

14.3.2019

2688/10.00.01/2019

Pirkanmaan ELY-keskus
PL 297
33101 Tampere

Viite: Lausuntopyyntönnö 19.2.2019 Oriveden kaivoksen lupamääräysten vastaisen kaatopaikan siivoamisesta

Lausunto Pirkanmaan ELY-keskuksen lausuntopyyntöön

Pirkanmaan ELY-keskus on pyytänyt lausuntoa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta Oriveden kaivoksen lupamääräysten vastaisen kaatopaikan siivoamisesta. Pirkanmaan ELY-keskus pyytää Turvallisuus- ja kemikaaliviraston lausuntoa siitä, millä edellytyksillä ja turvallisuustoimenpiteillä -66 - -85 tasojen välisessä louhoskuilussa oleva jäte voidaan poistaa kaivoksesta.

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston teollisuusyksikön kaivosryhmän asema lausunnon-antajana

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto toimii kaivoslaissa tarkoitettuna kaivosviranomaisena. Kaivosviranomaisen valvoo tämän lain noudattamista sekä hoitaa muut tässä laissa säädetty tehtävät. Kaivoslainsäädännön nojalla kaivosviranomaisen valvoo kaivosten turvallisuutta. Kaivosviranomaisen valvoo kaivosten rakenteellista turvallisuutta ja kaivostoiminnan teknisen toteutuksen turvallisuutta. Metallimalmikaivokset tarkastetaan kerran vuodessa.

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston teollisuusyksikön kaivosryhmä lausuu asiasta seuraavaa:

Yleinen johdanto

Kaivoksissa työympäristö on hyvin erilainen kuin teollisuudessa yleensä. Kalliorakenteiden arvaamaton käyttäytyminen, kivien tippuminen ja sortumavaara ovat kaivostyön luonteeseen liittyviä erityisriskejä, joita muilla toimialoilla ei ole. Kaivostyön riskejä on kuitenkin mahdollista hallita etukäteen ennen toiminnan aloittamista tehtävällä huolellisella kaivoksen rakenteellisella suunnittelulla ja käytännössä tekniseen turvallisuuteen tähtäävien työmenetelmien soveltamisella sekä tarkoitukseen soveltuvien koneiden käyttämisellä. Riskien hallinta edellyttää kaikkien työvaiheiden huolellista riskien arviointia, jossa todetaan kaivosturvallisuutta vaarantavat seikat, riskien merkitys ja riittävät toimenpiteet niiden vähentämiseksi. Kaivostyöhön liittyvät riskit muuttuvat kaivostyön edetessä, jonka johdosta riskien arviointia tulee jatkuvasti päivittää ja hyödyntää kaivostyössä saatuja empiirisiä kokemuksia kaivostyön riskien hallinnassa.

Oriveden kaivoksen louhos tasovälillä 66-85 sekä sen ympärillä olevat louhintakohteet on louhittu 1990-luvulla. Tämä kaivoksen yläosiin liittyvä louhintakokonaisuus louhoksineen sekä yhdys- ja louhintaperineen muodostaa oman pitkään passiivisena olleen rakenteellisen kokonaisuuden. Koska alue ei ole ollut enää pitkään aikaan aktiivisena, ei alueella ole tehty

periin liittyviä kunnostustöitä eikä alue ole ollut kalliomekaanisen monitoroinninkaan piirissä. Kaivosturvallisuuteen liittyvä tarkastelu louhoksen 66-85 osalta tuleekin ulottaa myös louhosta ympäröivälle alueelle sekä sen ylä- ja alapuolelle.

Louhoksen 66-85 (louhittu vuonna 1994) liittyvä rakenteellinen turvallisuus

Yleistä

Eräs tärkeä tarkastelun lähtökohta on käytettävissä olevat, aikanaan laaditut louhintasuunnitelmat. Ajan funktiona tapahtuneet kallion jännitystilojen muutokset, kalliotilojen mahdolliset fyysiset muutokset alueella sekä louhintasuunnitelmien ja niiden käytännön toteuttamiseen liittyvät mahdolliset ristiriitaisuudet (= poikkeaminen louhintasuunnitelmista louhintavaiheessa) muodostavat haasteen alueen rakenteellisen turvallisuuden arvioimiselle. Tähän tarkasteluun on käytettävissä louhintasuunnitelmia, mutta suoritettujen katselmuksienkin perusteella voidaan todeta, että käytännössä louhinta on joiltain osin voitu toteuttaa eri tavalla.

Yhdys- ja louhosperien turvallisesti saattaminen tasolla 85 ja mahdollisesti myös tasolla 97

Tällaisessa tilanteessa pyritään ensimmäiseksi selvittämään alueen rakenteellista turvallisuutta. Ensimmäiseksi olisi tehtävä yhdys- ja louhosperien vauriokartoitus (louhitut ja sortuneet tilat sekä kallion lujuus) ja selvittää alueen rakenteelliset yhteydet ympäröiviin louhittuihin tiloihin. Koska yhdys- ja louhosperät ovat molemmilla tasoilla (tasot 97 ja 85) täyttyneet liejulla ja vedellä silmämääräisesti arvioiden noin kahden metrin korkeuteen, ei vauriokartoitusta voida suorittaa etukäteen, vaan sitä on tehtävä vaiheittain etenemällä. Liejujen tyhjennyksen kanssa samanaikaisesti on tasoilta purettava pois vanhat tunnelien katossa ja seinissä olevat putket ja kaapelit sekä suoritettava alueen uudelleen rusnaus, lujitus ja tuenta. Vanhoihin pultituksiin ei saa luottaa. Perät tulee rusnata hydraulista vasaraa käyttäen ja sen jälkeen ne pitää lujittaa eli pultittaa sekä tukea eli ruiskubetonoida ja mahdollisesti verkottaa. Samanaikaisesti alueelle tulee rakentaa tuuletuslinjat. Liejujen poistaminen, tukemistöiden edistäminen ja tuuletuslinjojen rakentaminen voi olla vaikea sovittaa yhteen, koska tukemattomien tilojen alla työskentelyä ei voida sallia.

Yhdys- ja louhosperien tyhjentämiseen liittyy riskejä jo itse työn toteuttamisen kannalta, mutta myös johtuen siitä, että alueella olevat tunnelit ja louhokset ovat voineet sortua ja muuttua vaarallisemmiksi ajan kuluessa. Näissä vaativissa olosuhteissa on liejun poistossa edettävä hyvin lyhyissä osissa kerrallaan (rusnata, lujittaa, tukea) esimerkiksi yhden tai kahden kalliopulttiviuhkan matkan.

Arvio kaivoksen rakenteellisesta turvallisuudesta

1. Louhokseen pääsemiseksi (malmipiippuun 3, jossa ”jätelouhos” 66-85 sijaitsee, kuvassa 1 esitetty ruskealla värillä), joudutaan tasolla 85 menemään läpi malmipiippu 1:stä (kuva 4). Malmipiippu 1:n louhoksen muoto ei kuitenkaan vastaa kartoitusta, joten on mahdollista, että 97 tasolta on louhittu yhdysperän katosta malmia levylouhintana. Kaivoksen vanhoilla alueilla vastaavia tapauksia on todettu, joissa malmia on louhittu katosta levylouhintana, vaikka kartoituksien mukaan näin ei olisi tehty. Tästä johtuen taso 97 on myös tarkistettava, jotta voidaan varmistaa 85 tason turvallisuus (sortumavaara tasolta 85 tasolle 97). Malmipiippu 1 on louhittu maanpinnasta lähtien ulottuen ainakin tasolle 600. Täyttää

varmuutta ei ole siitä, onko kyseiselle välille jätetty vaakapilareita ollenkaan. Kulku malmipiippu 1:n läpi aiheuttaa tästä syystä sen, että taso 97 on tyhjennettävä ensin vedestä ja liejusta sekä huolellisesti uudelleen lujitettava ja tuettava, jotta risteysalueen todelliset kalliomekaaniset olosuhteet ja mahdolliset sortumat ylöspäin kohti tasoa 85 voitaisiin todentaa. 85 ja 97 tasojen välissä sekä risteysalueella että yhdysperien koko matkalla on vain 6.1 m välinen vaakapilari. Mahdollisista 97 -tasoperien ylöspäin suuntautuneista holvautumisista tai sortumisista tai sen nykymuodosta ei ole tietoa. Nähtävissä oleva lieju 85 -tasolla viittaa siihen, että yhdysperät tasoilla 85 ja 97 eivät olisi yhteydessä toisiinsa. Louhoksen läheisyydessä tilanne voi olla toinen, mutta sitä ei pysty nykytilanteessa havainnoimaan.

2. Risteysalueen jännevälit ovat yleensä pitkiä ja sortumille alttiimpia. Malmipiippu 1:n louhoksen muoto ei vastaa kartoitusta, joten on mahdollista, että 97 tasolta on louhittu sen katosta malmia levylohuintana (kuvat 1 ja 2). Todellisuudessa etenkin risteysalueella vaakapilari voi olla huomattavastikin ohuempi kuin 6.1 m, joten sortumavaara malmipiippu 1:n risteysalueella tasovälillä 85-97 voi olla suuri (kuva 2).

Tyypillinen piirre kyseisille louhinta-alueille on se, että ne on suunniteltu kestäämään ainoastaan normaaliin louhoskiertoon tarvittavan ajan eli tiloja ei ole louhittu pysyviksi tiloiksi. Ottaen huomioon, että louhinnan toteuttamisesta on kulunut jo yli 20 vuotta, on koko alueella huomattava sortumariski koskien ensinnäkin 85-97 tason malmipiippu 1:n risteysaluetta ja koko yhdysperien välistä aluetta tasovälillä 85-97 sekä yhdysperien ja louhosten (malmipiiput 1 ja 3) välisiä alueita (kuva 1).

3. Kuvassa 3 (kuvan vasemmassa reunassa on esitetty malmipiippu 3 ja kuvan oikeassa reunassa malmipiippu 1) on esitetty louhoksen 66-85 muoto (esitetty mustalla värillä), joka ei ilmeisesti vastaa kartoituksen muotoa. Louhoksen 66-85 yläosan louhintaperä ja myös louhoksen yläosa on suunniteltu louhittavaksi viiden metrin levyiseksi. Louhintaperä ja siten myös louhoksen yläosa on tällä hetkellä kuitenkin leveydeltään noin 10 m. Todennäköisesti aikanaan tehdyssä louhinnassa, louhos on muodostunut louhintavaiheen sortumisista tai sen jälkeisissä tapahtumissa 10 metriä leveäksi (ainakin sen yläosasta). On myös mahdollista, että louhoksen muoto ei ole pystysuora, vaan se on sortunut vain sen yläosasta. Lisäksi vaikuttaa siltä, että louhoksessa on mutka alemmalla tasolla. Koska louhos on ollut alkuaikoina pitkään auki, on sortumia tapahtunut sekä seinistä että katosta. Kokemuksen perusteella tiedetään ja on nähtävissäkin, että sivukivi eli serisiittikvartsiliuske omaa tiheänä esiintyvän pystyliuskeisuuden. Tällainen kivi on vapaassa tilassa altis kaatumasortumiin ja hilseilyyn. Myös louhoksen katto on holvautunut ylöspäin, joka tarkoittaa sitä, että louhos on joko louhintavaiheessa tai sen jälkeen sortunut hieman. Louhoksen yläosan seinät ja katto ovat nykytilassa tukemattomia eli seinissä ja katossa ei ole nähtävissä pultteja eikä ruiskubetonointia.

Louhoksen todellista nykyistä muotoa ei voida tarkkaan arvioida. Louhoksen lastattavuuden arvioinnissa tämä tieto olisi kuitenkin äärettömän tärkeä. On odotettavissa, että mikäli louhosta tyhjennetään, se on tyhjennysvaiheessa, avoimien tilojen alkaessa muodostua, varmasti alttiina sekä seinämien että kattopinnan sortumiseen tai kivien tippumiseen. Täten vaarana on lastauskoneen jääminen sortuneiden kivien alle.

4. Louhos on täytetty sivukivellä ilman kovettuvaa täytettä. Mikäli louhoksessa on muutakin kuin sivukiveä, on täyteen lujusominaisuuksia mahdoton arvioida etukäteen. Täyteen lujusominaisuuksien arviointi on mahdotonta siinäkin tapauksessa, että louhos olisi

täytetty ainoastaan sivukivellä. Louhoksessa olevan täytteen lujuusominaisuudet voivat olla voimakkaasti heikentyneet.

Käytettävissä olevien tietojen perusteella louhoksen lastausaukolle ei ole rakennettu täyttöseiniä. Louhoksessa oleva materiaali on voinut ajan funktiona hitsautua kiinni. Tämä on voinut aiheuttaa sen, että louhoksen alaosaan on patoutunut vettä. Louhoksen tyhjennysvaiheeseen voi liittyä tämän johdosta rylläysvaara eli materiaalin hallitsematon purkaus lastausperään ja edelleen yhdysperään. Mikäli louhoksessa olevaa materiaali on hitsautunut kiinni, on sen irrottamiseksi suoritettava räjäytystöitä. Näiden töiden suorittamista (poraus ja panostus) tällaisissa epävarmoissa olosuhteissa ei voi millään muotoa pitää turvallisena. Mikäli irrotustöihin jouduttaisiin tilanteessa, jossa louhoksessa on jo tyhjää tilaa, ei porausta ja panostusta voida tukemattoman louhostilan alla tietenkään tehdä ollenkaan.

Räjäytykset todennäköisesti aiheuttaisivat alueelle lisää sortumia.

5. Louhoksen lastaus aloitetaan normaalitilanteessa louhoksen päädyistä, jolloin lastaus avoimessa tilassa voidaan minimoida. Tässä tapauksessa louhoksen loppuunlastausvaiheessa, lastauskone olisi päinvastoin hyvin paljon avoimessa louhoksessa, jolloin todennäköisyys kivien sortumiselle lastauskoneen päälle on normaalia suurempi.
6. Täytettyjen louhosten tyhjentämisestä ei ole aiempia kokemuksia käytettävissä. Tämä vaikeuttaa louhoksen tyhjentämiseen liittyvää riskien arviointia.

Yhteenveto

Louhoksen tyhjentäminen tasolla 66-85 edellyttää edellä esitetyn tarkastelun perusteella yhdys- ja louhintaperän tyhjentämisen tasolla 85 vedestä ja liejusta, mutta myös 97 -tason yhdysperän tyhjentämisen vedestä ja liejusta vähintään malmipiippu 1:een saakka (malmipiippu 1:n risteysalueen vauriokartoitusta varten tasolla 97, jotta mahdolliset sortumat tai levylohinta kohti 85-tasoa voitaisiin todentaa). Yhdys- ja louhintaperien tyhjentämisen yhteydessä tulee samanaikaisesti purkaa pois vanhat tunnelien katossa ja seinissä olevat putket ja kaapelit sekä suorittaa alueen uudelleen rusnaus, lujitus ja tuenta. Työn etenemisen aikana tulee lisäksi huolehtia tuuletuksesta eli se edellyttää tuuletuslinjojen rakentamista. Töiden yhteensovittaminen turvallisten työtapojen mahdollistamiseksi voi olla vaikeaa, koska tukemattomien tilojen alla työskentelyä ei voida sallia. Työn eteneminen vaiheittain on hyvin hidasta ja vanhoissa louhintakohteissa voi tulla vastaan vaikeasti ennakoitavissa olevia kalliomekaanisesti haastavia tilanteita (yhdys- ja louhintaperien sortumat).

Louhoksen 66-85 tyhjentämiseen liittyy huomattavia vaikeasti ennustettavia kaivosturvallisuuteen liittyviä riskejä (rylläys- ja sortumavaara). Louhoksen tyhjentämisen onnistumisesta ei ole täyttä varmuutta, koska louhoksessa oleva materiaali on voinut "hitsautua" kiinni aiheuttaen sen, ettei louhoksessa olevaa materiaalia saada lastattua ilman irrotustöitä. Avoimessa tilassa irrotustöitä ei voi tehdä. Louhoksen täyttömateriaalin lujuusominaisuuksia sekä louhoksen todellista muotoa on mahdotonta arvioida käytettävissä olevien tietojen perusteella. Lisäksi vaarana on lastauskoneen jääminen sortuman alle.

Loppulausuma

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) katsoo kaivoslain ja kaivosturvallisuuden valvontaviranomaisena, ettei Oriveden kaivoksen lupamääräysten vastaisen kaatopaikan siivoamiselle ole kaivosturvallisuuden vaatimukset täyttäviä edellytyksiä ottaen huomioon kaivostoiminnan yleiset tekniset käytännöt ja korkeatasoisen turvallisuuden varmistamisen mukaiset näkökohdat.

Kaatopaikka sijaitsee Oriveden kaivoksessa alueella, jota ei ole louhittu ja kunnossapidetty 1990-luvun jälkeen. Kyseisen alueen turvallisuutta varmistavat rakenteet ja järjestelyt olisi uusittava kokonaisuudessaan kaatopaikan turvallisen tyhjentämisen edellytysten varmistamiseksi. Kunnostustyöhön liittyisi huomattavia, selvästi tavanomaisesta poikkeavia turvallisuusriskejä. Kaatopaikka sijaitsee louhoksessa, jonka rakenteesta ja jossa olevan jäteaineksen ominaisuuksista ei ole tyhjennystyön turvallisen suorittamisen kannalta tarvittavia tietoja. Lisäksi louhoksen tyhjennyksen kaltaisesta poikkeuksellisen vaarallisesta työstä ei ole aiempaa kokemusta tai tietämystä, jotta kaikki olennaiset riskit voitaisiin etukäteen ottaa huomioon ja louhoksen tyhjennyksen turvallisuus voitaisiin siten varmistaa.

Lisätietoja lausunnosta antavat allekirjoittaneet.

Markus Kauppinen

Ossi Leinonen

Projektijohtaja

Johtava asiantuntija

Tämä asiakirja on allekirjoitettu sähköisesti. Allekirjoittajan henkilöllisyyden ja allekirjoituksen ajankohdan voi varmistaa allekirjoitusta klikkaamalla ja asiakirjan aitous voidaan todentaa sähköisesti. Jos asiakirjaa muutetaan jälkikäteen, allekirjoitus ei ole enää kelvollinen. Sähköinen asiakirja on alkuperäiskappale, eikä allekirjoituksen oikeellisuutta voi varmistaa paperitilusteesta. Alkuperäisen sähköisen asiakirjan voi tarvittaessa pyytää Tukesin kirjaamosta.

- LIITTEET:
- Liite 1. Tasokuva (tasot 85 ja 97) Oriveden kaivokselta
 - Liite 2. Leikkaus leikkauksien AC-AD ja AE-AF välistä
 - Liite 3. Leikkaus AH-AG
 - Liite 4. Malmipiiput ja perät tasovälillä 47-97

