Kaivosten ympäristönsuojelurakenteet

Kaivostoiminnan keskeiset pilaantumisen vaaraa aiheuttavat kohteet ovat:

- kaivannaisjätteen jätealueet, joille sijoitetaan sivukiviä, rikastushiekkaa ja mahdollisesti pilaantuneita pintamaita,
- erilaiset kaivoksen prosessi- ja jätevesikiertoihin liittyvät altaat sekä
- avolouhos ja maanalainen kaivos ja niiden kuivatus- ja ylivuotovedet.

Jätealueiden ja altaiden aiheuttamaan pilaantumista ja sen vaaraa rajoitetaan teknisillä rakenteilla. Louhostilojen vesien pilaantumisen rajoittaminen tapahtuu asianmukaisia vesienkäsittelymenetelmiä käyttäen ja täyttämällä louhokset sulkemisvaiheessa vedellä. Tämä vähentää rikkipitoisen kiviaineksen rapautumista ja siitä aiheutuvaa hapen muodostumista ja metallien liukenemista.

Kaivannaisjätteen jätealueiden ja kaivosten prosessi- ja jätevesialtaiden rakenteista ja niiden teknisestä ja ympäristönsuojelullisesta vaatimustasosta ei ole säädetty yksityiskohtaisesti lainsäädännössä. Perusperiaate kaikessa luvanvaraisessa toiminnassa ja ympäristöluvan lupaharkinnassa on se, että toiminnasta ei saa aiheutua merkittävää pilaantumista tai sen vaaraa.

Lähtökohtana viranomaisen (kaivosasioissa aluehallintovirasto) lupaharkinnalle on, että toiminnanharjoittaja esittää hakemuksessa riskiarvioinnin perusteella suunnitellun ja ympäristön pilaantumisen estämiseksi tarpeelliseksi arvioimansa rakenneratkaisun. Suunnittelussa on otettava huomioon laajasti eri asioita, kuten alueen sijainti, maaperätiedot, varastoitavat jätteet ja jätevedet, mineraalijätteiden pitkäaikaiskäyttäytyminen, toiminnan suunniteltu käyttöikä ja sulkemisrakenteet. Lupaviranomainen arvioi esitettyjen rakenteiden riittävyyden ja antaa tarvittaessa niitä koskevia lupamääräyksiä osana tapauskohtaista ympäristölupaharkintaa. Määräyksillä joko hyväksytään esitetty rakenne tai asetetaan sitä koskevia lisävaatimuksia. Mikäli hakemuksessa esitetty rakenne on hyvin puutteellinen aiheutuvaan pilaantumisen vaaraan nähden, voi se johtaa myös lupahakemuksen hylkäämiseen.

Luvan hakijalla on käytettävissä suunnittelun ja lupaviranomaisilla päätösten tukena kattavasti asiaan liittyvää kotimaista ja kansallista aineistoa, mm. EU:n julkaisema parhaita käyttökelpoisia tekniikoita koskeva referenssiasiakirja (MWEI-BREF), kansainväliset alaan liittyvät tietoportaalit, kaivoksista saadut kokemukset, aiempia vastaavia toimintoja koskevat päätökset ja niistä annetut hallinto-oikeuden päätökset.

Kaivannaisjätteen jätealueet

Kaivannaisjätteen jätealueiden suotovesistä aiheutuvaa pilaantumisen vaara on suoraan riippuvainen alueelle sijoitettavan jätteen laadusta. Nykypäivänä jätealueen pohjarakenteiden suunnittelu lähtee loppusijoitettavan kiviaineksen laadun ja

pitkäaikaiskäyttäytymisen kattavasta tunnistamisesta ja sitä kautta arviosta muodostuvien suotovesien laadusta ja niistä aiheutuvasta pilaantumisen vaarasta. Tämän perusteella suunnitellaan riittävät rakenteet suotovesien keräämiseksi ja niiden maaperään kulkeutumisen estämiseksi.

Haitallisimmilla kiviaineksilla jätealueiden pohjarakenne muodostuu tyypillisesti kaksoiseristeratkaisusta. Tällaisessa rakenteessa on tyypillisesti keinotekoinen eriste (esim. käyttötarkoitukseen ja kuormitustilaan soveltuva HDPE-muovi) ja sen alla mineraalinen eriste (heikosti vettä läpäisevä mineraalimaa tai bentoniittimatto. Eristerakenteiden lisäksi pohjarakenteessa on muita kerroksia mm. painumilta suojaamiseksi ja vesien johtamisen varmistamiseksi. Kyseessä on vaativa maarakenne, joka edellyttää osaavaa suunnittelua, rakentamista ja laadunvalvontaa. Jätealueiden osalta päälle sijoitetut massat yleensä estävät rakenteen korjaamisen toiminnan alkamisen jälkeen.

Keinotekoisilla eristeillä on saavutettavissa jätealueiden pohjarakenteissa ja altaissa hyvin suunniteltuna ja rakennettuna teoreettisesti täydellinen este veden kulkeutumiselle maaperään. Käytännössä laajoilla rakentamisalueille esiintyy kuitenkin jossain määrin materiaalin ja rakentamisen poikkeamisista johtuvia pieniä vuotoja. Niiden merkitys ympäristön pilaantumisen kannalta on kuitenkin yleensä hyvin pieni. Keinotekoisten eristeiden ominaisuudet heikkenevät ajan kuluessa. Yleisesti pohjarakenteissa käytössä oleva HDPE-kalvo kestää satoja vuosia, mutta ei tuhansia vuosia. Rakenteen käyttöikää lyhentää mm. normaalia korkeampi käyttölämpötila. Kaksoiseristeen toinen osa, mineraalinen eriste, suojaa maaperää myös keinotekoisen eristeen vuototilanteessa.

Joissain tapauksissa kiviaineksen laatu ei aiheuta pilaantumisen vaaraa. Tällöin erillisien pohjarakenteiden toteuttaminen ei ole välttämättä tarpeen.

Jätealueiden osalta hyvin pitkän ajanjakson vaikutusten rajoittamisessa keskeisintä on jätealueiden sulkemisen yhteydessä rakennettavat pintarakenteet ja niiden toiminta. Riittävän paksu mineraalinen eriste esim. moreeni toimii pintarakenteessa pysyvästi. Moreenirakenne ei kuitenkaan estä täysin suotovesien muodostumista. Keinotekoisten eristeiden osalta ongelmana on niiden ominaisuuksien heikkeneminen hyvin pitkällä ajanjaksolla. Myös pintarakenteissa on mahdollista käyttää pohjarakenteissa kuvattua kaksoiseristystä.

Jätealueiden pintarakenteiden osalta kaivannaisala Suomessa on vielä osin tiedonhankinta- ja suunnitteluvaiheessa. Uusilla kaivoksilla on käynnissä laajoja koeluonteisia toimintoja, joilla selvitetään parasta käyttökelpoista sulkemisrakennetta. Pisimmällä työssä on Suomen uusista metallimalmikaivoksista edennyt Kevitsan kaivos. Siellä on päädytty sivukivialueen osalta 1,8 m paksun moreenitiivisrakenteen toteuttamiseen.

Kaivosalueen altaat

Kaivosalueiden altaissa on käytettävissä samat tekniikat kuin jätealueilla. Rakenteiden suunnittelu ja rakentaminen tapahtuu vastaavasti kuin jätealueille. Jos altaissa varastoitava neste on erittäin haitallista, on yleisenä rakenteena kaksinkertainen HDPE-kalvorakenne ja sen alla vielä mineraalinen eriste. Kalvojen välistä pystytään seuraamaan rakenteen toimintaa ja tarvittaessa tyhjentämään allas, jos päällimmäisessä kalvossa havaitaan vuotoja.

Kaivosalueen prosessi- ja jätevesialtaat poistetaan käytöstä toiminnan loppuessa. Näin ollen niissä ja niihin liittyvissä patorakenteissa käytettävien rakenteiden suunnittelukäyttöiän ei tarvitse olla yhtä pitkä kuin kaivannaisjätteen jätealueilla.

Kaivosalueen padot

Prosessi- ja jätevesialtaiden osalta hankkeet tarvitsevat ympäristöluvan lisäksi myös patoturvallisuusviranomaisen luokittelupäätöksen. Patoviranomaisen päätöksessä keskitytään patoturvallisuuteen, eikä ympäristön pilaantumisen estämiseen. Patoturvallisuusmielessä jossain määrin läpi suotava moreenitiivisteellä varustettu pato on soveltuva ratkaisu. Ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi patorakenteisiin voidaan ympäristölupaprosessissa määrätä myös tiivisrakenteita.

Patorakenteiden toiminta ei voi perustua pelkkään keinotekoiseen eristeeseen. Padon on toimittava teknisesti myös mahdollisen keinotekoisen eristeen vaurioituessa. Altaissa onkin yleensä vähintään kaksoiseristys. Tällöin keinotekoisen eristeen vauriotilateessa suotovesimäärä lisääntyy, mutta patoturvallisuus ei vaarannu. Rakenne on korjattavissa allas tyhjentämällä.

Vakuus

Sulkemisrakenteiden toteuttaminen tapahtuu kaivoksen elinkaaren loppupuolella ja osin kaivostoiminnan loppumisen jälkeen. Jätealueista aiheutuvan pilaantumisen vaaran estämiseksi ja rakenteiden toteuttamisen varmistamiseksi ympäristöluvissa määrätään asetettavaksi pintarakenteista koskeva vakuus. Vakuuden suuruuden arviointi voi perustuu hakijan esittämiin, riippumattomalta konsultilta tilaamaan arvioon sulkeiskustannuksista. Usein lupaviranomainen joutuu kuitenkin korottamaan vakuuden loppusummaa varovaisuusperiaatteen nojalla. Korotuksen yhtenä perusteena on esimerkiksi Hituran kaivokselta saadut tiedot, joiden perusteella sulkemiskustannukset yksikköhintoineen tulevat nousemaa, jos sulkeminen jää konkurssitilanteessa valtion tehtäväksi.

Sulkemisrakenteiden osalta kertyneen uuden tiedon ja kustannusten nousun myötä vakuudet ovat nousseet viime vuosina merkittävästi. Tällä hetkellä yhden hehtaarin jätealueen sulkemista koskeva vakuus on jo yli 300 000 euroa. Vakuus palautetaan sulkemisrakenteiden valmistumisen jälkeen.

Jos esimerkiksi 200 vuoden päästä todetaan, että pintarakenne ei toimi enää, ei lisävakuuksia ole käytettävissä. Sulkemisrakenteilta odotettava pitkä toiminta-aika ja samalla tapahtuva ilmastonmuutos tuokin selviä riskejä tuleville lisäkustannuksille.

Kaivostoiminta jättää aina jälkiä sijaintipaikalle. Esimerkiksi avolouhos ja jätealueet ja niiden aiheuttamat muutokset maisemaan ovat pysyviä. Varsinkin metallimalmikaivoksista tulee aiheutumaan myös jälkihoitovaiheessa päästöjä ympäristöön. Kaivosten jälkihoito tulee edellyttämään jatkuvaa passiivista vesienkäsittelyä aktiivisen sulkemis- ja jälkihoitovaiheen jälkeen. Vakuus määrätään myös jätealueiden suotovesien käsittelyn ja siihen liittyvän kunnossapidon ja päästö- ja vaikutustarkkailun osata. Myös tähän liittyvässä vakuudessa ja sen riittävyydessä on huomattavia epävarmuuksia, jos tarkastelujakso ulotetaan satojen vuosien päähän.

Ympäristöluvassa määrättävä vakuus ei kuitenkaan kata kaikkia kaivosalueen sulkemiseen liittyviä kustannuksia. Sulkemista koskevia vakuuksia määrää myös kaivosviranomaisena toimiva turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Käytännön kokemuksen perusteella tämän hetken vakuuskäytäntö kattaa keskeisen osan sulkemisen kustannuksista. Sulkemiseen liittyy kuitenkin myös kustannuksia, joita ei kateta kummallakaan vakuudelle.

Lopuksi

Jätealueiden ja altaiden muodostama kokonaisuus on laaja ja monitahoinen. Tarvittaessa voi tulla lupaviranomaisen roolista antamaan lisätietoa ja vastaamaan kysymyksiin.

Sami Koivula
Johtaja
PSAVI, ympäristölupavastuualue