

Outokumpu vuonna 1899 ennen kaivostoiminnan käynnistymistä

Tuo outo kumpu antoi nimen sekä yhtiölle että uudelle kaupungille



Hautalammen Koboltti-Nikkeli-Kuparikaivos- projekti

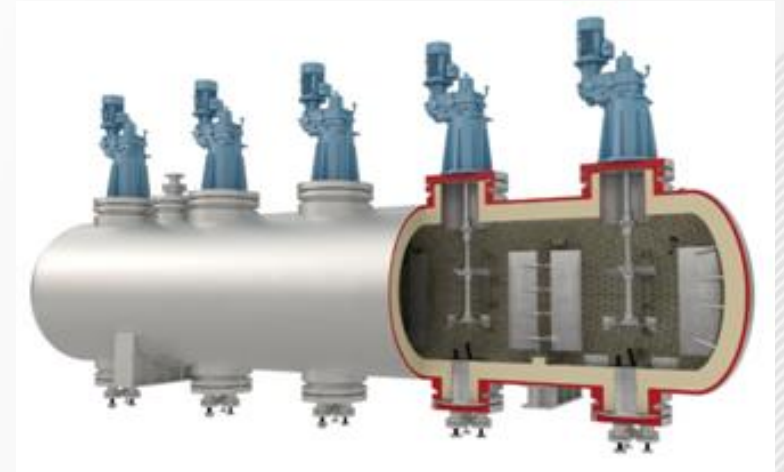
Outokummun kaivosalue uudelleen tuotantoon

Tavoitteena tuottaa vastuullisesti ja
jäljitettävästi akkuteollisuuden tarvitsemia
Koboltti- ja Nikkelikemikaaleja



Liiketoiminnan perusajatus

- Avata ja ottaa tuotantoon Hautalammen malmio
- Hyödyntää aiempia töitä ja investointeja - menneet investoinnit yhteensä 10-15 M€
- Tuottaa ja jalostaa Co-Ni rikaste akkuteollisuuden tarvitsemiksi kemikaaleiksi liuotuksella – 50 000 auton/v akut
- Tuottaa hyvälaatuista kuparirikastetta sulatoille



Miksi akkuminaaleja Outokummusta?

- Malmi on Outokummussa
- Vihreä siirtymä vaatii metalleja
- Kiertotalous ei toimi ilman uusia raaka-aineita
- EU:n raaka-aineriippuvuus:
 - kuluttaa 20%, tuottaa 2%
- Nikkeliä tuodaan Suomeen Venäjältä 1,5 mrd€ /vuosi

Autoteollisuus tuo kobolttia Kongosta Kiinan kautta ja se on iso ongelma – suomalaisella koboltilla on selviä etuja

Anastina Airaksinen 14.7.2022 14:46 | päivitetty 14.7.2022 14:46 METALLIT TEOLLISUUS
RAAKA-AINEET

Autoteollisuus haluaa jäljittää raaka-aineiden alkuperää sekä pienentää kuljetuskustannuksia ja tuotannon päästöjä. Kaivosala näkee suomalaisen koboltinjalostuksen yhtenä ratkaisuna.

Mikään yksittäinen teknologia ei ratkaise materiaaliongelmaa

LUKIALTA. Tuukka Heikkilä, Matti Kahra ja Visa Siekkinen kirjoittivat (KL 8.9.) kaivosmineraalien riittävyydestä vihreässä siirtymässä viitaten elokuussa 2021 julkaistun tutkimusraporttiin. Raportti on ensimmäinen globaalin systeemin laskurajoitus. Se on osa kuusiosaisista sarjaa, josta viisi on julkaistu. Raportissa on käytetty suurta määrää globaalia dataa vuodelta 2018 (viimeisin vuosi ilman koronan vaikutuksia). Se käsittelee, mitä kokonaan fossiilien sähkön tuotanto voisi näyttää. Työtä aloittaessani tarkoituksena



Irtautuessamme Venäjän fossiilista polttoaineista menemme Kiinan takataskuun.

tuus on toistaiseksi NMCT:stä vähemmän Kiinan hallinnassa. Raaka-aineiden saatavuus on riittävyydestä ei ole aivan tuon muun muassa Aalto-yliopiston metallurgian professori Ari Klimala toteaa: "Vasta kun keksit pystytään hahmotamaan muutosten keskinäiset riippuvuudet saadaan näkyvikin mahdollista löytää uusia ratkaisuja." Saatavuuden ja riittävyyden nostaa esiin myös LUT-yliopiston selonteko litium-ionilaatuista. Materiaalijärjestelmän ja siinä tuotannon muutos on

Ovatko kaivokset vihreiden seuraava ydinvoima?

Ilmastomuutoksen torjunta vaatii sähköistymistä, mutta se taas vaatii lisää metalleja. Ilmastoneutraali yhteiskunta tarvitsee toteutukseen kaivoksia, mutta niiden luonnonsuojelliset haitat ovat ristiriidassa ilmastohyötyjen kanssa. Miltä näyttäisi kaivos, jota vihreä liike voisi kannattaa, kysyy Hannu Oskala.

28.9.2022 Puheenvuoro

Vihreät profiloitui pitkään tiukan ydinvoimavastaisena puolueena. Tshernobyl ajotti puolueen kasvuvuosiin ja ydinvoimatoimien turvallisuus ja ydinaset olivat muutoinkin nykyistä enemmän pinnalla.

Kaivokset vihreässä kipukohdassa

Viime aikoina omiin silmiini ja korviini on sattunut yhä ehdottomampia kannanottoja kaivoksiin liittyen. Se ei ole kestävä. On pelättävissä, että kaivosteollisuudesta tuleekin vihreille uusi ydinvoima. Jotain mitä todellisuudessa kipeästi tarvitsemme tavoitteidemme saavuttamiseksi, mutta jota ei voida hyväksyä, koska se on ristiriidassa muiden hyvien tavoitteiden kanssa. Tällainen ristiriita, kognitiivinen dissonanssi kuten tavataan sanoa, on kultaa kriitikoillemme ja myös sisäisesti tuhoisa. Tämä ristiriita kun osuisi tarkasti Vihreän liikkeen sydämeen: ilmastopolitiikan ja luonnonsuojelun risteyskohtaan.

Ristiriita osuisi tarkasti vihreän liikkeen sydämeen: ilmastopolitiikan ja luonnonsuojelun risteyskohtaan.

Vihreiden kannattaa nykyhallituksen tavoin vaatia kaivosyhtiöiltä enemmän ja asettaa tiukempia ehtoja niiden toiminnalle. Mutta toisinaan, ainakin puolueena, meidän on löydettävä myös niitä tapoja, joilla voidaan vähentää kaivosten vaikutuksia ympäristöön ja ihmisille. Miltä näyttäisi kaivos, jota vihreä liike voisi kannattaa?

Hannu Oskala

Kirjoittaja työskentelee Rud Pedersen Public Affairs -yhteiskuntasuhteista. Hänellä ei ole sidonnaisuuksia kaivosteollisuuteen.

ETUSIVU » PÄÄKIRJOITUS & MIELIPIDE 5:00

Pääkirjoitus 11.10.2021: Tosi ympäristötietoisuus leviää tuotantoketjuihin



Sotkamossa toimiva kaivosyhtiö Terrafame alkaa näillä näkymin toimittaa Renault -konsernin sähköautoihin vähähiilistä ja täysin jäljitettävissä olevaa nikkelisulfaattia (YLE Uutiset 8.10.).

Uutinen on hyvä esimerkki siitä, miten lopputuotteiden valmistajat ovat havahtuneet pohtimaan tulevaisuuden kilpailuettuja, kun kohtaa kaikki valmistavat sähköautoja. Renault haluaa olla vihreässä siirtymässä paitsi vähän vihreämpi kuin muut myös selvästi eettisempi kuin muut.

Terrafamen tuotantomenetelmän etu on se, että nikkelisulfaatin hiilijalanjälki on selvästi pienempi kuin alalla keskimäärin. Terrafamen hyviin puoliin kuuluu myös se, että kaivos toimii äänimaisen ympäristölainsäädännön alaisena ja viranomaiset alvovat sen toimintaa.

luultavaa, että Terrafamen ovelle kolkuttelijoita on kohta itäkin, kun uusiutuvaan energiaan siirtymisen pimeitä puolia taan tiedostaa nykyistä laajemmin ja enemmän. Merkkejä tästä on ähtävissä.

ko asiantuntijoita on analysoinut vihreän siirtymän vaikutuksia ikymä on ruma. Tuulivoiman ja aurinkoenergian kasvattaminen seen mittakaavaan pakottaa avaamaan valtavasti uusia ksia. Pelkästään sähköajoneuvojen akkujen ennustetaan EU:ssa an yksin litiumin kysyntää 6000 prosenttia vuoteen 2050

teää tiedostaa, missä akkuminaaleja mieluiten tällä hetkellä an. Tietysti siellä, missä se on halvin eli usein Afrikassa ja amerikkassa. Työolot kaivoksissa ovat jotakin aivan muuta kuin a Sotkamossa. Ja tietysti mineraaleja louhitaan fossiilisia neita käyttäen. Osion yliopiston kehitys- ja ökeksen tutkijatohtori Alexander Dunlap katsookin, että tiirtymän taustalla on länsimaalainen ja kolonialistinen kuva (Helsingin Sanomat 8.10.). Hänen väittäminen edes yrittää kumota. Suomessa väitetään, että

tuuli-
itä,

TERRAFAME

Renault ja Terrafame aloittavat akkumateriaaleja koskevan yhteistyön

Terrafamen on määrä toimittaa Renaultin sähköautoihin nikkelisulfaattia Sotkamosta. Yhtiöiden mukaan suora kumppanuus johtavan autovalmistajan sekä materiaalitoimittajan välillä on koko akkumateriaalien arvoketjua mullistava toimintatapa.



Jalostusta. Muun muassa Harjavalan Norlisk Nickel on jalostaa TINA SOMERPURO



Perustettu 1905
Vastaava päätoimittaja Jussi Orell
Pääkirjoittaja Vello Hyvönen
Toimituspäällikkö Kari Turkin
Ota yhteyttä ts.pääkirjoitus@ts.fi

PÄÄKIRJOITUS

Kriittiset raaka-aineet turvattava

Eu-roopan unionissa ollaan huolestuneita kriittisten raaka-aineiden saatavuudesta. Niiden kuitus on kasvanut merkittävästi vihreän siirtymän takia. Kysyntä on kasvanut myös puolustusteollisuudessa Venäjän hyökättyä Ukrainaan.

Kriittisiä raaka-aineita tarvitaan muun muassa litiumionilaatuissa, sähkömoottoreihin, tuulivoima- ja aurinko-sähköteknikkaan sekä digitaaliin. Valtuosa kriittisiä raaka-aineita tulee EU:hun Kiinasta, mitä pidetään suurena riskinä. Arvioiden mukaan esimerkiksi EU:n käyttämistä harvinaisista maametaleista 98 prosenttia tulee Kiinasta (STT 3.1.). Kiina on panostanut vuosia harvinaisten maametallien tuottamiseen eli louhimiseen, erotte-

lun ja jalostamiseen. Pitkijärven teollisuuspolitiikka on tehnyt Kiinasta maailman johtavan maan harvinaisten maametallien tuotannossa.

Kiinan aktiivisuuden lisäksi on ollut kyse siitä, että läntiset teollisuusmaat ovat ulkoistaneet kaivosteollisuuden ympäristöongelmia alkomaalle. Tilanteeseen halutaan nyt muutos, sillä riippuvuus venäläisistä fossiilisista energista osoitti, kuinka haavoittuvaisissa EU-maat ovat.

EU-komissio luonnostele kriittisiä raaka-aineita koskevaa sääntelyä. Tavoitteena on päästää yhteisymmärrykseen, minkä kriittisten raaka-aineiden tuotantoon pitäisi kasvatua Euroopassa, varmistaa raaka-aineiden saanti

kumppanimaista ja vauhdittaa investointeja niiden tuotantoon EU:ssa (STT 3.1.). Komission ehdotus on tarkoitus julkaista maaliskuun alkuun.

Vihreä siirtymä kiihtyy, joten tarvitaan teknologian käyttämille kriittisille raaka-aineille kasvua. Yksi keino on tehoistaa niiden kiertäytystä, joka on melko heikko. Erot eri raaka-aineiden kiertäytymisessä ovat suuria. Osalla tuotteista on sangen pitkä käyttöikä, mikä sekin hidastaa raaka-aineiden uusiokäyttöä.

Kriittisten raaka-aineiden tuotantoa Euroopassa pitää lisä. Suomen maaperässä on runsaasti kriittisiä luokiteltavia raaka-aineita kuten litiumia, titaania, bauxiittia ja

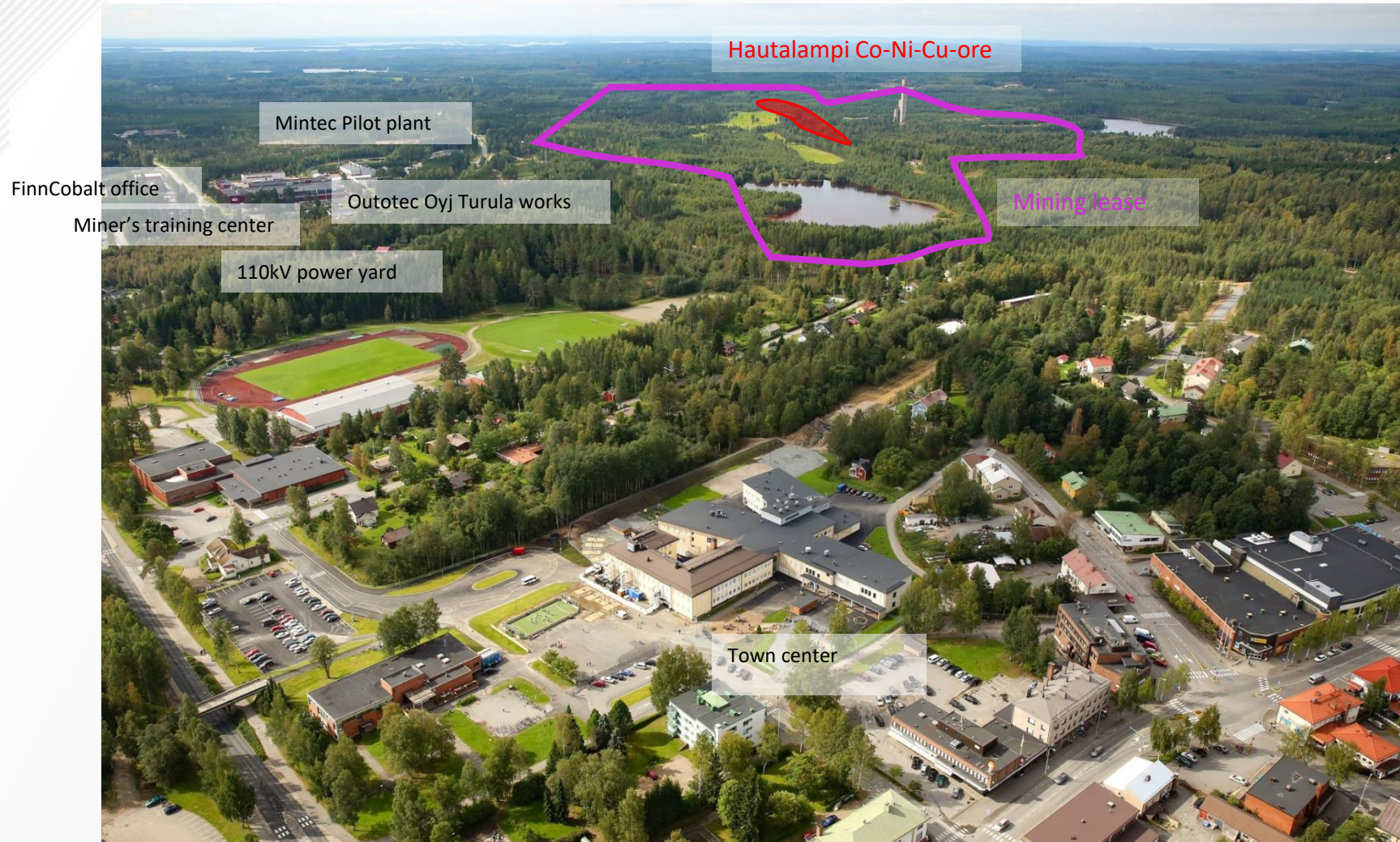
strontiumia (Kriittiset materiaalit teknologiateollisuudessa, 2022). Suomi on ainoa EU-maa, jossa tuotetaan kobolttia. Suomi on selvästi EU:n suurin nikkelin tuottaja ja tärkeä kuparin tuottaja.

Kaivosteollintaan liittyy merkittäviä ympäristövaikutuksia, jotka on syytä arvioida. Niiden ulkoistaminen Kiinaan ei ole eettisesti perusteltua. Hankkeet ovat lisäksi erittäin pitkäkestoisia ja vaativat mittavia investointeja, usein ulkomaisista kaivosyhtiöistä.

Eurooppa on jättäen uuden viisaven kysymyksen äärellä. Paljonko ongelmia ollaan valmiita sietämään kriittisten raaka-aineiden tuotannossa, kun tavoite on päästä eroon fossiilisesta energiasta?

22.2.2023

Outokummun kaupunki ja Hautalammen esiintymä

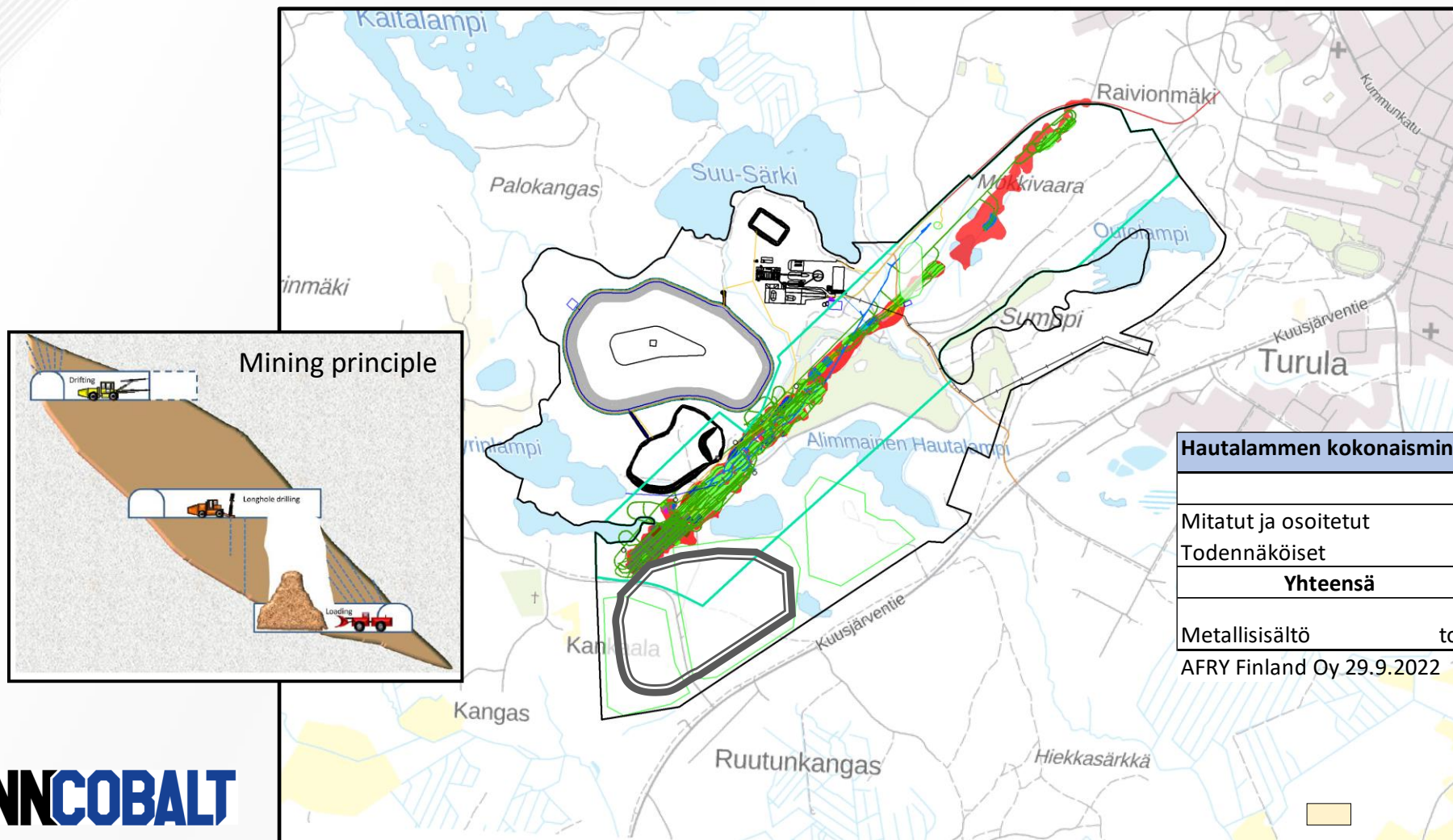


<https://www.youtube.com/watch?v=dbOR8T12khY>



<https://www.youtube.com/watch?v=dbOR8T12khY>

Hautalampi mineraalivarannot ja kaivos

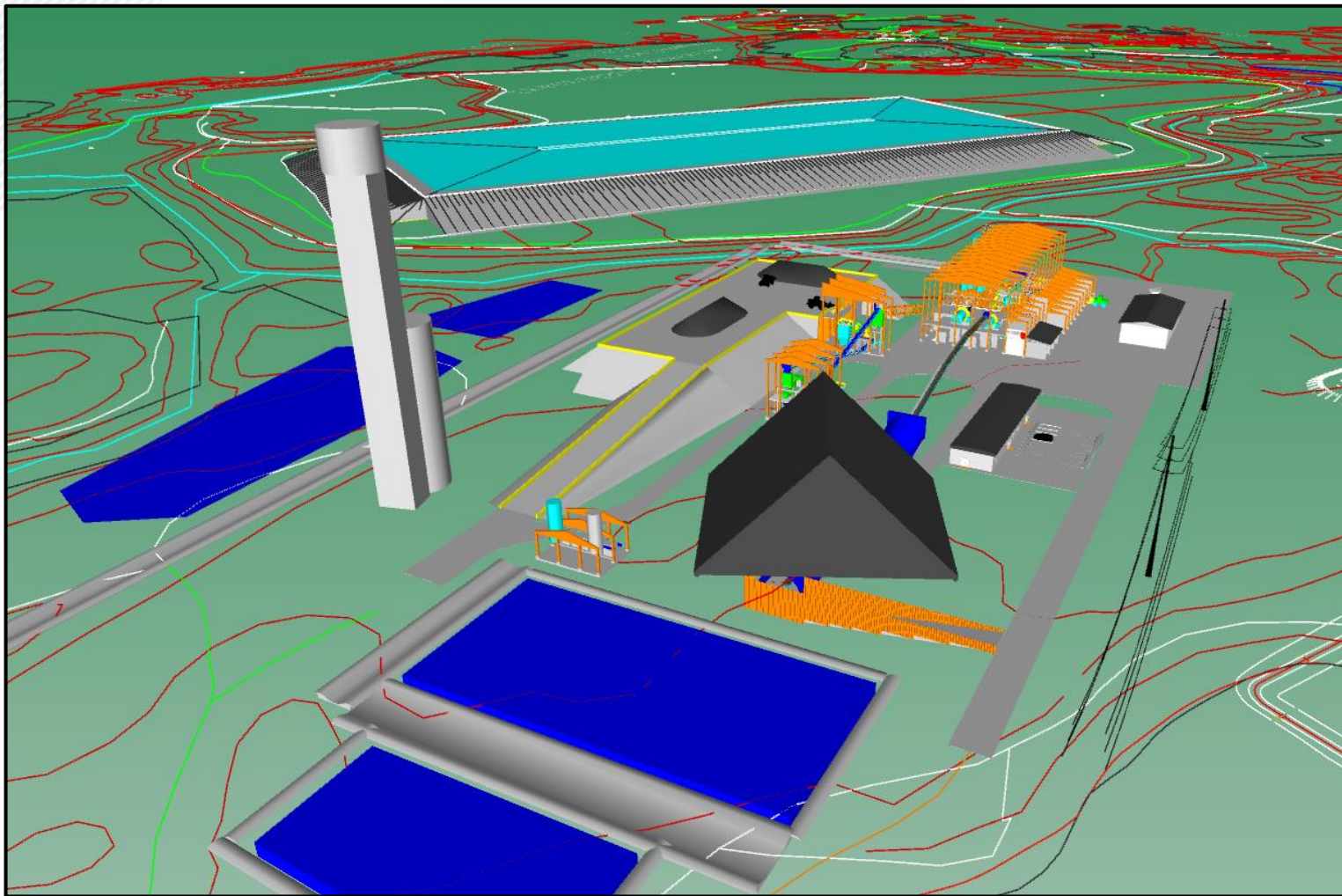


Hautalammen kokonaismineraalivarannot

	Mt	Ni%	Co%	Cu%	Ni Eq %	Cu Eq %
Mitatut ja osoitetut	9,3	0,28	0,07	0,19	0,57	1,27
Todennäköiset	3,4	0,22	0,05	0,13	0,43	0,95
Yhteensä	12,7	0,26	0,06	0,17	0,53	1,19
Metallisisältö	tonnes	33 550	7 840	22 060		

AFRY Finland Oy 29.9.2022

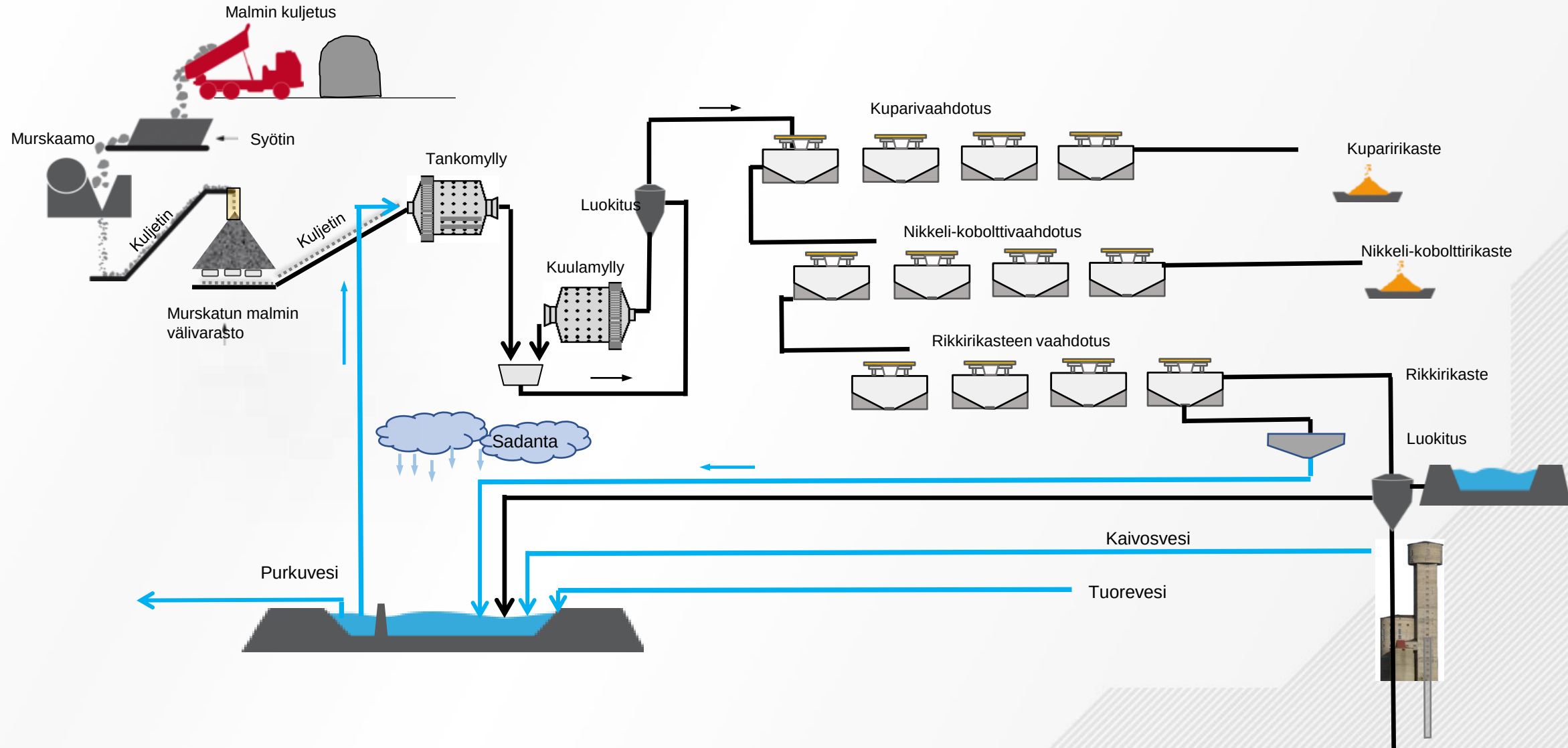
AFRY Finland Oy suunnittelee uutta rikastamo



Avainluvut

- 500 000 tonnia vuodessa
- Yli 10 vuoden toiminta-aika
- 150+ työntekijää
- Rikastetuotanto
 - Cu-conc 25% ~5 000 tpa
 - Ni/Co-conc Ni 7%/Co 1,9% ~20 000 tpa

Rikastusprosessi





FinnCobalt Oy

Hautalammen kaivos

YVA-selostuksen täydentäminen

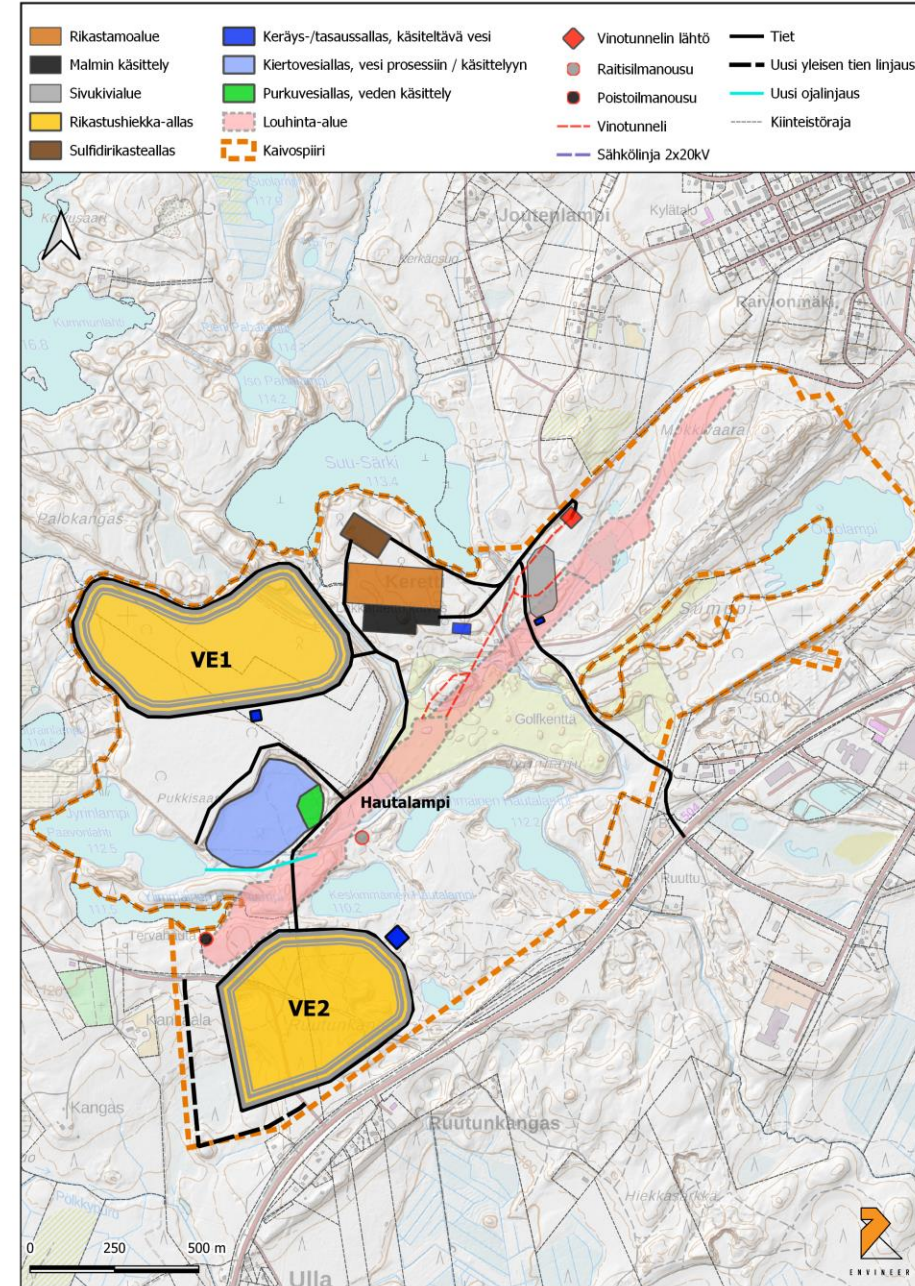
22.2.2023

Mitä on tehty?

- Päivitetty aluesuunnitelma rikastushiekka-altaan osalta sekä tarkennettu jätealueiden ympäristönsuojelurakenteiden vaihtoehtoja
- Tarkennettu malmion kuvausta ja laatua sen eri osa-alueilla
- Suunniteltu kaivostäytön toteuttaminen
- Suunniteltu Keretin ja Hautalammen kaivoksien yhteyksien tukkiminen
- Alueella on tehty maaperätutkimus jossa on selvitetty maaperän geoteknisiä ominaisuuksia ja taustapitoisuuksia
- Laadittu selvitys vanhojen kaivannaisjätteiden hyödyntämisen mahdollisuuksista
- Laadittu selvitys hankkeen pohjavesivaikutuksista
- Laadittu selvitys hankkeen vesitaseesta ja tarkennettu purettavan veden laatua ja määrää
- Luovuttu purkuputken käytöstä vesien purkamiseen
- Laadittu selvitys hankkeen aiheuttamasta painumasta sekä tärinästä

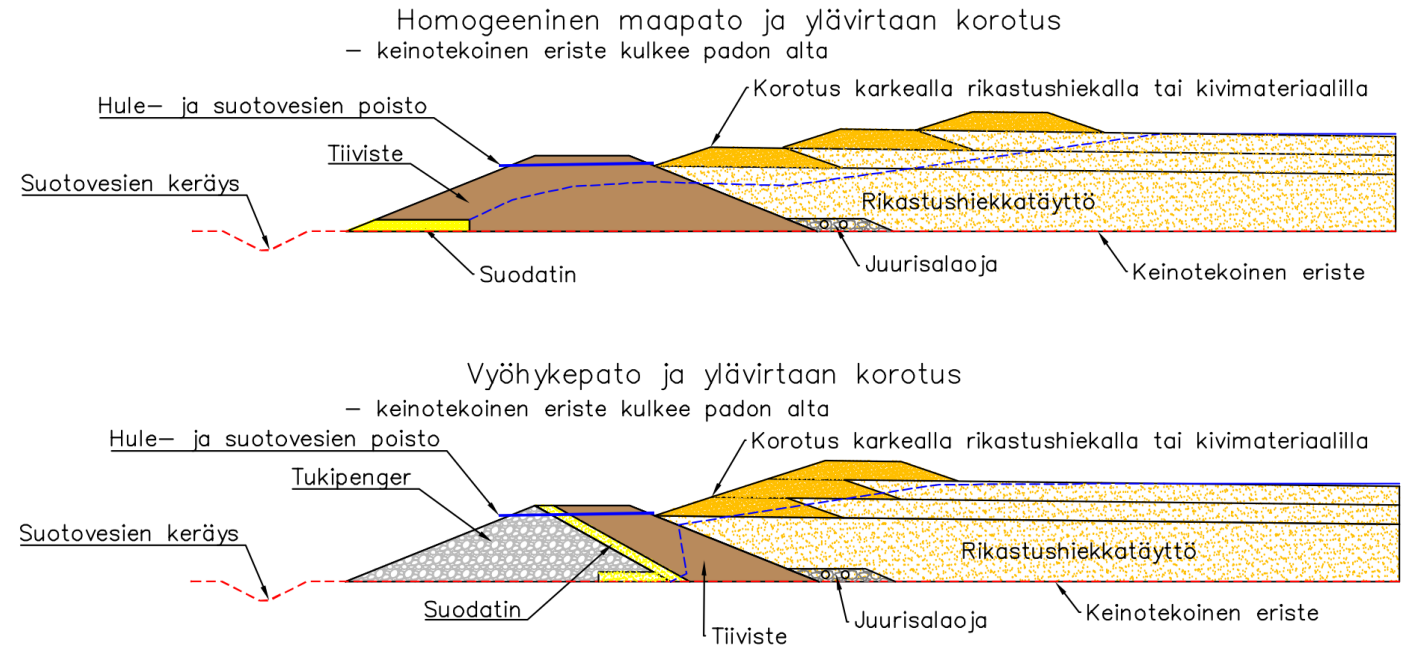
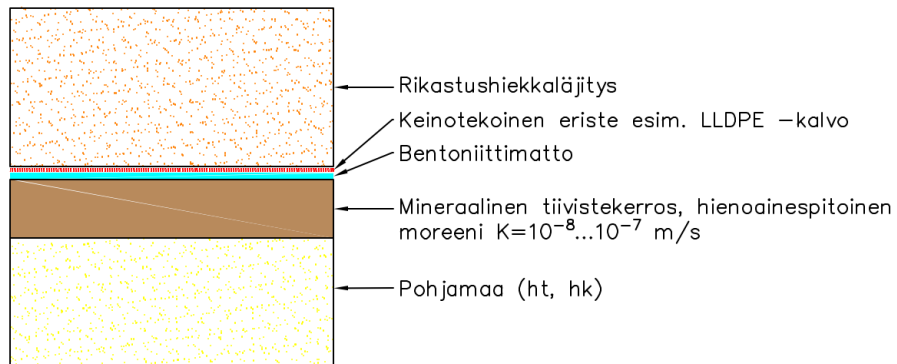
Rikastushiekka-altaiden sijainti ja rakenteet

- Rikastushiekka-altaan VE1 sijainti muuttunut ja koko kasvanut
- Rikastushiekka-altaiden koko on noin 25 hehtaaria
- Kaivannaisjätteen jätealueille suunnitellaan tiiviit pohjarakenteet
- Jätealueet suunnitellaan niin, että ne ovat stabiileja ja ympäristölle turvallisia
- Lopulliset suunnitelmat valmistuvat ympäristölupahakemukseen



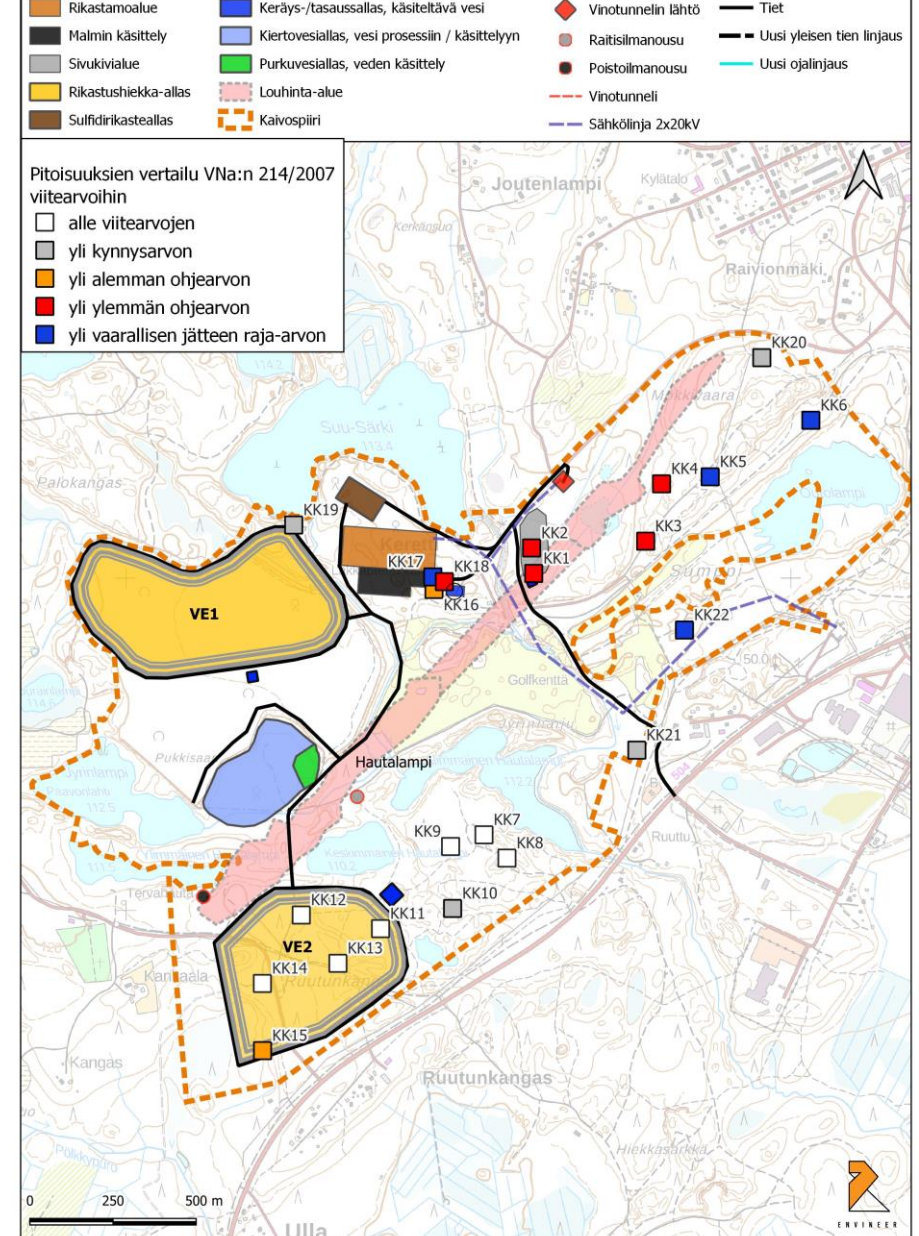
Esimerkki ympäristönsuojelurakenteesta

Mineraalinen tiivistyskerros luonnonmaasta



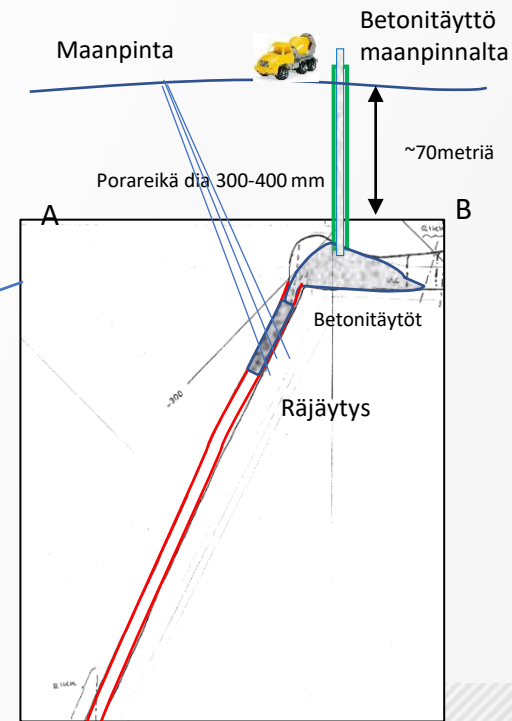
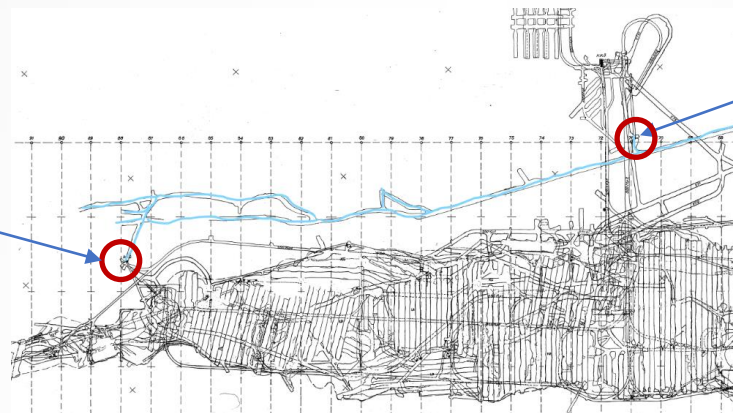
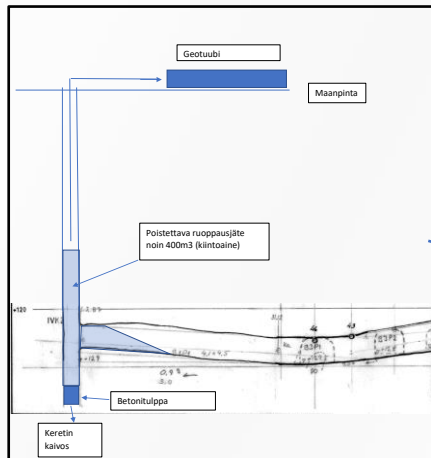
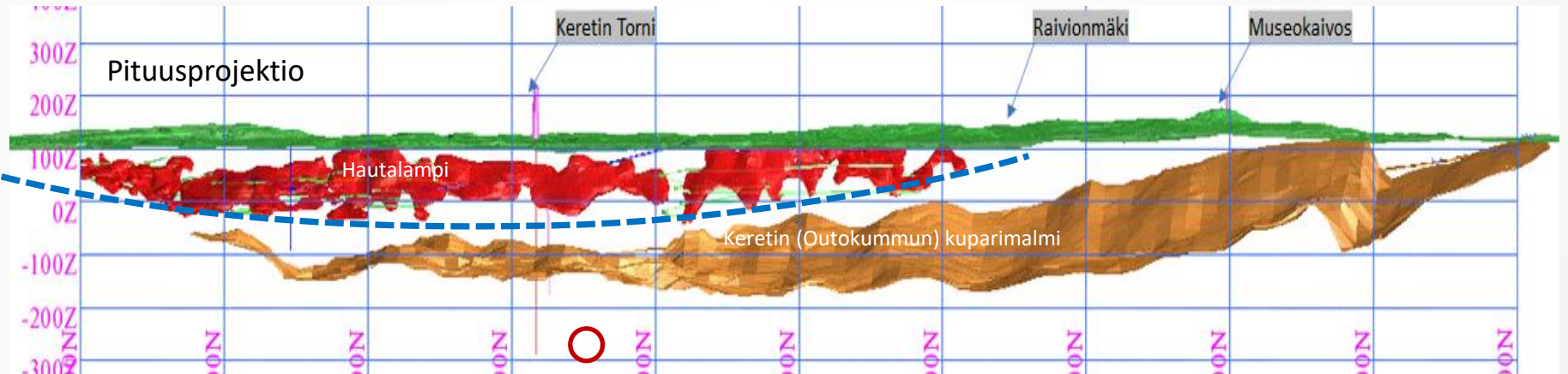
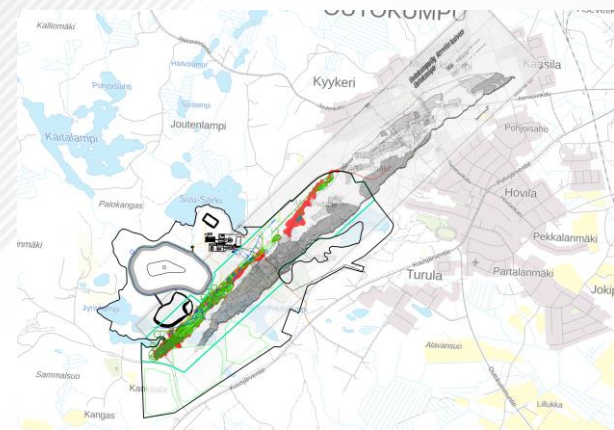
Maaperätutkimus 2022

- Tutkimus tehtiin 22 pisteestä, joista selvitettiin maaperän raskasmetalleja, happamuutta, rikkipitoisuutta ja geoteknisiä ominaisuuksia.
 - Kohonneita raskasmetallipitoisuuksia todettiin kuvan mukaisesti vanhan kaivostornin ja Sumpin rikastushiekka-alueen läheisyydessä
 - Rikkipitoisuus oli koholla vanhan kaivostornin ja Outolammen pohjois-/luoteispuoleisella alueella
 - Maa-ainesten ottoalueelta ei todettu kohonneita raskasmetalli- tai rikkipitoisuuksia.
- Tutkimusten yhteydessä löydettiin vanhan kaivostornin läheisyyteen haudattuja jätteitä
 - Rakennusjätettä
 - Kaivostoiminnan koneiden ja laitteiden osia



Pohjavesi – yhteyksien tukkiminen

Hautalampi ja Keretin louhinnat

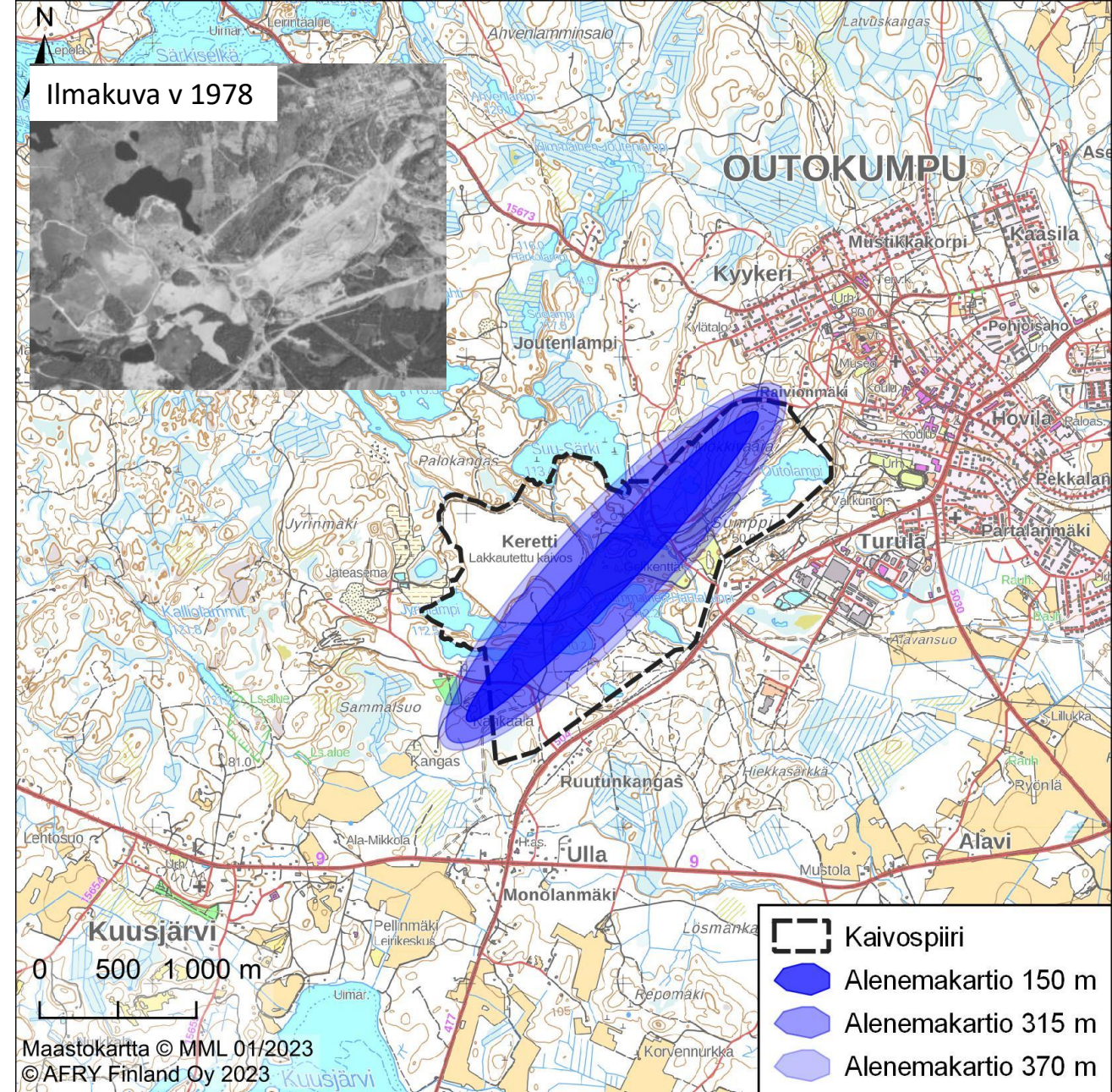


Kaatonousu Keretin kaivokseen



Pohjavesivaikutusten tarkentaminen

- Tutkittu lampien ja pohjavedenpinnan korkoja
- Maanalaisen kaivoksen kuivatusvesimäärä on arvioitu uudelleen ja on pienempi kuin aiempi arvio
 - Kuivatusvesimäärä on arviolta 362 000 kuutiometriä vuodessa maanalaisen kaivoksen ollessa laajimmillaan
- Keretin ja Hautalammen tunneliyhteyksien tukkiminen pienentää kuivatuskartiota
- Arvioitu kuivatusvesimäärän aiheuttamaa pohjavedenpinnan alenemaa, joka esitetty viereisessä kuvassa
- Keretin kaivoksen ollessa laajimmillaan kaikissa lammissa oli normaali vedenpinta (pohjaveden taso)



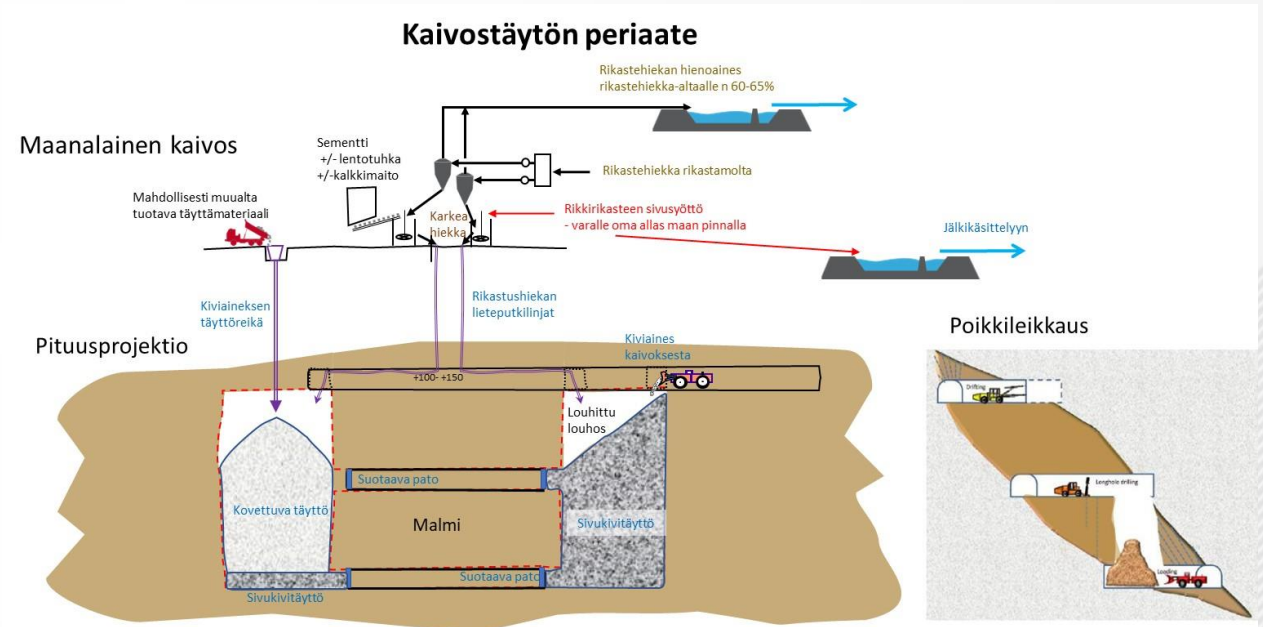
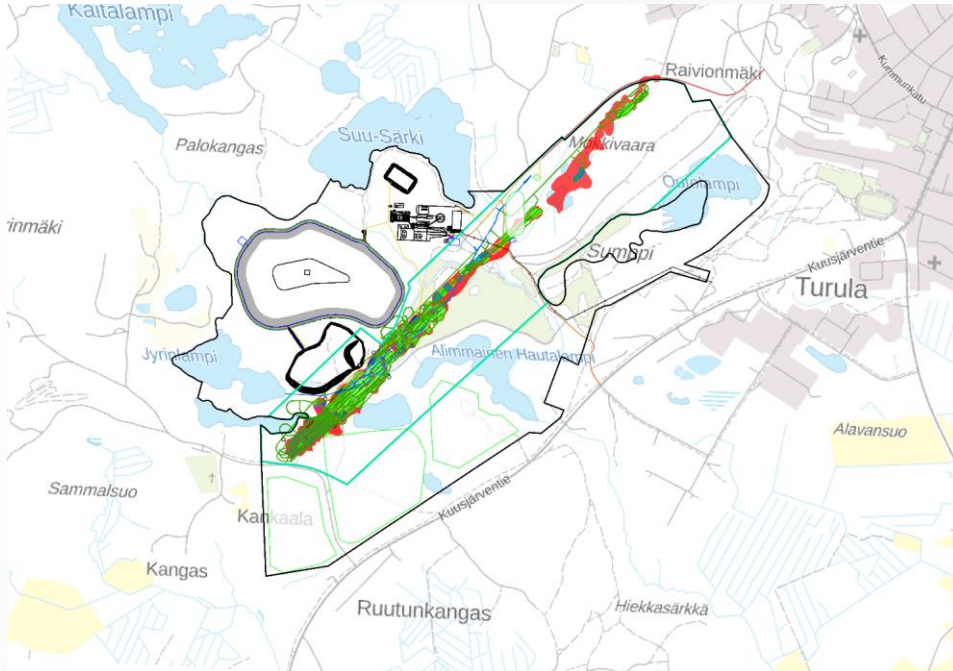
Vesitaseen ja vesien laadun tarkentaminen

- Kaivosalueen vesitase on päivitetty niin, että on huomioitu:
 - Uudet pinta-alat, kuivatusvesimäärä, tuotteisiin ja jätteisiin sitoutuvat vesimäärät.
 - Konservatiivinen laskenta, joka yliarvioi todellista tilannetta
 - Vesimäärä kuvaa toiminnan laajinta tilannetta
- → Purettava vesimäärä on noin 500 000 kuutiometriä ja on pienempi kuin aiemmin esitetty
- Kaivosalueelta johdettavan vedenlaatua on päivitetty kaivosveden laadusta tehdyillä tutkimuksilla
 - Suurin muutos on tapahtunut sulfaatin osalta, jota oletetaan olevan poistovedessä aiempaa enemmän.
 - Taulukossa värjättyt solut ovat aiempaan nähden muuttuneita pitoisuuksia

Tulevat vesijakeet				Lähtevät vesijakeet			
	m³/a	m³/kk	m³/h		m³/a	m³/kk	m³/h
Valunta	118 311	9 859	14	Rikastushiekka	158 346	13 195	18
Järvivesi	65 300	5 442	8	Kuparirikaste	636	53	0,1
Kuivatusvesi	475 000	39 583	55	Nikkeli-kobolttirikaste	2 693	224	0,3
Malmi	16 667	1 389	2	Rikkirikaste	11 441	953	1
				Poistovesi	502 163	41 847	58
Yhteensä	675 278	56 273	78		675 278	56 273	78

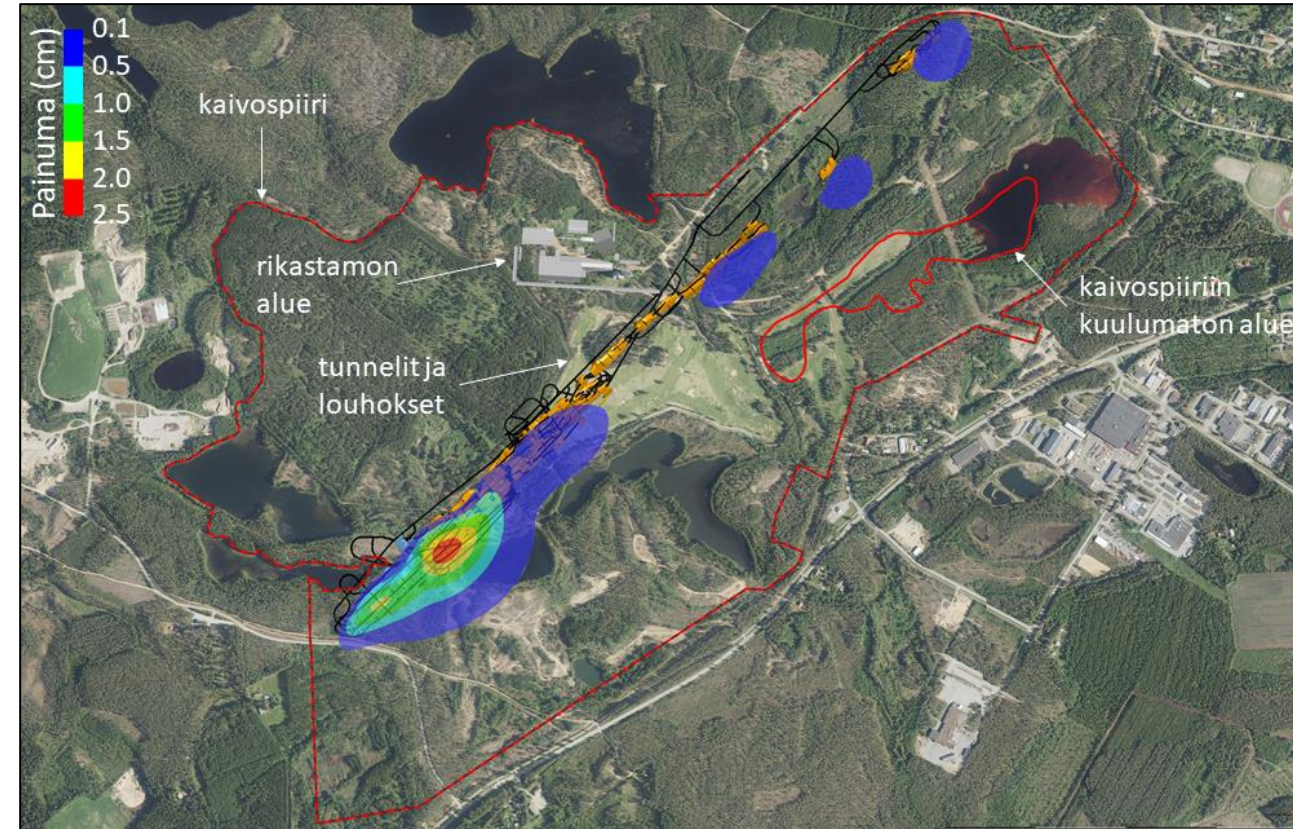
		Päästövesien arvioitu ominaispitoisuus hydrosaostuskäsittelyn jälkeen, mg/L		
Suure	Yksikkö	min	ka	max
Sähkönjohtavuus	mS/m	95	336	590
Kiintoaine mg/l	mg/l	0,5	3,69	20
Sulfaatti mg/l	mg/l	1000	2000	3500
Typpi,kok.	mg/l	0,4	7,15	34
NO3N+NO2N	mg/l	1,33	14,11	30
NH4N	mg/l	0,5	2,04	3,8
Magnesium	mg/l	27	191	480
Alumiini	mg/l	0,021	0,096	0,234
Antimoni	mg/l	0,0002	0,0036	0,011
Arseeni	mg/l	0,0004	0,031	0,313
Elohopea	mg/l	0,000003	0,000003	0,000004
Kadmium, kok. pit.	mg/l	0,00002	0,005	0,01
Kadmium, liuk.	mg/l	0,00005	0,005	0,01
Koboltti	mg/l	0,0005	0,0299	0,209
Kromi	mg/l	0,0001	0,00052	0,0037
Kupari	mg/l	0,0004	0,0046	0,046
Lyijy	mg/l	0,0005	0,00044	0,0049
Molybdeeni	mg/l	0,0032	0,0124	0,0165
Nikkeli	mg/l	0,02	0,3	0,5
Rauta	mg/l	0,0904	0,687	2,78
Sinkki	mg/l	0,005	0,057	0,275

Kaivostäyttö ja painumat



Painumavaikutukset

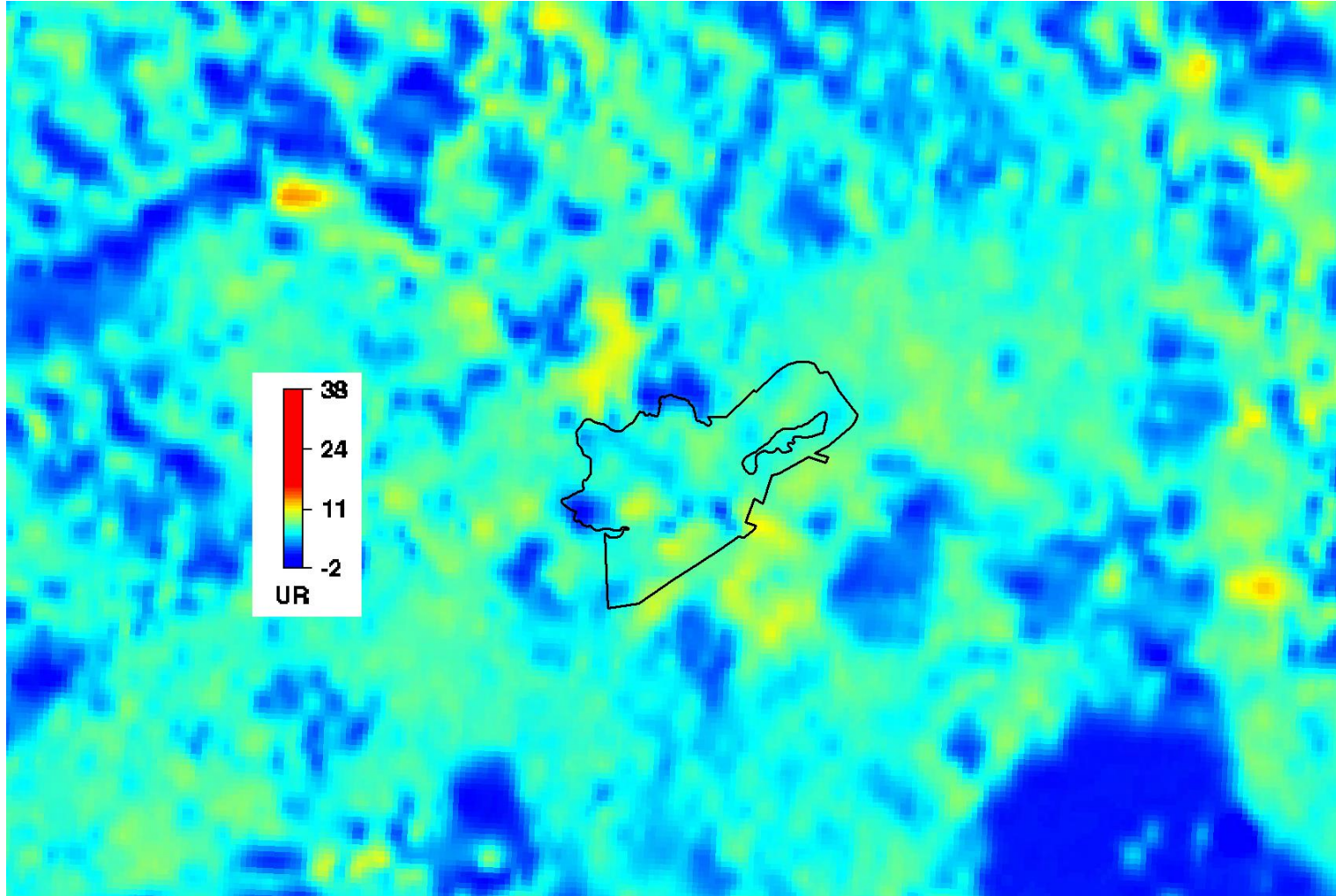
- Painumamallinnusta on tarkennettu 2023 3D -kalliomekaniikan mallinnuksella
- Riskiä Keretin/Outokummun kaivoksen täytön siirtymisistä ei ole koska Keretin vanhaan kaivokseen johtavat yhteydet tukitaan ennen Hautalammen kaivoksen tunnelin tyhjentämistä
- Esiintymän lounaispäässä painuma on enintään 2,5 cm
- Esiintymän koillispäässä painuma on noin 0,1 – 0,5 cm
- Painumavaikutukset rajautuvat kaivospiirin alueelle



Tärinävaikutukset

- Tärinävaikutuksia on arvioitu Forcit Oy:n toimesta
- Arvion mukaan suurimmillaan räjäytysten aiheuttama tärinä on 2-3 mm/s, kun etäisyys lähimpään rakennukseen on 300 m
- Vastaavaa tärinää aiheuttavia räjäytyksiä tehdään esimerkiksi lähes päivittäin kaupungeissa ilman, että niistä aiheutuu vaaraa rakenteille
- Ihminen pystyy aistimaan tärinän, mutta siitä ei aiheudu vaaraa rakennuksille

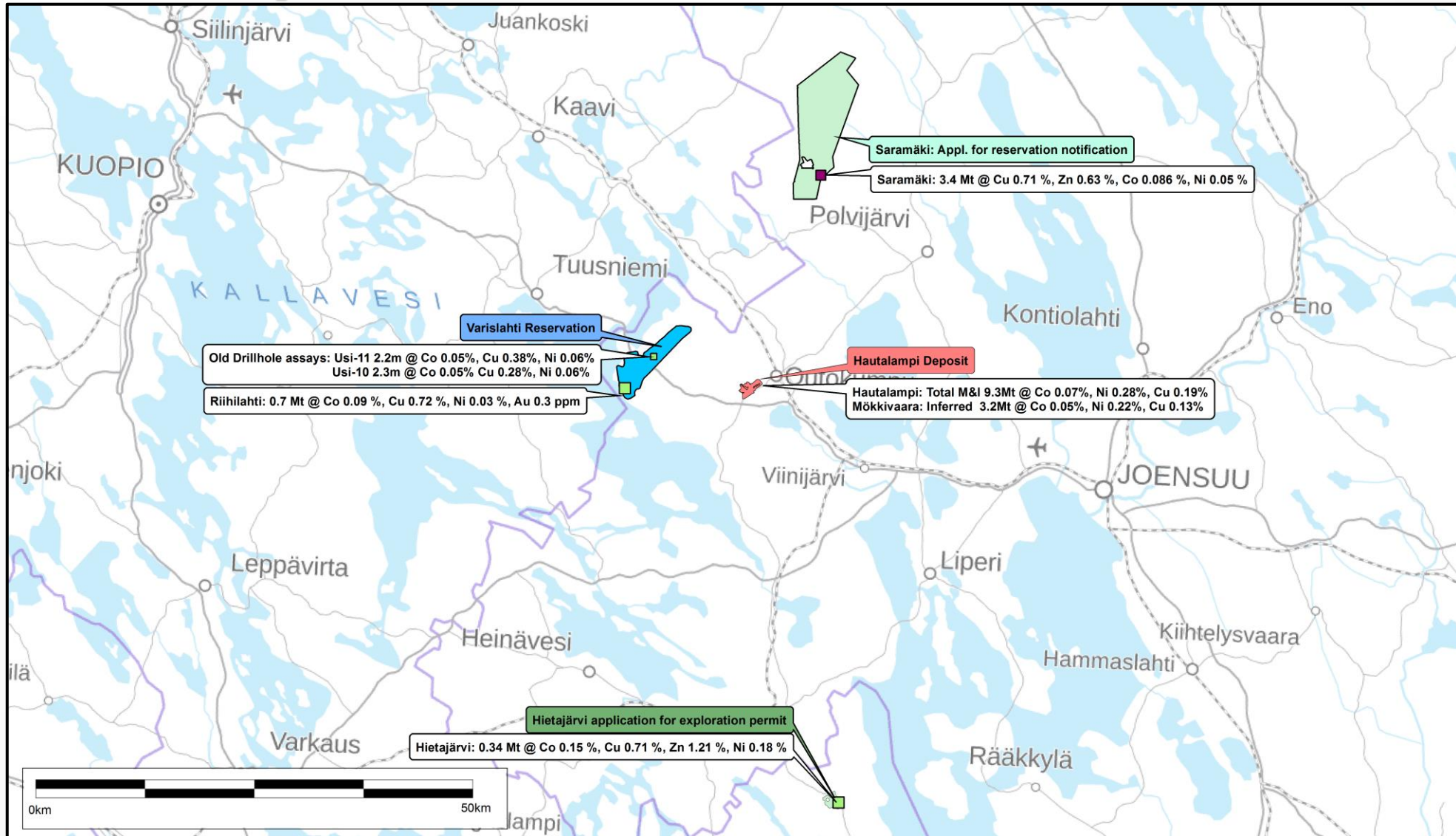
Säteily GTKn totaalisäteilykartalla



Mitä seuraavaksi?

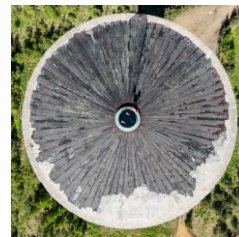
- YVA-selostuksen täydennys viimeistellään vesistövaikutusten ja NATURA arviointien osalta
 - Ympäristövaikutukset voivat muuttua hieman, mutta isoja muutoksia ei ole odotettavissa
- Täydennetty YVA-selostus toimitetaan yhteysviranomaiselle
- Yhteysviranomainen kuuluttaa YVA-selostuksen ja siitä on mahdollista antaa muistutuksia ja mielipiteitä
- Uusi yleisötilaisuus järjestetään kuulemisen aikana
- Yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmän 4 kk kuluessa kuuluttamisesta
- Ympäristölupahakemuksen laadinta aloitetaan ja se toimitetaan lupaviranomaiselle sen valmistuttua

FinnCobalt Oy:n malminetsintäkohteet



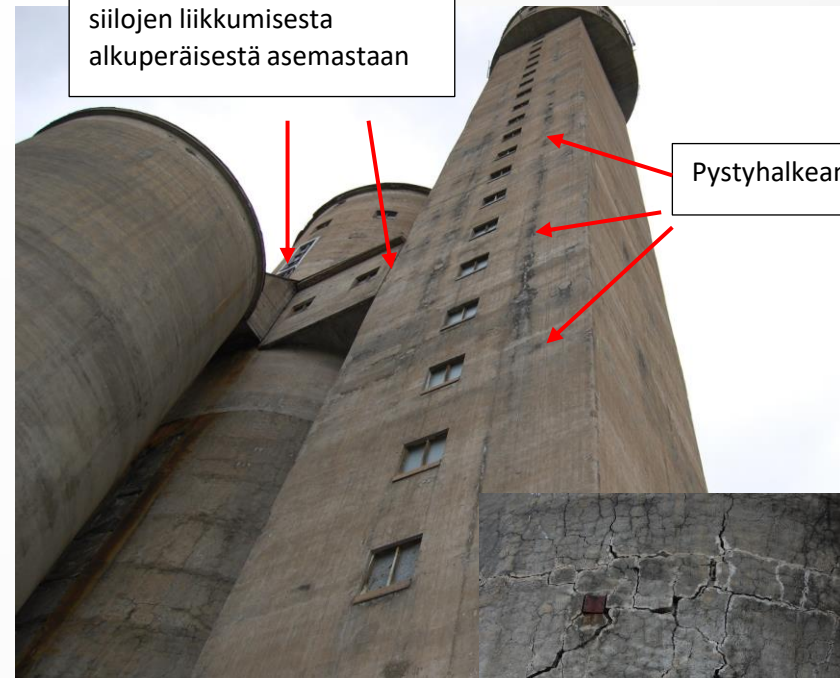
Hankalia asioita

- Keretin torni
 - Suojeltu, Outokumpu saanut 1M€ korvausta v2002
 - Rahojen käyttö?
 - Uusi korjauskustannusarvio 2,4M€
 - FinnCobalt hakenut suojelun purkua
- SoMuLin (eli Talvivaara) rikastushiekka
 - Prosessikokeita 1980-luvulla – rikastushiekkien käsittely?
 - Outokumpu salaa tietoja – viranomaisapua pyydetty
- Keretin alueen rakennus- ym jätteet
 - Koekuopituksen yhteydessä löytyi haudattuja akennusjätteitä
 - Viranomaisapua pyydetty



Katon betonirakenne, josta kattahuopa on irronnut

Nostotornin ja malmisiilon välinen rako 100 mm, johtuu siilojen liikkumisesta alkuperäisestä asemastaan



Pystyhalkeamia



Haudattuja rikastamon laitteita

Suomi tarvitsee mineraalitalkoot



Kaivoskahvit

- Tavoite: kerran kuussa 1. tiistai Kosilkan kahviossa klo 10 (Kulmakahvio?)
- Vahvistuskutsu Outokummun Seudussa
- Paikalla FinnCobalt Oy'n edustaja



Kahvikuppi ja lusikka
tulevat kaivoksesta 😊

FINNCOBALT