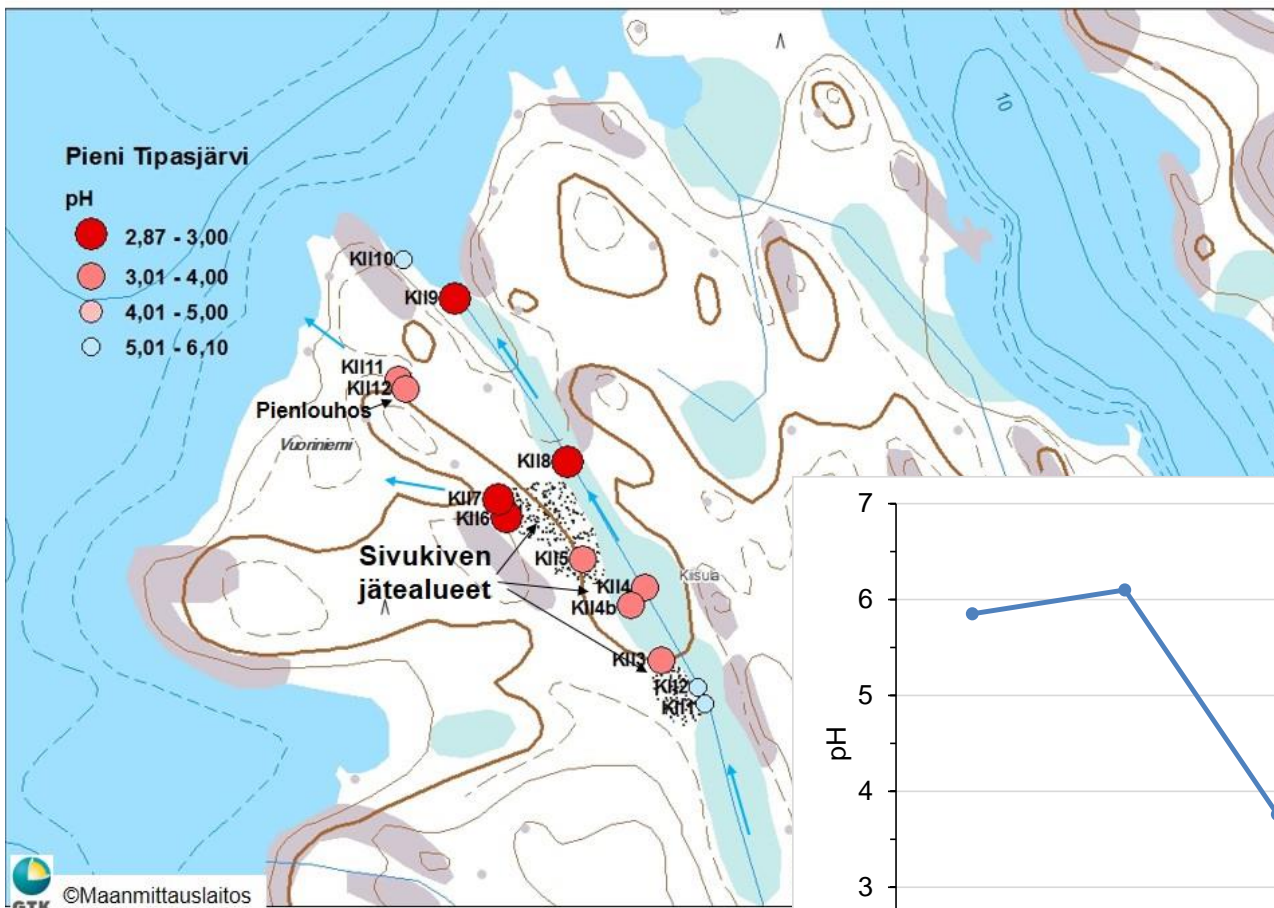
Esimerkkikohde: Hällinmäki (Cu)



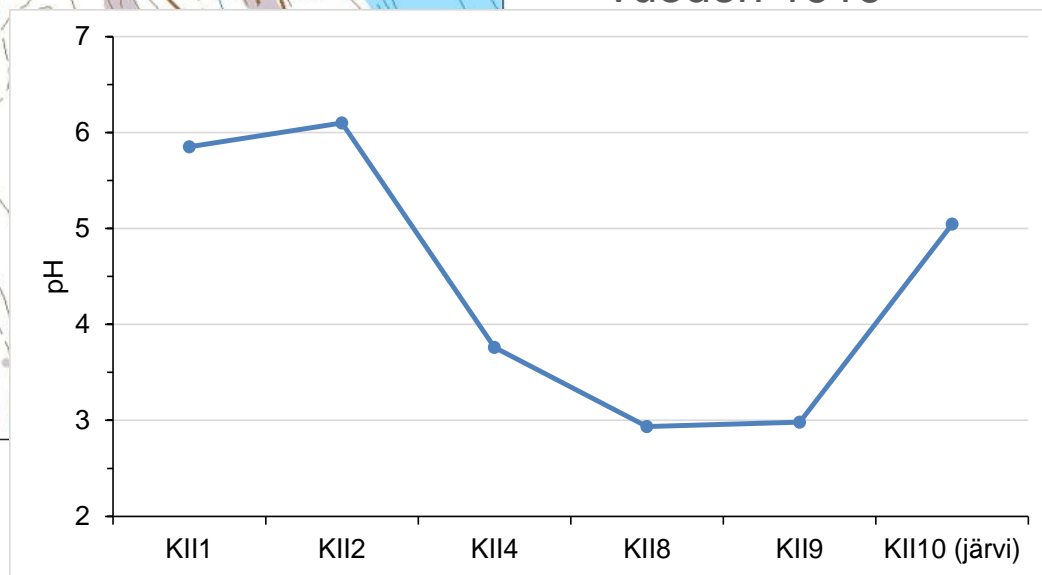
■ pH 3,2-4,7 välillä, Redox 300-500 mV



Esimerkkikohde: Tipasjärvi – Kiisula



- Pintavesien happamuus (pH) kaivosalueella ja lähiympäristössä Pienen Tipasjärven rannalle saakka
- Kaivos toiminut vuoden 1919





Esimerkkikohde: Kylmäkoski (Ni-Cu)



- Kaivos toimi 1971-74
- Louhosveden ylivuoto:
 - SO_4 830 mg/l,
 - Ni 109 $\mu\text{g/l}$
- Rhk-alueen vaikutus louhoksen ylivuodon kemiaan?



Esimerkkikohde: Kylmäkoski (Ni-Cu)





- Euroopan komission ehdotus suljettujen ja hylättyjen kaivannaisjätealueiden kunnostusstrategiasta (Mukailtu: DHI 2012).



Vanhojen kaivannaisjätealueiden ongelmat

- Alueen yleinen turvallisuus/siisteys
- Patorakenteen stabiliteetti (fysikaalinen)
- Kontaminaatio/kemiallinen stabiliteetti
 - Muuttuminen, sulfidien hapettuminen, haitta-aineet
 - Puuttuvat/vajaat peittoratkaisut
 - Pölyäminen
 - Kulkeutuminen/liukeneminen valumavesien mukana
 - Pinta- ja pohjavesien laadun heikkeneminen
- Maankäyttö
 - Motocross-radat, lintuvedet, kuivatukset, ampumarata, taajamakaavoitus, puiden varastointi, pysäköintialue
 - Kasvillisuuden juurtumattomuus



Johtopäätökset kunnostustarvearviointiin

- Kunnostusvaatimusten lähtötiedot olleet yleensä vähäiset
 - Puutteelliset tutkimusmenetelmät, ei esitettyjen menetelmien testausta, joilla varmennettaisiin toimivuus
 - Jätteen kemiallisen muutunnan merkitys kunnostusmenetelmän valinnassa
 - Hapontuoton hillitseminen (BAT, BEP); vaatii tutkimusperusteista peittorakenteen valintaa
- Tarkkailutiedon satunnaisuus ja puutteellinen sisältö
- Puutteelliset havainnot rikastushiekan hapettumisen edistymisestä
 - Vesipinnan syvyys, pohjan suotautuminen/tiiveys
- Jokainen kohde on erilainen
 - Ympäristö, geologia, topografia, hydrologia
- Peittomateriaalien saatavuus ja muut kustannuksiin vaikuttavat tekijät



Työryhmän esitys ympäristöministeriölle pohdittavaksi:

- Miten ympäristöriskien kannalta merkittävät suljetut ja hylätyt kaivosalueet saadaan tutkittua ja kunnostettua kohtuullisessa ajassa?
- Kunnostusvastuiden selvittäminen; jokaisen kaivoksen vastuut selvitettävä erikseen
- Valtion, kaivosyhtiöiden ja maanomistajien roolit mahdollisina kunnostajina
- Isännättömien kohteiden rahoitusmahdollisuudet



Vastuu jälkihoitotöiden toteuttamisesta

- Kuka ottaa vastuun jälkihoitotöiden toteuttamisesta, jos kunnostustyöt jäävät valtion hoidettavaksi?
 - Paikallinen ELY-keskus tai tuleva valtion virasto
 - YM, TEM vai TUKES
 - Valtion yhtiö? Tiettyä vuosilukua ennen valtion varoin?
 - Maaperä kuntoon –työryhmä
 - Öljynsuojelurahastoa vastaava kaivosrahasto
 - Joku muu taho?





Kaivosalueen palautuessa kaivoslain mukaisesti maanomistajalle, omistajavaihdokset

- Vastuu ei ole yksiselitteinen, alue vastuineen ei välttämättä siirry kaivokselta maanomistajalle
- Kaivosviranomaisen tekee lopputarkastuksen, antaa kannanoton tai päätöksen velvoitteiden tilasta ja järjestelyistä (tunnistetaanko todelliset ympäristövaikutusriskit?)
- Jos kaivosalue myydään, niin kyse on yksityisoikeudellisesta sopimuksesta ja sopimuksissa vastuut voivat olla monenlaisia
- Vanhat kaivokset on suljettu sen aikaisten säännösten mukaan ja usein tarkkailu lopetetaan: Onko toimintaa harjoittanut yhtiö enää vastuullinen lisäkunnostuksista?



Tiedonhallinnan kehittämistarpeet

- Valtakunnallisesti kaikki vanhoja kaivannaisjätealueita koskeva tieto tulisi saada yhteen tietokantaan
- Vanhat lääninhallituksien sulkemispäätökset sisällytettävä samaan tietokantaan vuosien 2017-2018 aikana
- Tietokantana USPA





© Stranius / GTK

Kiitos!

GTK:n “kenttäryhmä”
Kärväsvaaran avolouhoksen
edessä, Kemijärvi 2016

anna.tornivaara@gtk.fi

