



Parhaat ympäristökäytännöt kaivannaisjätteiden sijoitukselle ja jälkihoidolle

Mistä kaivannaisjätteitä syntyy?

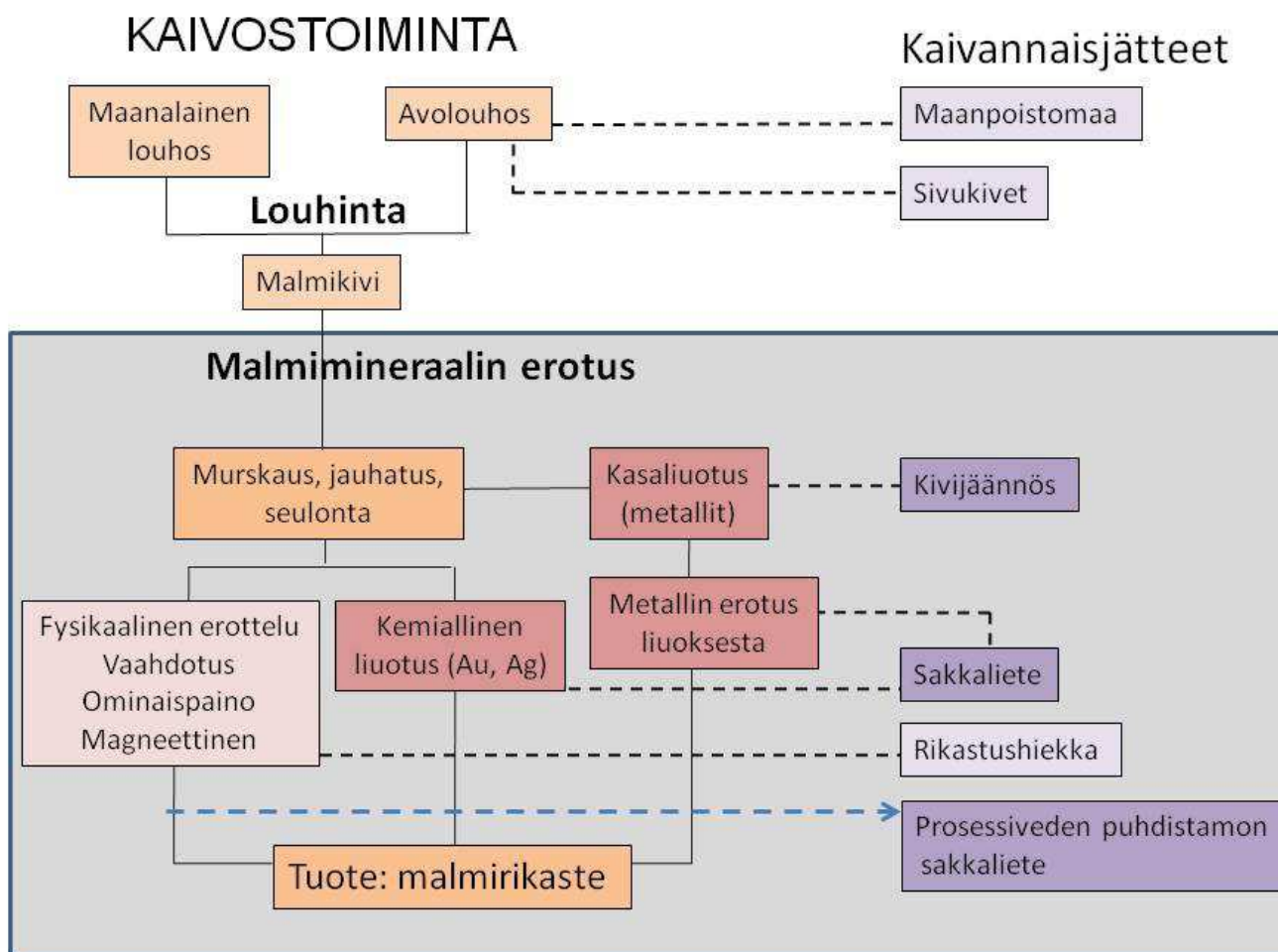
Kaivannaisjätealueet ja jätetyypit

Kaivannaisjätteiden hallinnan yleisperiaatteet

Kaivannaisjätteiden sijoituksen suunnittelu ja toteutus

Jälkihoito

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=406369&lan=FI>





Kaivannaisjätealueet: jätetyypit (ja nimikkeet)

- Kaivannaisjäteasetus 379/2008 ja Vna muutos + liitteet 717/2009
 - A-luokan jätealue (suuronnettomuuden vaaraa aiheuttava jätealue)
 - Vaarallinen ja/tai vaarallisia kemikaaleja sisältävä jäte (>50 %) (esim. 010304, 010305, 010307, 110207)
 - Rakenteelliseen vakauteen tai virheelliseen toimintaan liittyvä ympäristö-/terveysriski (+vaarallista jätettä 5-50 %) (voi olla myös pysyvää/tavanomaista jätettä! 010306, 010308)
 - Ei A-luokan jätealue
 - Pysyvä jäte (liite 1); 010101
 - Ei-vaarallinen ja ei-pysyvä jäte
= kohtalaisesti haitta-aineita / tavanomainen jäte (010102, 010306)
 - Pilaantumaton maa-aines (maa- ja/tai kiviaines, joka ei sisällä ymp. pilaantumisriskiä)



Kaivannaisjätteiden hallinnan lähtökohtana on kehittää malmikiven hyötykäyttöastetta

- Lisätään ympäristökelpoisten jätelajien osuutta
 - Heikennetään hapontuotto-ominaisuutta
 - Lisätään neutralointikapasiteettia
 - Hajotetaan / poistetaan haitalliset kemikaalit



© M.L. Räisänen

Kaivannaisjätteiden sijoituksen suunnittelu ja sijoituspaikan valinta kattavat läjitysalueen koko elinkaaren perustamisesta
⇒ sulkemiseen



Kaivannaisjätteen ominaisuudet ja pitkäaikainen kemiallinen muuntuminen ohjaavat

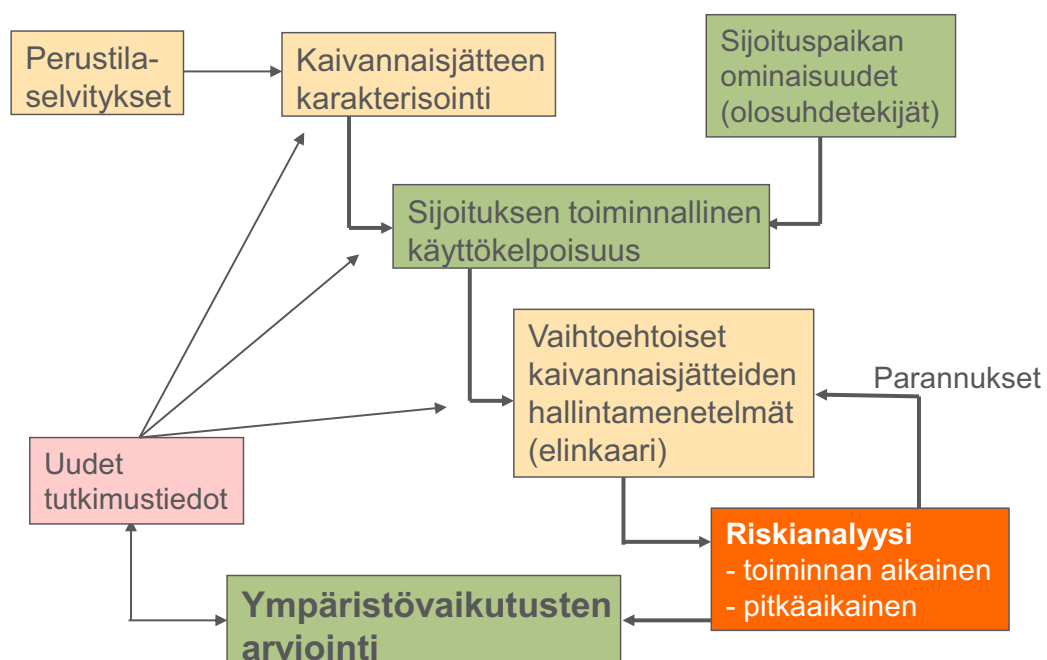
- sijoituspaikan valintaa ja suunnittelua
- pohja- ja patorakenteiden valintaa
 - vesitiivis / hitaasti suotava / suotava
- valumavesien hallintaa
 - keräys puhdistukseen / käyttövedeksi
- jälkihoitoa



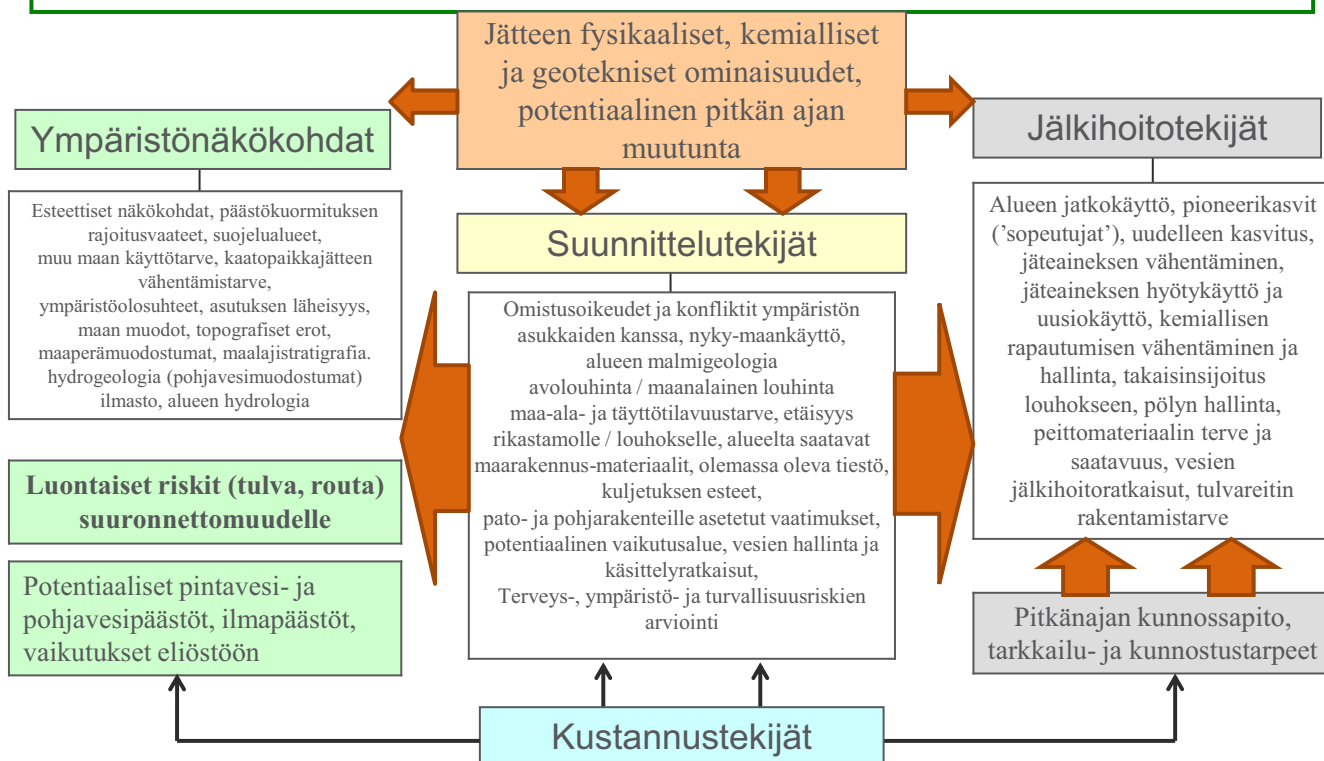
©Agnico-Eagle Finland Oy



Kaivannaisjätteiden hallinta, sijoituksen suunnittelu



Kaivannaisjätteiden sijoitus, suunnittelu, jälkihoito

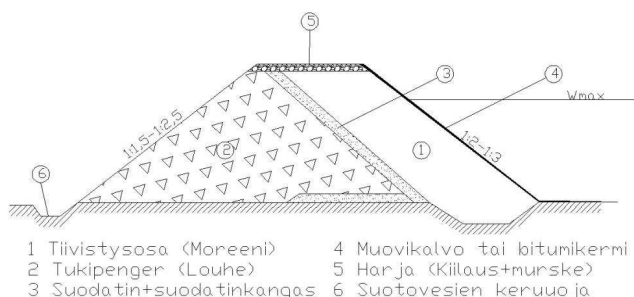


Kainuun ELY-keskus, Marja Liisa Räisänen, ympäristönsuojelu

MUTKU-päivät 28.-
29.3.2012

7

Kaivannaisjätealueiden pohja- ja patorakenteet



■ Tiivis pohjarakenne

⇒ tiivis patorakenne

– vaarallinen jäte

Tiiviseriste: muovikalvo + bentoniittimatto /
kumibitumikermi + bentoniittimatto

■ Tiivis /osittain tiivis pohjarakenne

⇒ suotava patorakenne

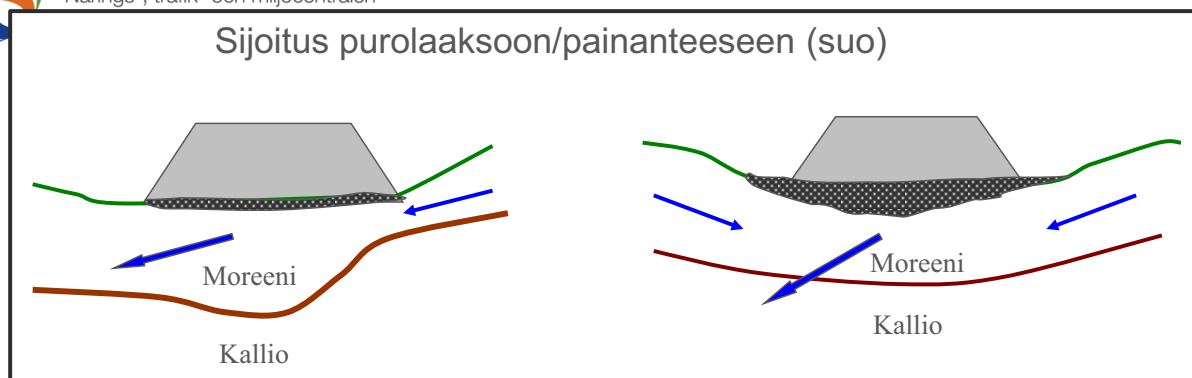
– Tavanomainen

(vaarallisen osuus pieni/kohtalainen)

Tiiviseriste / reaktiivinen rakenne:

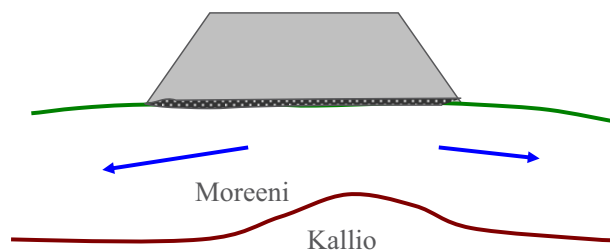
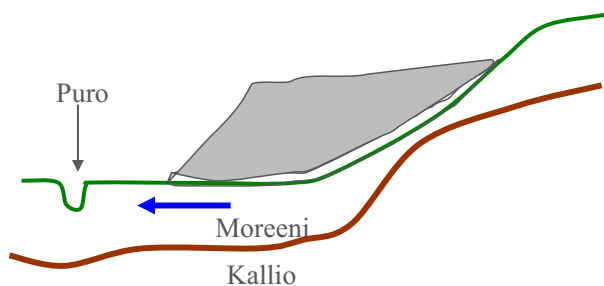
- Tiivistyvä turve tai tiivistetty turve

- Neutraloiva ± tiivistyvä hienojakoinen aines



Sijoitus rinteeseen

Sijoitus vedenjakajalle



	Maan pinta		Kaivannaisjäte
	Kallion pinta		Pohjarakenne (tiivis/osittain tiivis rakenne)
	Pohjaveden virtausuunta		

Kainuun ELY-keskus, Marja Liisa

28.-29.3.2012

9



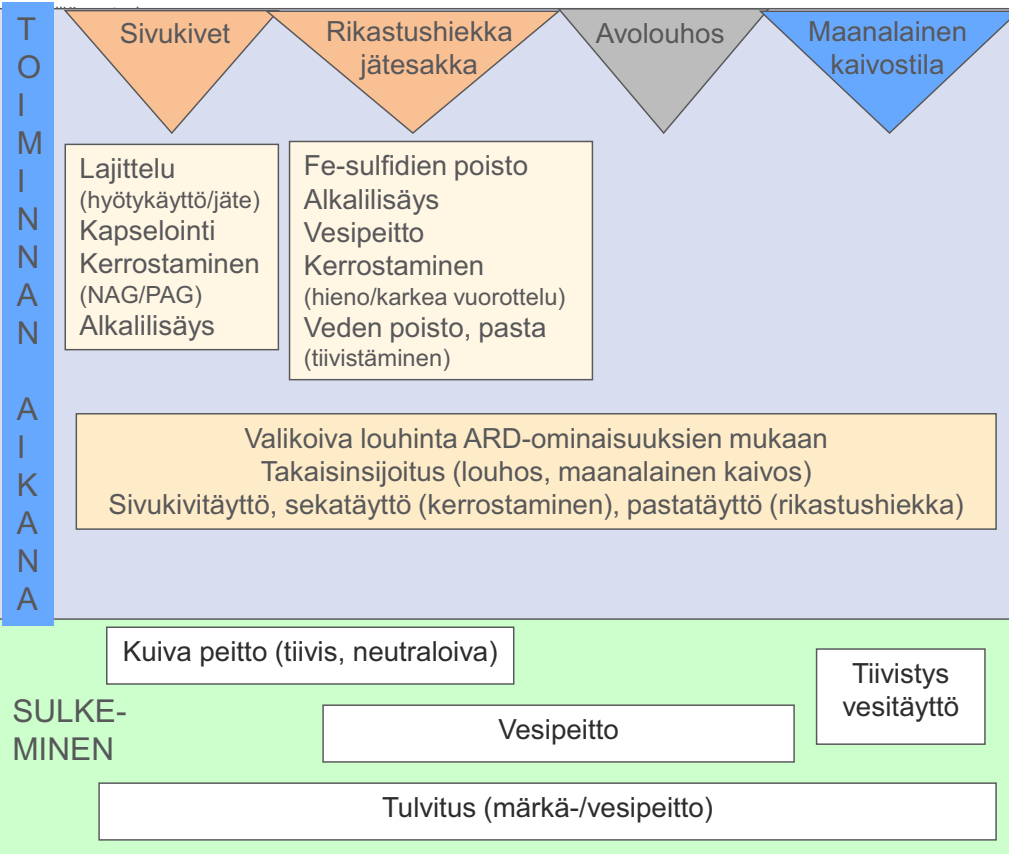
Kaivannaisjätealueiden sulkeminen ja jälkihoito

- Kaivannaisjätealueiden peitto (maisemointi) aloitetaan jo toiminnan aikana niiltä osin, joita ei enää käytetä jätteen läjittämiseen (pengerluiskat, suljettavat allasosat / suljettavat sivukivikasan osat)
 - Osana maanpoistotoimia, eroosion ja pölyämisen estäminen
- Kuivapeitto (1-3 maakerrosrakenteesta ± synteettinen materiaali)
 - Hapen ja sadeveden kulkeutumisen vähentäminen (vettä pidättävä kerros / happea kuluttava kerros)
 - Alkalinen peittoaines (neutralointikykyä lisäävä valumavesi)
- Vesipeitto soveltuu vain tiivispohjaiselle ja tiivispadotulle jätealtaalle ja avolouhostäytölle





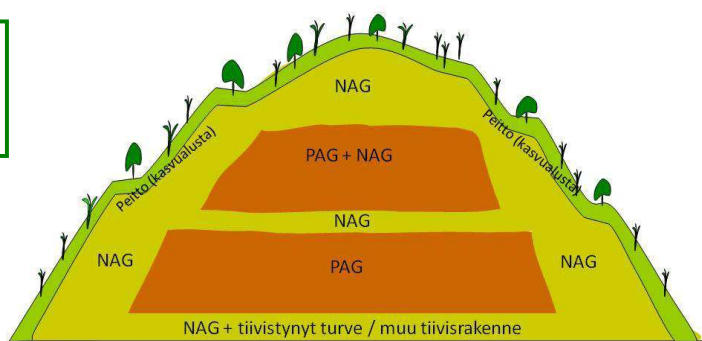
HAPON- TUOTON (ARD) ENNALTA- EHKÄISY JA ESTÄMINEN



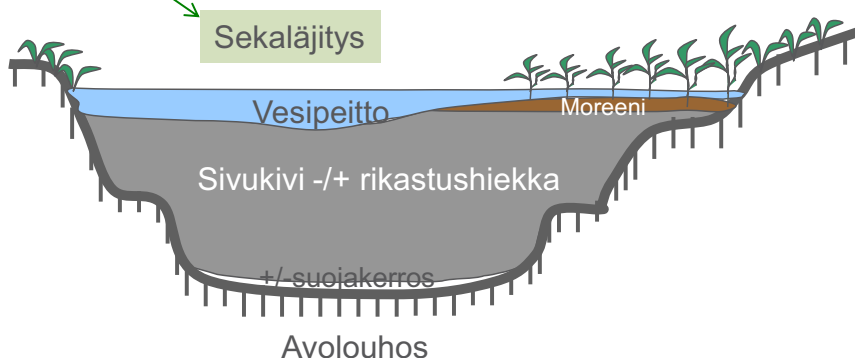
Kaivannaisjätteiden läjitys- menetelmä ohjaa jälkihoitoa

- Lajittelu
- Kapselointi
- Kerrostaminen
- Sijoitus louhokseen / maanalaiseen kaivokseen

Kuivapeitto, kapselointi, kerrostaminen

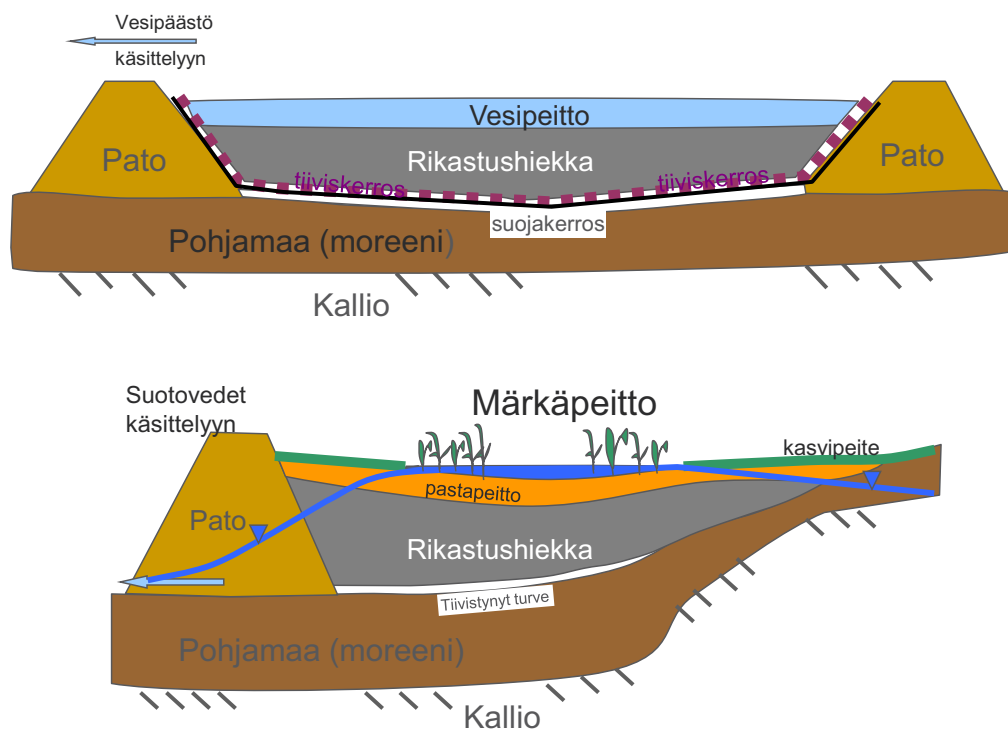


NAG = neutralointikykyinen sivukivi
PAG = happoa tuottava sivukivi





Rikastushiekkan ja/tai sakkalietteen sijoittaminen ja jälkihoito



Kaivannaisjätealueen sulkeminen ja jälkihoito tulisi toteuttaa tavalla, mikä mahdollistaisi luonnon palautumisen yhteisön hyväksymälle tasolle.

Suljettu Stekenjokkin Cu-Zn-Ag kaivos, Pohjois-Ruotsi

