



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

Häiriötilanne padolla Suomessa Case Talvivaara 2012->

Suurpadot-Suomen osasto ry:
Työkokous ”Management of incidents and accidents”
Helsinki 19.4.2016

Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



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

Talvivaaran kaivos

- Esiintymä on yksi Euroopan suurimmista tiedossa olevista sulfidisen nikkelin esiintymistä,
- Mineraalivarat yli 2000 Mt, päätuotteet ovat nikkeli ja sinkki.
- Kaivospiiri 60 km², osa avolouhosta.
- Terrafame Oy osti elokuussa 2015 Talvivaara Sotkamo Oy:n liiketoiminnan ja omaisuuserät Talvivaara Sotkamo Oy:n konkurssipesältä, ja jatkaa kaivostoimintaa Sotkamossa. Terrafamen omistaa kokonaisuudessaan Suomen valtio.



Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



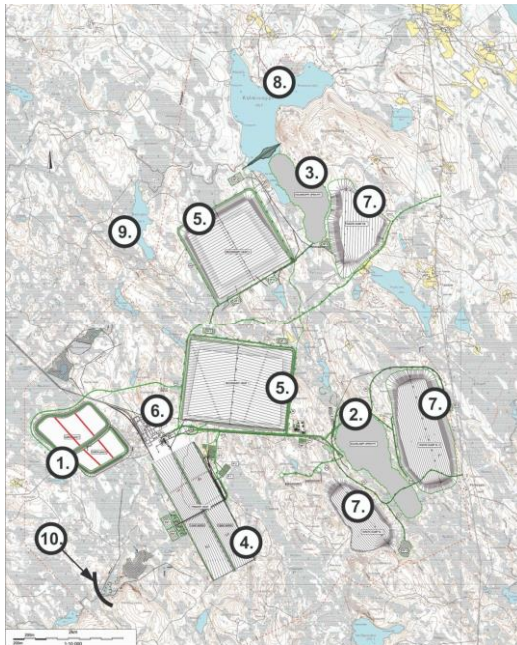
Alueen padot

- Metallien talteenotto tapahtuu kaivosyhtiössä biokasaliuotusmenetelmällä, jossa metallit liuotetaan raakamalmista nesteeseen. Koska nesteitä ja kiviainesta kierrätetään eri vaiheessa metallien talteenoton prosessia, tarvitaan lukuisia altaita (kaikkia altaat ei patoja) eri käyttötarkoituksiin.
- Alueella 20 luokiteltua patoa (Lisäksi uraanilaitoksen altaat 4 kpl, ei käytössä, 2 luokittelematonta patoa).
- Yksi vesistösäännöstelypato, suurimmat altaat vesien jälkikäsitteilyaltaita. Alueella jatkuvia vesien hallintaongelmia, yksi syy altaiden rakentamiseen.
- 1-luokassa Kipsisakka-altaan padot ja Kortelammen pato (päätös 2014)

Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus

Kuva 2. Kaivosalueen prosessilaitteet sekä ympäristönsuojelurakenteet (lähde: kaivosyhtiö).

1. Kipsisakka-altaat 1 ja 2
2. Kuusilampi avolouhos
3. Kolmisoppi avolouhos
4. Primäärikasa
5. Sekundäärikasa
6. Raffinaattiallas
7. Läjitealue
8. Kolmisoppijärvi
9. Kalliojärvi
10. Kortelammen pato



Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



- Kaivoksella havaittiin vuoto kipsisakka-altaalla 4.11.2012.
- Tapahtuma-aikaan altaassa oli metallipitoista vettä ja kipsisakkaa yhteensä n. 5 Mm³.
- Onnettomuuden seurauksena altaasta vuoti noin 1,2 miljoonaa m³ ympäristölle vahingollista metallipitoista vettä ja sakkaa, josta kaivosalueen ulkopuolelle päätyi noin 240 000 m³.



Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



- Kipsisakka-altaita on kaksi, ja ne toimivat metallien talteenotto-prosessin viimeisessä vaiheessa loppuneutralointisakan loppusijoituspaikkana.
- Ykköskipsisakka-altaan tilavuus on noin 5,4 miljoonaa m³ ja pinta-ala noin 65 hehtaaria. Kipsisakka-altaat olivat vuotohetkellä lähes täynnä metallipitoista vettä ja sakkaa. Vesisyvyys 1-2 m.
- Kaivos sijaitsee Oulujoen ja Vuoksen vedenjakajalla. Eteläisiin lähivesiin purkautui noin 200 000 m³ jäteveettä ja pohjoiseen Oulujoen vesistön latvaosaan, noin 20 000 m³.
- Ympäristöön joutui kaivoksen tavanomaiseen kuormitukseen verrattuna moninkertainen määrä haitallisia aineita .



Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



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

Onnettomuuden ehkäiseminen ja rajoittaminen

Yhtiö käynnisti toimenpiteet vuotokohdan löytämiseksi ja vuodon tukkimiseksi sekä lisävahinkojen rajoittamiseksi

- Vuotovesien pumppaukset muihin varastoaltaisiin.
- Metallituotantolaitos pysäytettiin, metallien talteenottolaitoksen loppuneutralointiprosessissa tuotettiin ympäristövaikutusten rajoittamiseen emäksistä (pH 12–14) kalsiumhydroksidiliuosta, jolla vuotaneita vesiä neutraloitiin.

Vuodon etsiminen vaikeaa

- Kaivosyhtiö aloitti vuotokohdan paikantamisen lämpökameran avulla. Tarkan vuotopaikan paikantamiseen käytettiin lisäksi kaikuluotainta, vedenalaista kameraa ja virtausmittaria.
- Vuodon tukkimista varten käytettiin bentoniittimattoja ja kivituhkanäkkejä.



Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



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



Yhtiö teki heti sunnuntaina 4.11. päätöksen Kortelammen turvapadon rakentamisesta kaivosalueen eteläpuolelle. Pato ei ehtinyt valmistua tarpeeksi nopeasti ja jätevettä täytyi juoksuttaa ulos kaivosalueelta

Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



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



- Yhtiö aloitti myös metallipitoisen liuoksen neutraloinnin ja ympäristövaikutusten seurannan.

Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus

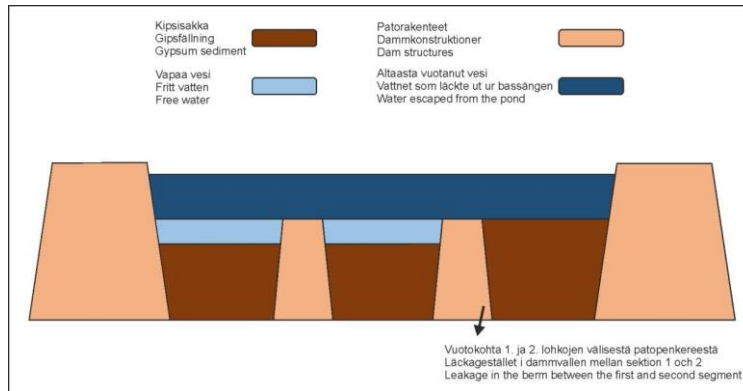
Vuodon loppuminen



Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



Havainnekuva kipsisakka-allas 1 vapaasta vedestä ja kipsisakasta Käytännössä vuoto loppui, kun kaikki vesi oli päässyt 1-lohkolta ulos



Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



Onnettomuuden syyt

- Kipsisakka-allas oli suunniteltu tavanomaisen jätteen kaatopaikaksi ja kipsisakan varastointiin.
- Allasta käytettiin suunnitellun käyttötarkoituksen vastaisesti kaivosalueelle kertyneen veden varastointiin, johon se ei soveltunut. Rakenne oli haavoittuva erityisesti välipadon ja pohjan liittymäkohdassa.
- Altaan kalvon alainen rakenne ei kestänyt kipsisakan päälle varastoidun veden hydrostaattista painetta, vaan HDPE-kalvo repeytyi ja altaaseen varastoitu vesi pääsi vuotamaan kipsisakka-altaasta.
- Riittämättömän varoallaskapasiteetin vuoksi ympäristölle haitallista vettä pääsi kaivosalueen ulkopuolelle.
- Raffinaatin, happaman metallisen liuoksen pumppaaminen kipsisakka-altaille (2 kk) lisäsi vuodon ympäristövaikutuksia. Normaalisti kipsisakka-altaiden liuos on emäksistä, vuodon aikana hyvin hapanta. Happamuus myös vapautti metalleja luokseen.

Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



Syyt jatkuu

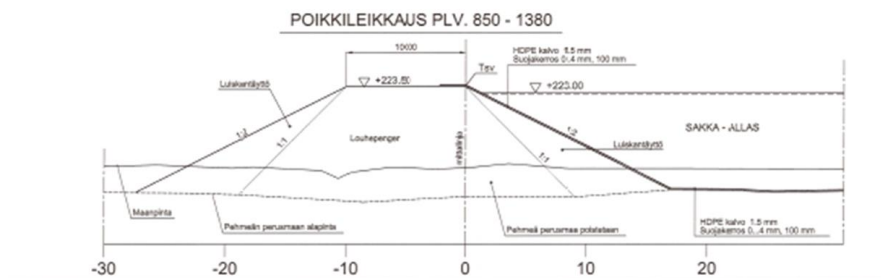
- Kaivosyhtiön **muutoksenhallintaprosessi** ei toiminut, ja avainhenkilöiden vaihtuvuus vaikutti osaltaan siihen, ettei kaivosyhtiön ympäristöriskienhallinnan kokonaistilannetta tunnettu hyvin.
- **Puutteellisesta riskinarvioinnista** johtuen suuria ympäristöönnettomuuksia ei kyetty ehkäisemään eikä niiden seurauksiin ollut varauduttu.
- Viranomaisten valvontaprosessit eivät kytäneet tunnistamaan ympäristöönnettomuusriskien merkittävyyttä.
- Kipsisakka-allas oli vuotanut aikaisemmin kaksi kertaa vuosina 2008 ja 2010, jolloin molemmilla kerroilla altaaseen oli varastoituna vettä. Kaivosyhtiö ei kuitenkaan ryhtynyt tarvittaviin toimenpiteisiin **vesitaseongelman poistamiseksi**. Aiemmat vuodot olivat todennäköisesti heikentäneet HDPE-kalvon alapuolisia rakenteita ja olivat omiaan edesauttamaan uuden vuodon syntymistä.

Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



Padon (altaan) tyypipoikkileikkaus, lohkolla 1

- (Louhepenger, luiskantäyttö)
- Pehmeät pintamaat poistettu
- Suojakerros (moreeni tai vastaava kova kerros)
- HDPE (kalvon alla hiekka ja kivituhka)
- 1- lohkolle ei bentoniittimattoa



Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



Raportteja, tutkimuksia

- Onnettomuustutkintakeskus (raportti 5/2014)
 - suositukset
- Suomen ympäristökeskus (SYKE)
 - vastasi vuoden aiheuttamiin kyselyihin kartoittamalla ympäristökuormitusta ja tiedottamalla onnettomuuden aiheuttamista vaikutuksista vesiympäristöön. Vuodon ympäristövaikutuksien arvioinnista laadittiin onnettomuuden jälkeen raportti
- YM: Kaivosten stressitestit (2013)
 - kaivokset arvioivat itse toimintaansa kysymyslomakkeen avulla. Tämän jälkeen asiantuntijaryhmä kävi läpi kaivosten itsearvioinnit ja antoi niistä palautetta.
- Kaivosten ympäristöturvallisuutta käsittelevä viranomaistyöryhmä (KYTU) 2012-2014
 - Arvioi viranomaisten tehtäviä, ohjauskeinoja ja yhteistyötä ympäristövahinkojen estämiseksi jatkossa
 - yleiskatsaus Suomen kaivostoiminnasta, kaivosten ympäristöturvallisuutta koskevasta lainsäädännöstä ja viranomaistehtävistä.
- Kestävän kaivostoiminnan verkosto
 - neutraalin foorumin kaivosalan ja sen sidosryhmien väliselle vuorovaikutukselle



Suosituksia (onnettomuustutkintakeskus)

Turvallisuussuosituksissa esitetään keinoja, joilla vastaavanlaiset onnettomuudet voitaisiin välttää, tai niistä aiheutuneet seuraukset olisivat vähäisemmät

- **Ympäristöonnettomuuksien riskien arviointi ja varautuminen:**
- *”Ympäristöministeriön tulisi yhdessä muiden toimijoiden kanssa varmistaa tarvittaessa säädöksiä kehittämällä, että teollisuuden ympäristövalvonnassa suurten ympäristöonnettomuusriskien tunnistaminen, ennalta estäminen ja varautuminen huomioidaan riittävästi ja yhdenmukaisesti viranomaisten ja yritysten toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa.”*



Suosituksia (onnettomuustutkintakeskus)

- **Kaivosteollisuuden lupa- ja valvontaviranomaisten yhteistyö**
- *”Työ- ja elinkeinoministeriön tulisi yhteistyössä ympäristöministeriön ja sisäministeriön kanssa kehittää uudet yhteistyön muodot kaivoshankkeiden valvontaan. Sekä ympäristölupaa myönnettäessä että myöhemmissä valvonnan vaiheissa **viranomaistahot käsittelevät hanketta yhdessä ja varmistaisivat, ettei prosessin osia ole jäänyt viranomaisvalvonnan ulkopuolelle. Samalla tulisi selvittää menettelyä, jossa ympäristöluvan myöntäjä toimisi myös luvan valvojana**”*
- kaivospatojen ja altaiden osalta yksi viranomaistaho vastaa altaiden pohjarakenteista ja toinen patorakenteista.



Suosituksia (onnettomuustutkintakeskus)

- **Vakavien vaara- ja onnettomuustilanteiden yleisjohtajuus**
- *Sisäministeriön tulisi yhdessä muiden ministeriöiden kanssa, tarvittaessa lainsäädännöllä huolehtia siitä, että kaikenlaisten vakavien vaara- ja onnettomuustilanteiden yleisjohtajuus ja toimivaltasuhteet ovat selvät ja toimivat. Kiireettömissäkin tapauksissa tarvitaan yleisjohto, jolla varmistetaan kaikista tehtävistä huolehtiminen, sujuva yhteistoiminta, kokonaistilannekuvan ylläpito ja viestintä.*



Yleisjohtajuutta moniviranomaistilanteissa selvittäneen työryhmän loppuraportti

- Sisäministeriön julkaisu 1/2015: Talvivaaran kaltaisessa tapauksessa toiminnanharjoittajan vastuu ja osuus on merkittävä. Virka-apua ei tule pyytää sellaiselle toimijalle, jolle sitä ei lainsäädännön tai sopimusten mukaan voida antaa.
 - Ts. toiminnanharjoittaja myös päättää milloin tarvitaan pelastusviranomaista.
- Virka-avun pyytämisessä ei tule soveltaa keinotekoisia vastuujärjestelyitä. Viranomaisten tietoutta puolustusvoimien ja muiden viranomaisten virka-avun ja muun tuen edellytyksistä ja menettelytavoista on tarpeen lisätä kaikilla tasoilla.
- ELY-keskuksille tulisi säätää vastaava oikeus saada virka-apua kuin on säädetty aluehallintoviraston oikeudesta saada virka-apua muilta viranomaisilta.



Eri lakien rooli

- Patoturvallisuussäädökset **täydentävät** ympäristönsuojelulain, vesilain ja maankäyttö- ja rakennuslain mukaista sääntelyä padon rakentamista ja käyttöä koskevissa viranomaispäätöksissä ja valvonnassa.
- -> Huom! Vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaisen luvan rikkominen ei ole mahdollista patoturvallisuuslain nojalla
- Esim. patoturvallisuuslaki 24§: **Onnettomuuksien ehkäiseminen:** Padon omistajan on ryhdyttävä padosta aiheutuva vahingonvaara huomioon ottaen tarpeellisiin toimiin pato-onnettomuuden ehkäisemiseksi ja onnettomuudesta aiheutuvien vahinkojen rajoittamiseksi.
 - Eli toimenpiteiden tarpeellisuutta tulee arvioida tapauskohtaisesti. Pykälä vastaa siten pelastuslain 8 §:n säännöstä rakennuksen omistajan ja **toiminnanharjoittajan omatoimisesta** varautumisesta.



SYKE : Arvio Talvivaaran kaivoksen kipsisakka-altaan vuodon haitoista ja riskeistä vesiympäristölle

- Onnettomuus oli paikallinen, mutta suuri ympäristövahinko Suomen tasolla.
- Vaikutukset lähijärviin vuoden 2012 loppuun: metallien, happamuuden ja suolaantumisen vaikutukset
- Ehdotuksia lisäselvitystarpeiden ja seurannan osalta, sekä kaivosalaan liittyvään tutkimus- ja kehitystoimintaan Suomessa.
- Kainuun ELY-keskus antoi päätöksen vesistön merkittävän pilaantumisen korjaamisesta (12/2015) (ympäristönsuojelulain (86/2000) 84 a §). Annettu päätös on ensimmäinen vesistön merkittävän pilaantumisen korjaamista koskeva päätös Suomessa. Päätöksellä pilaaja Talvivaara Sotkamo Oy on määrätty korjaamaan aiheuttamansa vesistön merkittävä pilaantuminen eli poistamaan vahingosta aiheutunut haitallinen muutos kahdessa kaivoksen lähellä sijaitsevassa järvessä, Salmisessa ja Ylä-Lumijärvessä.

Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



Kaivosten stressitestit

- Ympäristöministeriö asetti tammikuussa 2013 kaivosten ympäristöturvallisuus -viranomaistyöryhmän (KYTU), eräänä työkaluna KYTU-työryhmällä oli kaivosten stressitestit.
- kuvauksia olemassa olevista hyvistä käytännöistä ja kehittämisehdotuksia.

Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



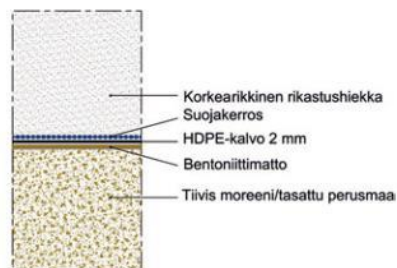
Stressitestit johtopäätökset

- Hyvin hallinnassa:
 - Patorakenteiden valvonta, pato- ja pohjavaurioiden hätäkorjaukseen varautuminen, haitallisten päästöjen tunnistaminen, sähkökatkoksiin ja ilkkivaltaan varautuminen sekä poikkeustilanteista tiedottaminen.
- Puutteet:
 - **vesitaseen hallinta**, pohjarakenteiden valvonta, poikkeuksellisten päästöjen havaitseminen ja hallinta sekä kaivannaisjätteiden kemiallisen muuttumisen tunnistaminen, ymmärtäminen ja tarkkailu



Stressitestit (+KUTY)- Johtopäätökset

- Viranomaisten välisen yhteistyön edistäminen, yhä resurssivaje
- kaivoksiin liittyvän ympäristötiedon saatavuus ja tietopohjan vahvistaminen
- kaivosaltaiden pato- ja pohjarakenteiden turvallisuuden parantaminen
- Geosynteesien ja sähköisten monitorointijärjestelmien valtavat potentiaalit ympäristövaikutusten ehkäisemisessä





KYTU-raportin lopputulokset: pato- ja pohjarakenteet

- kaivosaltaiden pohjarakenteiden turvallisuuden varmistaminen lupamenettelyssä ja viranomaisvalvonnassa
- patoturvallisuuslain ja ympäristönsuojelulain mukaisten viranomaisyhteistyön toimivuus
- lupa- ja valvontaviranomaisten **ympäristögeoteknisen** osaamisen riittävyys
- kaivosaltaiden **hydrologisen mitoituksen** riittävyyden varmistaminen lupamenettelyssä
- kaivostoiminnan prosessien riskien tunnistaminen ja huomioon ottaminen allasrakenteiden mitoituksessa
- vesiolojen riittävä huomioon ottaminen kaivosprosessin riskien arvioinnissa ja jo rakennettujen kaivosaltaiden hydrologisen ja geoteknisen mitoituksen riittävyyden varmistaminen

Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus



Muutoksia lainsäädäntöön ja käytäntöihin (good practices)

- Lainsäädäntö:
 - Ympäristölupaviranomainen pyytää aina lausuntoa patoturvallisuusviranomaiselta (YSA ja PTL)
- Käytännöt:
 - Patoturvallisuusviranomaisen ja ympäristönsuojeluviranomaisen lisänneet yhteistyötä padon suunnittelun ja rakentamisen aikana
 - Patoturvallisuusoppaan päivitykset
 - Allas- ja patoturvallisuus nähdään yhtenä kokonaisuutena
 - Geosynteesien käytöstä tarvitaan lisää tietoa:
 - Synteettiset materiaalit kaivosten allasrakenteiden tiivisrakenteena - selvitys (OY 2/2016)
- Lisäksi lukuisia tutkimuksia ja projekteja, oikeudenkäyntiä tms.

Heli Nurmi, Kainuun ELY-keskus