

Ympäristötietoa kaivoshankkeista

– taustatietoa kaivostoimintaan liittyvästä lainsäädännöstä ja eräiden kaivosten ympäristötarkkailusta

Sari Kauppi (toim.)

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN
RAPORTTEJA 10 | 2013

Ympäristötietoa kaivoshankkeista

– taustatietoa kaivostoimintaan liittyvästä lainsäädännöstä ja eräiden
kaivosten ympäristötarkkailusta

Sari Kauppi (toim.)

Helsinki 2013

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS



S Y K E

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 10 | 2013
Suomen ympäristökeskus (SYKE)

Taitto: Liisa Lamminpää

Julkaisu on saatavana myös internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

ISBN 978-952-11-4147-8 (PDF)
ISSN 1796-1726 (verkkoi.)

ESIPUHE

Ympäristötietoa kaivoshankkeista - taustatietoa kaivostoimintaan liittyvästä lainsäädännöstä ja eräiden kaivosten ympäristötarkkailusta -julkaisun tavoitteena on ollut ympäristötarkkailutiedon esittäminen muutamasta sellaisesta kaivoshankkeesta, joiden tarkkailutietoja löytyi olemassa olevista viranomaisten ja yritysten julkaisemista ympäristöseurannoista. Julkaisun tavoitteet ja rajaukset on esitetty tarkemmin luvussa 1. Suomen ympäristökeskuksen keräämää tietoa on Pellervon Taloustutkimus (PTT) käyttänyt taustatietona julkaisussa *Kaivostoiminnan taloudellisten hyötyjen ja ympäristö- ja hyvinvointivaikutusten arvottaminen* (Haltia et al. 2012).

Työhön liittyvän tiedon tuottamiseen ovat osallistuneet seuraavat SYKEN asiantuntijat: Sari Kauppi, Timo Jouttijärvi, Jaakko Knuutila, Ilpo Mannerkoski, Taina Nystén, Jaana Pennanen, Petri Porvari, Eeva Primmer, Kimmo Silvo ja Jouko Tuomainen.

SISÄLLYS

Esipuhe	3
Sisällys	4
1 Johdanto	7
Julkaisun tavoitteet ja rajaukset	8
2 Kaivoksista saatavilla oleva ympäristötieto	9
2.1 Kaivoksia koskevan ympäristötiedon lähteet ja puutteet.....	9
2.2 Tietolähteet ja niissä raportoitujen tietojen eroavaisuuksia	10
2.2.1 Ympäristövaikutusten arviointi (YVA).....	10
2.2.2 Ympäristöluvut.....	10
2.2.3 VAHTI- ja Hertta - tietojärjestelmät ja yritysten vuosiraportit.....	10
2.3 Päästöt ja kemikaalien käyttö	11
2.3.1 Kemikaalit.....	11
2.3.2 Energia ja polttoainetiedot	11
2.3.3 Päästöt ilmaan	11
2.3.4 Päästöt veteen.....	12
2.3.5 Jätteet	12
2.4 Uhanalaiset lajit	12
3 Taustatietoa kaivostoiminnan ympäristönäkökulmiin ja -vaikutuksiin	14
3.1 Kaivosten elinkaaren vaiheet ja kuormitus ympäristöön.....	14
3.2 Päästöt.....	15
3.2.1 Metallit ja kemikaalit	15
3.2.2 Pinta- ja pohjavedet	16
3.2.3 Päästöt ilmaan.....	17
3.3 Jätteet	18
3.4 Kaivosteollisuuden aiheuttama uhka luontoympäristölle	18
3.5 Ekosysteemipalvelut.....	19
4 Kaivostoiminnan sääntelystä	21
4.1 Kaivostoiminnan sääntelystä ja eri säädösten soveltamisaloista.....	21
4.2 Kaivoshankkeet ja luonnonsuojeluarvot.....	23
4.3 Kuulemis- ja osallistumismenettelyt sekä ympäristövaikutusten arviointi.....	24
4.4 Jälkihoitovastuu ja vakuudet etsintä- ja kaivostoiminnassa.....	25
4.5 Mineraalivarojen omistuksen nykytila verrattuna muihin EU-maihin...27	
5 Johtopäätökset	28
Lähteet	31

Liitteet	33
LIITE 1 Selvitykseen sisältyvien kaivosten päästöt.....	33
LIITE 2 Polttoaineen käyttö- ja jätetarkkailu	35
LIITE 3 Selvitykseen sisältyvillä kaivoksilla käytetyt kemikaalit	36
Kuvailulehdet	37
Kuvailulehti	37
Presentationsblad.....	38
Documentation page	39

1 Johdanto

Suomessa oli vuoden 2012 alussa yhteensä 12 toimivaa tai toimintaansa aloittavaa metallimalmikaivosta ja kymmenkunta suunnitteilla olevaa uutta kaivoshanketta, sekä yli 30 teollisuusmineraalikaivosta. Kaivosalan toiminnan viimeaikaisen ja ennustetun voimakkaan kasvun myötä yleinen huomio on kiinnittynyt etenkin kaivosten aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin. Kaivosten alue- ja kansantaloudellisia vaikutuksia onkin syytä tarkastella rinnan ympäristövaikutusten kanssa. Ympäristövaikutuksille on usein tyypillistä, että ne karttavat hitaasti, eikä niistä koitua haitta ole aina helposti havaittavissa. Toisaalta huomattavia haitallisia ympäristövaikutuksia saattaa tulla yllättäen jonkin ennakoimattoman ongelman tai onnettomuuden seurauksena.

Metallimalmikaivostoiminnan parhaista ympäristökäytännöistä (BEP, Best Environmental Practices) on julkaistu opas (Kauppila *et al.* 2011), johon on koottu tietoa parhaista tavoista huolehtia kaivoksen ympäristöasioista Suomen olosuhteissa, sekä ympäristöasioihin liittyvistä lainsäädännöstä ja hallintomenettelyistä. Koska kaivostoimintaan osallistuu paljon kansainvälisiä toimijoita, oppaasta julkaistaan myös englannin- ja venäjänkieliset versiot vuoden 2013 aikana.

Tämän esiselvityksen tavoitteena oli koota tausta-aineistoa kaivostoiminnan päätöistä ja ympäristövaikutuksista sekä ympäristösäätelyistä. Tarkasteluun valittiin kuusi toimivaa kaivosta; Kevitsan kaivos Sodankylässä, Kylylahden kaivos Polvijärvellä (malmin rikastus tapahtuu Luikonlahdella), Laivakankaan kaivos Raahessa, Pampalon kaivos Ilomantsissa, Suurkuusikon kaivos Kittilässä ja Talvivaaran kaivos Sotkamossa; sekä kolme suunnitteilla olevaa kaivoshanketta; Länttä Ullavassa, Pajala-Kolari (Hannukainen) Kolarissa ja Soklin kaivoshanke Savukoskella (taulukko 1). Kaivokset ja hankkeet on tarkemmin kuvattu BEP –julkaisussa (Kauppila *et al.* 2011) ja PTT:n esitutkimuksen loppuraportissa (Haltia *et al.* 2012). Valintaperusteena oli näihin kaivoksiin ja hankkeisiin liittyvä pohjatieto aluetaloudellisista tarkasteluista (Törmä ja Reini 2009).

Tarkasteltuihin kaivoshankkeisiin liittyvää tietoa kerättiin ympäristövaikutusten arvioinneista (YVA -selostukset), ympäristöluvista, yritysten vuosiraporteista sekä viranomaiskäytössä olevasta ympäristönsuojelutietokannasta (VAHTI) ja ympäristöhallinnon tietokannasta (Hertta). Kaivosten toiminnan, tarkkailu- ja valvontakäytäntöjen epäyhtenäisyyden vuoksi kerättyjen päästötietojen kattavuus oli laadultaan vaihteleva. Kaikki tarkastellut kaivoshankkeet ovat elinkaarensa alkupuolella tai vasta suunnitteluasteella olevia hankkeita, mikä vaikuttaa tarkastelun tuloksiin.

Julkaisun tavoitteet ja rajaukset

Ympäristötietoa kaivoshankkeista -julkaisun tavoitteena oli ensisijaisesti tarkastella saatavilla olevaa ympäristötietoa valituista kaivoksista ja hankkeista. Esiselvityksen nopea aikataulu ei mahdollistanut varsinaisen vaikutustiedon tuottamista, vaan tarkastelu keskittyi päästötietoon. Päästöjen vaikutuksia ympäristöön käydään läpi tarkemmin *Kaivostoiminnan taloudellisten hyötyjen ja ympäristöhaittojen yhteismitallistaminen* – jatkotutkimuksen käynnistyttyä ja tässä julkaisussa ne esitetään taustatietoina tälle tulevalle hankkeelle. Esiselvityksessä koottua tietoa käytettiin PTT:n tekemään alustavaan arviointiin merkittävimpien kaivoshankkeiden alue- ja kansantaloudellisten vaikutusten taloudellisista arvoista. Nämä arviot on esitetty julkaisussa *Kaivostoiminnan taloudellisten hyötyjen ja ympäristö- ja hyvinvointivaikutusten arvottaminen työllisyyden ja ympäristövaikutusten taloudellisia arvoja*. Esiselvityksen tavoitteena oli myös tuoda esille käytettävissä olevan ympäristötiedon riittävyttä ja lisätietotarpeita laajempaa kaivostoiminnan hyötyjen ja haittojen kokonaisarviota varten.

Luvussa 2 esitetään kaivoksia koskevan ympäristötiedon lähteitä ja puutteita, sekä valittujen kaivoshankkeiden koottuja päästö- ja kuormitustietoja. Luvussa on selvitetty uhanalaisten eliöiden esiintymistä tutkittavien kaivosten ja kaivoshankkeiden alueilla, mutta varsinainen luontoympäristön karttoitus ei ollut mahdollista käytettävissä olleella aikataululla. Todelliseen kaivostoiminnan aiheuttamaan uhanalaisten lajien häviämiseen ei ollut saatavilla tietoja. Lukuun 3 on koottu taustatietoja kaivosten ympäristövaikutuksista, joita ympäristötarkkailulla valvotaan.

Pohjatiedoksi kaivoshankkeiden ympäristöasioille keskittyy luku 4 selvittämään kaivoshankkeisiin ja niiden ympäristövaikutuksiin liittyvää lainsäädäntöä yleisellä tasolla. Lisäksi luvussa 4 pyritään luomaan kuvaa kaivostoiminnan ympäristövaikutuksista vertaamalla sitä lyhyesti turvetuotantotoimintaan. Suomen kaivostoimintaan liittyvää lainsäädäntöä verrataan muiden maiden lainsäädäntöihin. Johtopäätökset on esitetty luvussa 5.

Taulukko 1. Tarkasteluun valitut kaivokset ja hankkeet, ympäristövaikutusten arvioinnin valmistumisvuosi (YVA) ja ympäristöluvan myöntövuosi (Y.lupa). Kevitsan kaivos sai luvan aloittaa toiminnan ennen varsinaisen ympäristöluvan myöntöä (2009). Tarkemmat kuvaukset kaivoksista: Kauppila et al. 2011 ja Haltia et al. 2012.

Kaivos	Käynnistyi	Kunta	Yritys	Tuote	YVA	Y.lupa	Vuosi-raportti
Suurkuusikko	2008	Kittilä	Agnico-Eagle Finland Oy	Au	2000	2002	2011
Talvivaara	2008	Sotkamo	Talvivaara Sotkamo Oy	Ni, Zn, U	2005	2007	2011
Pampalo	2011	Ilomantsi	Endominex Oy	Au		2008	2011
Laivakangas	2011	Raahe	Nordic Mines Oy	Au	2008	2009	2011
Kylylahti	2011	Polvijärvi	Kylylahti Copper Oy	Cu, Co, Ni, Zn	2006	2007	2011
+ rikastamo		Luikonlahti					
Kevitsa	2012	Sodankylä	Kevitsa Mining Oy	Cu, Ni, PGM, Au	2005	2012 (2009)	
Sokli		Savukoski	Yara Suomi Oy	P, Fe	2008		
Länttä		Ullava	Keliber Resources Ltd Oy	Li	2006		
Pajala-Kolari (Hannukainen)		Kolari	Northland Resources	Fe, Cu, Au			

2 Kaivoksista saatavilla oleva ympäristötieto

2.1

Kaivoksia koskevan ympäristötiedon lähteet ja puutteet

Päästötiedot kerättiin kaivosyhtiöiden internetsivuilla julkaistuista yritysten omista ympäristöraporteista ja YVA –raporteista. Joidenkin yritysten ympäristöraportit tai niiden osia saatiin valvoilta viranomaisilta eli Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksilta (ELY). Osa ELY -keskusten valvontatiedoista oli ainoastaan paperitulosteina ja siten hankalasti saatavissa ja hyödynnettävissä. Tietoja haettiin myös aluehallintovirastojen (AVI) julkaisemista ympäristöluvista ja VAHTI – tietojärjestelmästä.

Tarkastellut hankkeet ovat vasta elinkaarensa alkuvaiheessa, jolloin tarkkailukäytännöt ovat vielä kehittymässä. Tarkkailut koskevat rakennusvaihetta tai tuotannon ylösajovaihetta, eikä kattavaa toiminnan aikaista vaikutustietoa voi olla saatavilla. Osa hankkeista ei ollut edennyt. Nämä syyt osaltaan vaikuttivat hankkeiden ympäristövaikutustietojen puuttumiseen ja taloudellisen arvottamisen taustaksi kerätty päästötieto on hajanaista ja epäyhtenäistä. Toimintaan liittyvien riskien ja uhkien tunnistaminen ympäristönäkökulmasta ei myöskään ollut mahdollista. Esimerkiksi vaikutuksia pohjavesiin kaivoksen toiminnan aikana ja toiminnan lopettamisen jälkeen ei tunneta riittävästi. Mahdollisten uhkien tunnistamiseksi tarvitaan tutkimustietoa pinta- ja pohjavesien välisistä yhteyksistä ja niihin vaikuttavista tekijöistä. Rikastus- ja prosessikemikaalien käytöstä ja mahdollisista päästöistä sekä kulkeutumisesta luonnossa, ei myöskään ole riittävästi tietoa saatavilla. Tietoa tarvittaisiin luotettavaan arviointiin kemikaalien aiheuttamista riskeistä ja vaikutuksista ympäristössä.

Mittaustietojen julkaiseminen internetissä tuo läpinäkyvyyttä, mutta myös epävarmuutta oleellisen asian hukkuessa suureen määrään käsittelemätöntä tietoa. Asiantunteva yhteenveto kuukausi tai vuositasolla mahdollistaa päästötietojen hyödyntämistä ja vaikutusten ymmärtämistä. Tietojen päivittäminen ajantasaisiksi on tärkeää.

Tässä kaivosten taustatietoselvityksessä ei ole huomioitu kaivoshankkeisiin liittyviä väylä- ja infrastruktuurirakentamista, kuten rautateiden ja teiden rakentamista, eikä näiden hankkeiden ympäristövaikutuksia

Tietolähteet ja niissä raportoitujen tietojen eroavaisuuksia

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA)

YVA -arviointiohjelmassa ja arviointiselostuksessa tarkastellaan ympäristön tilaa ennen toiminnan aloittamista ja kuvataan vaihtoehtoiset prosessit mahdollisimman tarkasti. Vaihtoehtoista yksi on aina ns. nollavaihtoehto, jossa toimintaa ei aloiteta lainkaan. Käytännössä YVA -menettely aloitetaan hankkeen varhaisessa vaiheessa, eikä hankkeesta vastaava ole välttämättä päättänyt millaista kokonaisuutta ollaan rakentamassa ja mitä toimintatapoja tai – käytäntöjä valitaan. Yhtenä YVA:n tarkoituksena onkin tuottaa ympäristövaikutustietoa hankkeeseen liittyen. Voi kuitenkin olla ongelmallista, jos kaivoshankkeesta vastaavalla toimijalla ei ole soveltuvimmat menetelmät tarkasti selvillä YVA -ohjelmaa ja – selostusta laadittaessa, vaan niitä kehitetään vielä YVA -menettelyn jälkeen. Tällöin YVA:ssa tehdyt kuvaukset eivät anna riittävän hyvää kuvaa toiminnan luonteesta ja osa kansalaisten vaikutusmahdollisuudesta menetetään. Laajennusta varten tehtävässä YVA:ssa voidaan esittää tarkkoja päästö- ja vaikutustietoja aikaisemman toiminnan perusteella.

Ympäristöluvut

AVIen myöntämät ympäristöluvut määrittelevät rajat toiminnan ympäristövaikutuksille. Vireillä olevista ympäristölupahakemuksista ja annetuista päätöksistä tiedotetaan AVIen internetsivuilla. Kaivoshankkeille on tyypillistä, että toimintamenettelyjen ja prosessin tarkentuessa sekä toiminnan laajentuessa, ympäristölupaan haetaan varsin pian muutoksia. ELY -keskusten ympäristövastuualueet toimivat lupaehtojen valvovina viranomaisina.

VAHTI- ja Hertta - tietojärjestelmät ja yritysten vuosiraportit

VAHTI on ympäristönsuojelun tietojärjestelmä, johon tallennetaan ja siinä ylläpidetään tietoa luvista, päästöistä vesiin ja ilmaan sekä jätteistä (VAHTI jäteopas).

Kaikista toimivista kaivoksista löytyi tietoja, mutta niiden kattavuus vaihteli paljon. Joidenkin kaivosten vesikuormitustieto löytyi helposti VAHTI -tietojärjestelmästä ja se oli yksityiskohtaisesti ja selkeästi esitetty myös vuosiraportissa (Suurkuusikko, Pampalo). Mitattuja pitoisuuksia tarkastellessa on hyvä huomioida, että joissain tapauksissa velvoitetarkkailu suoritetaan ennen pintavalutuskenttiä, joihin osa aineista voi sitoutua ja siten kuormitus vesistöön voi olla ilmoitettua kokonaiskuormitusta pienempi. Laivakankaan ja Kevitsan kaivoksista ja Liukonlahden rikastamolta ei löytynyt tarkkailutietoja, joten niiden vuosikuormitus laskettiin ympäristöluvan enimmäispäästömäärän mukaisesti, mikäli vuosikuormitus on ympäristöluvassa määritelty.

Hertta -tietojärjestelmää käytettiin uhanalaisten eliöiden kartoittamiseen valittujen kaivosten ja kaivoshankkeiden alueilla. Hertta-tietojärjestelmässä olevien tietojen kattavuus eri eliölajeista vaihtelee, mutta putkilokasvien, kääpien ja sammalten tietoja voidaan pitää kattavina. Hertta-tietojärjestelmää päivitetään koko ajan.

Yritysten vuosiraporttien laatu (2010 ja 2011) vaihteli paljon. Joidenkin kaivosten vuosiraportti oli lyhyt, mutta paljon tarkkaa mittaustietoa sisältävä (esimerkiksi

Pampalo ja Kylylahti). Toisten kaivosten vuosiraportit sisälsivät paljon tekstiä, eikä mittaustuloksista välttämättä ollut laskettuna esimerkiksi vuosikuormituksia. Jossain määrin erilaisiin raportteihin vaikuttaa kaivoksen elinkaaren vaihe ja siten koskevatko tarkkailutiedot rakentamista, tuotannon ylösajoa vai toiminnan aikaista tarkkailua.

2.3

Päästöt ja kemikaalien käyttö

Päästötietoja kerättiin kaivosten käyttämistä kemikaaleista, raportoiduista energia- ja polttoainetiedoista, vesi- ja ilmapäästöistä sekä jätteistä (Liitteet 1, 2 ja 3). Mikäli tietoa ei löytynyt internetistä tai VAHTI -tietojärjestelmästä, sitä kysyttiin valvovalta viranomaiselta (paikalliset ELY -keskukset), joilta saimme yritysten vuosiraportteja. Melu- ja värinä tietoja ei kerätty.

2.3.1

Kemikaalit

Ympäristöhallinnon VAHTI -järjestelmän sisältämä tieto kaivosten käyttämistä kemikaaleista ei ollut kattava. Vuoden 2011 tietoja ei löytynyt syksyllä 2012, mutta neljän kaivoksen (Kylylahti, Pampalo, Suurkuusikko ja Talvivaara) tiedot käytetyistä kemikaaleista vuodelta 2010 löytyi. VAHTI -järjestelmästä löytyneet kemikaalitiedot on esitetty liitteessä 3.

Yritysten vuosikertomuksissa oli tietoa käytetyistä kemikaaleista seuraavasti: Kylylahden kaivos kertoi vuoden 2011 vuosiraportissaan, että tarkkailusuunnitelman mukaista käyttöpäiväkirjaan on kirjattu tiedot materiaalien ja aineiden (esimerkiksi räjähteiden) määrä ja laatu.

Pampalon vuosiraportissa 2011 oli eritelty käytetyt räjähteet (kg/v), sekä rikastuskemikaalit (kg/v) ja vesienkäsittelykemikaalit (ltr ja kg/v).

Suurkuusikko raportoi vuoden 2011 vuosiraportissa, että kaivosalueella oli käytetty räjähdysaineita yhteensä noin 2000 t ja että tärkeimpien kemikaalien käyttö on raportoitu Itella TYVI -järjestelmän kautta. Nämä tiedot löytyivät VAHTI -tietojärjestelmästä (Liite 3).

Talvivaaran vuoden 2011 Osaraportti II a Käyttötarkkailu, luetellaan käytettyjen kemikaalien (propani, rikki, nestemäinen typpi, rikkihappo ja natronlipeä) kokonaismäärä 410 700 t ja kemikaalikohtaiset osuudet (t/v).

2.3.2

Energia ja polttoainetiedot

Kaivosliikenteen kuljetuskalusto ja työkoneet käyttävät lähinnä kevyttä polttoöljyä. Raskasta polttoöljyä käytetään mm. lämmitykseen. Polttoaineiden käytön kokonaismääriä tarkkaillaan ja niiden perusteella voidaan laskea päästöt ilmaan päästöker toimien avulla (Liite 2).

2.3.3

Päästöt ilmaan

Osa tarkastelluista kaivosyrityksistä raportoi ilmapäästöjään VAHTI -tiedoissa (Ke vitsa ja Suurkuusikko) ja osa omissa vuosiraporteissaan (Kylylahti ja Talvivaara) (Liite 1). Kylylahden ilmapäästöt on laskettu polttoaineen kulutuksen perusteella ja leijuvan pölyn PM10-hiukkasten pitoisuus mitattuna. Talvivaaran raportti oli yhtiön internetsivuilla sisältäen yksittäisten mittausten tuloksia, mutta kokonaisvuosikuor-

mitusta ei ilmoitettu. Tuloksia on analysoitu tekstissä. Jotkut mittaustulosten taulukot oli esitetty internetissä vaikealukuisessa muodossa. Talvivaaran pölypäästöjen mittausuunnitelma sisälsi vuonna 2011 kiintoaineen, kiintoaineen hehkutushäviön, pH:n, sähkönjohtavuuden, sekä metallit: nikkeli (Ni), koboltti (Co), kupari (Cu), sinkki (Zn), rauta (Fe) ja rikki (S).

2.3.4

Päästöt veteen

Kaivosten ympäristöluvuissa määritetään tarkkailua vaativat aineet ja näytteiden analysointi tehdään tarkkailuohjelman mukaisesti. Haitallisten aineiden vesistöön pääsulle asetetaan pitoisuusrajoitukset (esimerkiksi mg/l poistovedessä, vuorokausikeskiarvona) tai kokonaispäästörajoitukset (esimerkiksi kg/vuosi). Kaivosten vesipäästötietoja löytyi VAHTI –tiedoista ja yritysten vuosiraporteista (Liite 1).

2.3.5

Jätteet

Vuosiraporteissaan olivat Pampalon, Kylylahden, Suurkuusikon ja Talvivaaran kaivokset ilmoittaneet muodostuneen sivukiven määrän ja laadun (Liite 2). Muita jättejakeita, kuten esimerkiksi jäteasemalle vietävän sekajätteen määrän olivat ilmoittaneet Pampalo (kg/v) ja Suurkuusikko (t/v). Talvivaaran raportissa oli haitallisten aineiden tarkkailutietoja läjitetävän sivukiven ja ylijäämämaan lisäksi liuotuksen jäännösm mineraaleista, metallitehtaalta muodostuneista mineraalijätteistä sekä kipsi- ja välineutralointisakasta.

2.4

Uhanalaiset lajit

Tässä esitutkimuksessa selvitettiin uhanalaisten lajien esiintymistä tarkastelluilla kaivosalueilla ja niiden lähiympäristössä ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmän eliölajit -osasta. Tietojärjestelmästä selvitettiin uhanalaiset lajit ja niiden sijainnit kartalla. Toimivat kaivokset näkyivät kartalla, mutta hankkeiden kohdalla tulevaa kaivoksen sijoittumista alueelle voitiin vain arvioida. Kylylahden kaivoksen alueelta ei Hertta –tietojärjestelmästä löytynyt tietoja. Esiselvitysvaiheessa ei vielä tarkasteltu toiminnan vaikutuksia uhanalaisten lajien esiintymisiin, vaan kartoitettiin esiintymien olemassaolo.

Kevitsa

Kaivosalueella ei ole uhanalaisten lajien havaintopaikkoja, mutta lähellä on kiiltosirppisammalen *Hamatocalulis vernicosus* (vaarantunut VU, luontodirektiivin liitteen II laji), etelänpaanusammalen *Calypogeia fissa* (silmälläpidettävä NT) ja pursukäävän *Amylocystis lapponica* (NT) havaintopaikka. Kaivosalueen lähellä on Koitelaiskairan luonnonpuisto ja Koitelaisen Natura-alue.

Laivakangas

Kaivosalueella ei ole uhanalaisten lajien havaintopaikkoja.

Pampalo

Kaivosalueella ei ole uhanalaisten lajien havaintopaikkoja, mutta lähellä olevan vanhan metsän alueilla on runsaasti havaintoja uhanalaisista ja silmälläpidettävistä lajeista, kuten esimerkiksi käävistä ja eri hyönteisryhmistä.

Suurkuusikko

Kaivosalueella on vaarantuneiden ja silmälläpidettävien lajien esiintymispaikkoja. Näitä ovat lettosaran *Carex heleonastes* (vaarantunut VU), suopunakämmekän *Dactylorhiza incarnata* ssp. *incarnata* (VU), kaitakämmekän *Dactylorhiza traunsteineri* (VU), lettorikon *Saxifraga hirculus* (VU) ja ahonoidanlukon *Botrychium multifidum* (silmälläpidettävä NT) havaintopaikat. Lisäksi alueella on valtakunnallisesti elinvoimaisen mutta Lapissa alueellisesti uhanalaisen lettonuppisaran *Carex capitata* havaintopaikka.

Talvivaara

Nykyisellä kaivosalueella ja sen välittömässä läheisyydessä on useita liito-oravan *Pteromys volans* (vaarantunut VU, luontodirektiivin II ja IV- liitteiden laji) havaintopaikkoja.

Kaivoshankkeet

Kaivoshankekohteiden, Lântän ja Pajala-Kolarin läheisyydessä ei ole uhanalaisten lajien havaintopaikkoja. Soklin kaivoshankkeen vaikutusalueella on hankala tässä vaiheessa selvittää, mutta koko alueella on runsaasti uhanalaisten lajien havaintopaikkoja, kuten laaksoarhon *Moehringia lateriflora* (silmälläpidettävä NT, luontodirektiivin II liitteen laji) kasvupaikkoja.

3 Taustatietoa kaivostoiminnan ympäristönäkökulmiin ja -vaikutuksiin

3.1

Kaivosten elinkaaren vaiheet ja kuormitus ympäristöön

Kaivostoiminnan vaikutuksia ympäristöön voidaan eritellä kaivoksen elinkaari-vaiheittain 1) malminetsintävaiheesta 2) rakennusvaiheeseen sekä 3) toiminnan aikaiseen ja 4) kaivoksen jälkihoitoon ja lopettamisen jälkeiseen tilanteeseen. Vastaanottavan ympäristön sietokyky toiminnan päästöihin nähden vaihtelee. Ympäristövaikutukset ovat aina riippuvaisia kohteen ympäristöolosuhteista ja kyvystä neutralisoida kuormitusta. Ympäristöasioiden hoito on mukana kaikissa kaivoksen elinkaaren aikaisissa toiminnoissa. Kaivoksen eri prosessien aiheuttamat ympäristövaikutukset ja kokonaisuus hallitaan parhaiten, kun niiden käsittelyyn osallistuu monipuolisesti erilaisia asiantuntijoita (kuva 1). Tämän vuoksi ympäristöasioiden hoitoa ei voi eriyttää tai ulkoistaa muista toiminnoista, sillä vaikutusten arvioinnissa tarvitaan ympäristöosaamisen lisäksi muun muassa tarkkaa prosessituntemusta ja paikallisten olojen tuntemusta. Ympäristöön ja kestäväen kehityksen mukaiseen toimintaan liittyvät työt on hyvä yhdistää osaksi jokaista toimintoa.



Kuva 1. Ympäristöasiat liittyvät kaivoksen kaikkiin toimintoihin, eikä niitä voi eriyttää tai ulkoistaa.

Kaivostoiminnan ympäristöä muuttaviin ja kuormittaviin asioihin vaikuttavat muun muassa malmiesiintymän sijainti, louhintatapa, louhittavan malmin mineralogiset ja kemialliset ominaisuudet sekä valitun rikastusprosessin tekniset ratkaisut (Kauppila *et al.* 2011). Jokainen kaivos vaikuttaa yksilöllisesti alueen luonto- ja sosiaaliseen ym-

päristöön. Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen aiheutuvat yhtäältä maankäytön muutoksesta ja pirstaloitumisesta ja toisaalta kuormituksesta, joka johtuu alueen käytön lisääntymisestä ja mahdollisesta haitta-aineiden kertymisestä.

Kaivoksen elinkaarivaiheista esimerkiksi rakentamisvaihe ja tuotantovaihe kuormittavat ympäristöä eri tavoin. Malminetsintävaiheessa kairaus ja siihen käytettävän kaluston kuljetus saattavat aiheuttaa näkyviä merkkejä ympäristöön. Koelouhinta ja koerikastamon päästöt ja vaikutukset ympäristössä ovat kairausnäytteiden ottoa suurempia ja aiheuttavat melua, pöly- ja pakokaasupäästöjä, sekä mahdollisesti kiintoaine-, metalli- ja typpikuormitusta vesistöihin. Kaivoksen rakennusvaiheessa vaikutuksia vesistöön on maanpoisto- ja rakennusalueiden valumavesillä (Kauppila *et al.* 2011).

Toiminnan aikaisessa vaiheessa saattavat räjäytykset aiheuttaa typpi- ja pölypäästöjä ilmaan. Toiminnan aikaisia vaikutuksia vastaanottavaan vesistöön saattaa muodostua, jos poistovedet johdetaan vesistöön selkeytyksen jälkeen rikastushiekka-altailta, mikäli osa aineista on liukoisessa muodossa eikä laskeudu. Liuenneet jäänösmetallit voivat kulkeutua kauas lähtökohdastaan, varsinkin jos poistovedessä on edelleen mukana prosessissa käytettyjä kemikaaleja, kuten erilaisia vaahdotusaineita (flokkulantteja) (Sheoran ja Sheoran 2006). Lisäksi poistovesien kiintoaineen määrä voi vaikuttaa veden laatuun ja siten muuttaa vastaanottavan vesistön ekologisia olosuhteita ravinteiden ja valaistuksen suhteen. Kaivosten kuivanapitovedet ja sivukivikasojen valumat saattavat kuormittaa ympäristöä. Erityisesti ekologiseen riskiin vastaanottavassa vesistössä vaikuttaa veden mukana kulkeutuvien aineiden ominaisuudet, kuten mahdollinen myrkyllisyys sekä aineiden pilkkoutuminen ja/tai immobilisaatio (Smolders *et al.* 2003).

Kaivoksen sulkemisen jälkeen kuormitus lähiympäristöön saattaa jatkua esimerkiksi luonnollisten liukenemisprosessien vuoksi.

3.2

Päästöt

Useiden metallimalmikaivosten päästökuormitus kohdistuu lähivesistöihin, pohjavesiin ja ilmaan ja kaivokset voivat myös aiheuttaa melua ja tärinää lähiympäristössä. (Kauppila *et al.* 2011). Kaivoksilta lähtöisin olevat ympäristöä pilaavat haitalliset aineet saattavat olla peräisin malmista, louhinnassa käytettävistä räjähdäaineista, rikastuskemikaaleista tai laitteiden ja koneiden poltto- ja voiteluaineista (Karvonen *et al.* 2012). Pohjoinen sijainti vaikuttaa erityisolosuhteisiin, jossa lumen sulamisen aiheuttama aineiden liukeneminen ja kylmän ilmaston rajoittama haitta-aineiden hajoaminen asettavat vaatimuksia toiminnoille ja lisäävät ympäristön pilaantumisen riskiä. Suuret sademäärät sekä lumi ja jää aiheuttavat haasteita vesitaseen hallintaan. Normaalien toiminnan aikaisten päästöjen lisäksi onnettomuustilanteet saattavat aiheuttaa hallitsemattomia päästöjä ympäristöön.

3.2.1

Metallit ja kemikaalit

Vain jalometalleja esiintyy luonnossa puhtaina alkuaineina, muut metallit ovat erilaisina happi- tai rikki-pitoisina mineraaleina. Metalleista suuri osa on hapettuneessa muodossa, sulfideina tai oksideina. Kupari-, lyijy-, sinkki-, kulta- ja nikkelimalmit ovat tyypillisiä sulfidimineraaleja. Kaivosten rikastusprosessit ovat kaivoskohtaisia ja parhaimman rikastustekniikan valintaan vaikuttaa ensisijaisesti alueen mineralogia. Ympäristöriskejä aiheuttavat erityisesti sulfidimalmiesiintymien hyödyntäminen ja rikastusprosessit (Karvonen *et al.* 2012), sillä erityisesti jätealueiden sulfidipitoiset

mineraalit aiheuttavat riskin metallien liukenemiselle ja merkittävälle ympäristön pilaantumiselle. Jätteen läjityksen suunnittelulla pyritään ehkäisemään hapon muodostusta muun muassa jätteen vesi- tai pastapeitolla (Kauppila *et al.* 2011).

Kaivosten päästö- ja vaikutustarkkailuun on sisällytettävä vaarallisten aineiden asetuksessa (VA 1022/2006) mainitut lyijy, elohopea, kadmium ja nikkeli, joista lyijy, kadmium ja nikkeli mitataan liukoisina pitoisuuksina ja elohopea määritetään kokonaispitoisuutena ahvenen tuorepainosta (Karvonen *et al.* 2012). Metallien ympäristölaatunormit vedessä perustuvat luontaiseen taustapitoisuuteen ja aineen myrkyllisyyteen, eli ekotoksisuutestitulosten MPA-arvon (maximum permissible addition) summaan. Metallien taustapitoisuuksia vedessä on määritetty erikseen turvemaiden ja kangas/savimaiden vesityypeille. Joillakin alueilla metallien luontaiset pitoisuudet voivat olla geologisista syistä johtuen suuria. Metallipäästöjen seurannassa on huomioitava veden kovuus, pH ja muut metallien biosaatavuuteen vaikuttavat veden laadun parametrit. (Karvonen *et al.* 2012)

Tarkkailuun on myös sisällytettävä rikastusprosessissa käytettäviä kemikaaleja, kuten kullan rikastusprosesseissa usein käytetty syanidi (Karvonen *et al.* 2012). Syanidin on todettu olevan myrkyllistä vesieliöille jo alle 200 mikrogramman (μg) pitoisuuksina vedessä, alhaisen lämpötilan lisäten myrkyllisyyttä erityisesti kalanpoikasille (Smith *et al.* 1978). Joissakin maissa syanidipäästöille onkin määritelty talousvesirajaa alhaisempia pitoisuusrajoja herkkien lajien suojaamiseksi, kuten $5,2 \mu\text{g}/\text{l}$ päästöille makeaan veteen ja $1 \mu\text{g}/\text{l}$ meriveteen (US EPA). Suomessa kaivosten syanidin raja-arvoksi vesipäästöille sekä makeaan veteen että Itämeren suolaisempaan veteen on asetettu $400 \mu\text{g}/\text{l}$ ($0,4 \text{ mg}/\text{l}$) (Laivakankaan lupapäätös PSAVI/98/04.08/2011, Suurkuusikon lupapäätös PSAVI/47/04.08/2010). Suomessa juomavesinormi syanidille on $50 \mu\text{l}/\text{l}$ (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000). Arseenia esiintyy luontaisesti maa- ja kallioperässä, erityisesti kultaesiintymien yhteydessä arseenikiisuna (FeAsS) (Corriveau *et al.* 2011). Arseenia on käytetty mm. kasvinsuojeluaineissa tuholaisten torjuntaan ja puunkyllästysaineena, mutta se on ihmisten terveydelle haitallista ja saattaa aiheuttaa syöpää. Arseenin myrkyllisyys vaikuttaa jo solutasolla, estäen soluhengityksen (Tchounwoy *et al.* 2003).

Räjähdysaineista voi liueta veteen typen yhdisteitä. Louhinnassa käytettävät räjähdysaineet sisältävät lähes poikkeuksetta ammoniumnitraattia, joka voi liueta räjähteistä kaivosvesiin. Kaivoksilla käytettävät työkoneet ja polttoaineen tankkaus ja säilytys sekä öljylämmitys, ovat toimintoja, joista voi aiheutua öljypäästöjä.

Rikastuksessa käytettävien vaahdotuskemikaalien käytön on todettu lisänneen metallikuormitusta vesistöihin (Salonen *et al.* 2006, Smolders *et al.* 2003). Muuten rikastuskemikaaleista aiheutuvia päästöjä ei vielä täysin tunneta. (Kauppila *et al.* 2011)

3.2.2

Pinta- ja pohjavedet

Kaivostoiminnan aikana ympäröiviin vesiin voi aiheutua kuormitusta kaivoksen kuivanapitovesistä, rikastusprosessista sekä sivukivien ja rikastushiekan varastoinnista. Lisäksi vesiin voi aiheutua päästöjä myös pölyn leviämisen tai maaperään kohdistuneiden päästöjen seurauksena.

Vedessä aineet kulkeutuvat, sekoittuvat, lukenevat tai laskeutuvat pohjalle (Salomons 1995) ja virtaavassa vedessä aineet saattavat kulkeutua pitkällekin alavirtaan (Axtman ja Luoma 1991). Lisäksi vesiin voi aiheutua päästöjä myös pölyn leviämisen tai maaperään kohdistuneiden päästöjen seurauksena. Hallitsemattomat päästöt saattavat kuljettaa pinta- ja pohjaveden mukana haitallisia aineita siten, että maa-alueita kaivospiirin ulkopuolella pilaantuu.

Kaivoksesta pumpataan maanpinnalle sinne valuvaa pintavettä sekä pohjavettä kaivoksen pitämiseksi kuivana louhintaa varten ja tämä voi aiheuttaa pohjaveden pinnan alenemista. Pohjaveden pinnan aleneminen taas voi kuivattaa lähimaastoa. Suurin osa kaivoksista sijaitsee harvaanasutulla seudulla, minkä vuoksi pohjaveden laadun vaarantamista ja vaikutuksia pohjavesiin on joissakin tapauksissa pidetty yhteiskunnallisesti vähämerkityksellisinä. Kaivostoiminta voi kuitenkin muuttaa alueen pohjavesien virtausolosuhteita ja -reittejä. Pinta- ja pohjaveden hydraulinen yhteys saattaa aiheuttaa pilaantumista myös kaivosalueen ulkopuolella. Pilaantunut pintavesi voi joissain hydraulisissa olosuhteissa aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen kaukana pilaavasta kohteesta. Vesipuidedirektiivissä (2000/60/EY) mainitaan myös pohjavesistä riippuvaiset maaekosysteemit, joihin likaantuneen pohjaveden kulkeutuminen ja pohjavedenpinnan muutokset voivat vaikuttaa.

Pohjavedelle vaarallisiksi aineiksi on määritelty mm. metallit ja niiden yhdisteet, syanidit, arseeni ja sen yhdisteet, rehevöitymistä aiheuttavat nitraatit ja happitasapainoon epäedullisesti vaikuttavat aineet sekä hiilivedyt (Karvonen *et al.* 2012). Pohjaveden pilaaminen on kielletty laissa yleisesti (YSL 86/2000) sekä pilaaminen on kielletty kaikilla haitallisilla aineilla, jotka tekevät pohjaveden käytön soveltumattomaksi ihmisille (VNa1022/2006).

Pilaantuneen pohjaveden kunnostaminen on kallista ja hidasta, joten päästökuorituksen estäminen pohjaveteen on ensisijaisen tärkeää, varsinkin kun Suomen ilmasto ja geologiset olosuhteet rajoittavat toimivia kunnostusvaihtoehtoja. Pohjavesien tilan tarkkailun pitäisi olla kattavaa, vaikka kaivostoiminta ei uhkaisi suoraan vedenhankinnan käytössä olevia pohjavesialueita. Pohjavesiin ja pilaantumisen leviämiseen niiden kautta vaikuttavat veden paikalliset virtausolosuhteet ja muun muassa kallioperän ruheisuus.

Malmin tyyppistä riippuen louhinnassa voi liueta veteen esim. raskasmetalleja, puolimetalleja tai sulfaattia (Kauppila *et al.* 2011).

Rikkihapon käyttö voi aiheuttaa merkittävä sulfaattipäästöjä (Kauppila *et al.* 2011). Poistovesiä vastaanottavaan järveen saattaa muodostua suolakerrostuma sulfaattipäästöjen vuoksi, kun painava suolainen vesi jää järven pohjalle, eikä järven vesi enää sekoitu. Kun pohja jää hapettomaksi, lisääntyy järven sisäinen ravinnekuormitus, sillä hapettomissa oloissa rautaoksidi pelkistyy ja fosforia vapautuu sedimentin huokosveteen ja sitä kautta vesistöön. Hapettomuus vaikuttaa voimakkaasti järven eliöstöön.

Räjähteiden tyyppiyhdisteet kuormittavat vesistöjä erityisesti jos osa räjähdysainneesta jää räjähtämättä ja huuhtoutuu vesistöön. (Kauppila *et al.* 2011).

Happaman valuman (Acid Mine Drainage, AMD) neutralisointi nostaa veden pH:ta ja tämä aiheuttaa liuenneiden metallien adsorptiota kiintoaineeseen vedessä (Salomons 1995).

Tässä taustaselvityksessä ei ole käsitelty syanidin lisäksi (kts. luku 3.2.1) kaivosten aiheuttamia vaikutuksia meriveteen.

3.2.3

Päästöt ilmaan

Ilmapäästöjä kaivoksilla muodostuu räjäytyksistä, malmin murskauksesta, hienontamisesta ja rikastamisesta, rikastuksen kuivauksesta, lämmöntuotannosta, liikenteestä ja työkoneiden käytöstä (Kauppila *et al.* 2011). Malmin louhinta ja kuljetus aiheuttavat pöly-, pakokaasu- ja räjähdysainepäästöjä.

Laskennallisesti voidaan selvittää kaivostoiminnan aiheuttamia kasvihuonekaasujen päästömääriä. CO₂-tuottoa voidaan laskea käytettyjen polttoaineiden määrän perusteella. Vaikutuksia CO₂-taseeseen voi syntyä myös alueen käytön muutoksista, kuten metsän kaatamisesta kaivostoiminnan vuoksi.

Jätteet

Kaivosten jätteet voidaan lajitella kiinteisiin kaivosjätteisiin, prosessijätteisiin ja metallurgisiin jätteisiin (Kauppila *et al.* 2011). Jätteiden geotekniset, fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet vaikuttavat jätteen sijoitukseen, läjitykseen ja jälkihoitoon (Kauppila *et al.* 2011). Louhittu sivukivi, rikastusprosessissa hienonnettu rikastushiekka ja sakkaliete vedenpuhdistusaltailta muodostavat suurimman osan kaivosten jätteistä (Räisänen 2012). Kaivosjätteisiin kuuluu myös malmion yläpuolelta poistettava pintamaa sekä normaalit työyhteisöjätteet, kuten saniteetti- ja yhdyskuntajätteet.

Sivukivikasoissa saattaa tapahtua eroosiota ja aineiden liukenemista, joka voi aiheuttaa pitkän aikavälin kuormitusta vesistöihin. Kaivosjätteet onkin yleensä eristettävä ja vedet käsiteltävä happamoitumisen ja myrkyllisyyden vähentämiseksi. Hapanta valumavettä (Acid Mine Drainage, AMD) muodostuu, kun rautasulfidimineraalit reagoivat hapen ja veden kanssa. AMD liuottaa metalleja sivukivikasoista ja rikastushiekasta ja siten aiheuttaa ympäristökuormitusta. Toisaalta jätekivikasoissa saattaa edelleen olla hyödynnettävissä olevia aineita. (Salomons 1995, Räisänen 2012)

Käytöstä poistettuja ja hylättyjä kaivannaisjätealueita on kartoitettu ja mahdollisesti vaaraa aiheuttavat kaivannaisjätealueet luetteloitu kaivannaisjätedirektiivin mukaisesti (2006/21/EC). Vakavaa ympäristön pilaantumisen uhkaa aiheuttavia metallimalmi- ja asbestikaivosten jätealueita toimintansa lopettaneissa kaivoksissa on Suomessa kartoituksen mukaan 53 kohdetta. Näistä useimpien malmimetallien esiintymätyyppi on sulfidi-malmi. Toimivien metallimalmi- ja teollisuusmineraalikaivosten jätealueet eivät kuuluneet tämän tarkastelun piiriin.

Kaivosteollisuuden aiheuttama uhka luontoympäristölle

Kuormituksen voimakkuus ja ajallinen kesto vaikuttavat ekologisiin muutoksiin luontoympäristössä. Myös sinänsä vaaraton aine voi väärässä ympäristössä aiheuttaa merkittäviä muutoksia alueen ekologiaan, sen kasvistoon ja eliöstöön. Vesistöissä metalleja kertyy sedimentteihin ja orgaaniseen ainekseen (Närhi *et al.* 2012). Kasvit keräävät kudoksiinsa (akkumuloivat) ympäristöstään raskasmetalleja (mm. Cr, Zn, Fe, Cu ja Ni) vaihtelevalla tehokkuudella, kasvilajeista ja metalleista riippuen (Sainger *et al.* 2011), mutta kasvit eivät ole tärkeitä metallien nieluina (Närhi *et al.* 2012). Tärkeimmät kasvit, jotka akkumuloivat metalleja, kestävät korkeita metallipitoisuuksia, mutta eivät kerää metalleja kasvinsyöjille alttiisiin osiin, jolloin metallit eivät lähde kiertämään ravintoketjuissa (Närhi *et al.* 2012).

Kaivannaisteollisuutta ja kiviaineshankintaa pidetään esisijaisena uhkana 89 lajille, joista monet ovat kalkkikallioilla (kalsiitti, dolomiitti) esiintyviä kasveja ja sieniä. Uhanalaisena on erityisesti jäkäliä, sammalia, sieniä ja putkilokasveja. Yhtenä uhkatekijänä kaivannaisteollisuus on 139 uhanalaisella lajilla. Silmälläpidettävien lajien ensisijaisena taantumisen syynä kaivannaistoiminta on 64 lajilla ja yhtenä syynä 95 lajilla. (Rassi *et al.* 2010, Kimmo Syrjänen 2012)

Ympäristön kemikalisoituminen on yksi merkittävästä kaivosten ja rikastusprosessien ympäristövaikutuksista. Mikäli kaivos sijoittuu harvinaistuneen elinympäristötyypin alueelle, ovat luonnon monimuotoisuusvaikutukset mahdollisesti merkittävät. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät elinkeinorakenteen muutokseen, perinteisille käyttömuodoille aiheutuviin mahdollisiin haittoihin ja mahdolliseen uuden työvoiman sopeutumiseen. Haittavaikutukset saattavat kertautua myös kielteisiksi terveysvai-

kutuksiksi. Maan käytön muutokset esimerkiksi metsämaasta kaivokseksi vaikuttaa hiilinieluna toimivan ja haitta-aineita ilmasta sitovan metsän menetyksenä.

Kaivostoiminta saattaa aiheuttaa helposti ennakoitavien muutosten lisäksi myös hitaasti kumuloituvia ja joskus yllättäviä vaikutuksia ympäristöön. Ennakoitavuuden ja riskien hallinnan parantamiseksi tulisi olemassa olevaa asiantuntijaosaamista ja jo YVA -menettelyssä edellytettävää osallistamisjärjestelmää hyödyntää täysimääräisesti ja käyttää saatua palautetta hankkeen toteutuksessa.

3.5

Ekosysteemipalvelut

Monitahoisten vaikutusten tarkastelussa on hyödyllistä selvittää vaikutuksia ekosysteemipalveluihin. Ekosysteemipalveluilla kuvataan ihmisen ympäristöstään, ekosysteemistä, saamaa hyötyä ja ihmisten riippuvuutta ekosysteemien toiminnoista.

Ekosysteemipalveluihin tulee kaivostoiminnan myötä merkittäviä muutoksia tai ne menetetään kokonaan. Esimerkiksi avolouhokset yleensä maisemoidaan toiminnan loppumisen jälkeen vesialtaiksi, jolloin kaivoksen kohdalla ollut metsäekosysteemi häviää. Ekosysteemipalvelut jaetaan neljään toisistaan riippuvaan luokkaan (Millennium Ecosystem Assessment 2005):

- 1. Tuotantopalvelut (provisioning services),** joita irrotetaan ympäristöstä, esimerkiksi puu tai vesi.
 - Tuotantopalveluiden saatavuuden muutokset on suhteellisen helppo arvioida mikäli kaikki tuotantomuodot (myös esimerkiksi kalat, marjat ja sienet) tunnistetaan ja mikäli tuotantopalveluista hyötyvät tahot tunnistetaan koko tuotantoketjussa.
- 2. Sääätelypalvelut (regulating services),** esimerkiksi veden määrän ja laadun, eroosion, pienilmaston tai ilman puhtauden säätely.
 - Sääätelypalveluiden muutoksia on vaikeampi ennakoida kuin tuotantopalveluiden, eivätkä muutokset aina ole lineaarisia (asteittain lisääntyviä). Sääätelypalveluiden muutosten arvioinnissa tarvitaan asiantuntija-arvioita toimintaan osallistuvien ja toiminnan vaikutuspiirissä olevien tahojen lisäksi. Laaja osallistuminen edistää kaikkien muutosten tunnistamista ja arvioimista.
- 3. Kulttuuriset palvelut (cultural services),** kuten virkistys, esteettiset arvot, identiteetti ja oppiminen.
 - Kulttuurisia ekosysteemipalveluita voidaan arvioida käyttömäärien perusteella (esimerkiksi virkistyskäynnit, matkailijat, kouluvierailut) ja tunnistettujen arvokkaiden paikkojen vaikutuksia tarkastelemalla. Lisäksi tulisi huomioida perinteiset paikallisesti ominaiset tavat hyödyntää ja nauttia luonnosta. Kulttuuristen palvelujen arviointi vaatii paikallisten toimijoiden laajaa osallistamista.
- 4. Lisäksi voidaan määritellä ylläpitävät tukipalvelut (IPIECA , OGP Report 461, 2011),** jotka ovat taustalla muiden ekosysteemipalveluiden mahdollistajia, esimerkiksi kasvien yhteyttäminen sekä veden ja aineiden kierto. Tukipalveluita ei voi yksinkertaisesti havainnoida suoraan, vaan niiden muutoksia arvioidaan yleensä muiden ekosysteemipalveluiden muutosten kautta.

Kaivostoiminnan käynnistyessä heikkeneviä tai menetettyjä ekosysteemipalveluita saattavat olla mm. muutokset lähivesistöjen kalakannoissa, mikä voi johtaa saalis määrän vähenemiseen tai kalastuksen estymiseen, alueen puuntuotannon estymiseen

ja puhtaan veden saatavuuteen ympäristökuormituksen myötä, mikä voi johtaa jopa käyttöveden rajoitukseen (1. tuotantopalvelut). Myös marjojen ja sienten poiminta sekä metsästys kärsivät kaivoksen välittömässä läheisyydessä. Kaivostoiminta, erityisesti avolouhostoiminta, aiheuttaa pysyviä ja palautumattomia muutoksia esimerkiksi alueen elinympäristöissä ja lajien esiintymisessä. Muutokset voivat näkyä myös pohjaveden pinnan alenemisena.

Säätelypalveluiden ja tukipalveluiden muutoksia ovat esimerkiksi menetetyt pienilmaston ja hulevesien hallinta, menetetty hiilensidonta ja eroosion hallinta paikallisesti sekä mahdolliset kertautuvat maaperä- ja vesistövaikutukset (2. säätelypalvelut). Säätelypalveluiden huononeminen heijastuu tuotantopalveluiden tuotantoon, mm. veden laadun tai maaperän huononemisen kautta.

Sosiaalisia ympäristövaikutuksia kaivostoiminnalla on alueen virkistyskäyttöön, metsästykseseen, kalastukseen ja sienestykseseen sekä muihin elinkeinoihin, kuten poronhoitoon, matkailuun ja metsätalouteen ja sivistystoimeen (3 kulttuuriset palvelut). Ekosysteemipalveluiden huononeminen saattaa aiheuttaa taloudellisia menetyksiä alueen asukkaille metsästys- kalastus- sekä marjojen- ja sienten poimintamahdollisuuksien vähenemisen kautta, toisaalta kaivostoiminta tarjoaa työtä, joka kumuloituu mm. majoitus- ja ravintolapalveluihin. Alueen vetovoima saattaa kärsiä maiseman tai luonnon monimuotoisuuden huononemisen seurauksena, mutta työpaikkojen lisääntynyt tarjonta elävöittää alueen elinkeinoelämää. Kaupan ja rakentamisen alat hyötyvät kasvavasta asukasmäärästä. Vedenpuhdistuksen tai terveydenhuollon kustannukset voivat lisääntyä, toisaalta verotulot kasvavat.

4 Kaivostoiminnan sääntelystä

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti kaivostoimintaa koskevia tärkeimpiä sääntelykysymyksiä ympäristönäkökulmasta. Niitä ovat kaivostoiminnan sääntely, luonnonsuojelun ja kaivostoiminnan välinen suhde sekä kaivoshankkeisiin liittyvä asianosaisten ja muiden tahojen kuulemis- ja osallistumismenettelyt. Lisäksi tarkastellaan kaivostoiminnan jälkihoidon vastuukysymyksiä sekä mineraalivarojen omistussuhteiden nykytilaa verrattuna muihin EU-maihin. Kaivostoiminnan sääntelyä verrataan lyhyesti myös turvetuotannon sääntelyyn. Kaivostoiminnasta mahdollisesti aiheutuvien yksityisoikeudellisten vahinkojen korvaamista koskevan sääntelyn tarkastelu on rajattu aiheen käsittelyn ulkopuolelle.

4.1

Kaivostoiminnan sääntelystä ja eri säädösten soveltamisaloista

Suomessa kaivostoimintaa säänneltäessä keskeisiä ovat uusi kaivoslaki ja ympäristölainsäädäntö. Näin ollen luonnonsuojelu-oikeutta edustaa esimerkiksi luonnonsuojelulaki (LSL 1996) oheissäädöksineen ja ympäristönsuojelu rakentuu puolestaan ydinsäädöksenä toimivan ympäristönsuojelulain (YSL 2000) ympärille. Luonnonvaraoikeutta edustaa puolestaan kaivoslaki (KaivL 2011), jonka suhdetta ympäristösääntelyyn on pyritty lainvalmistelun yhteydessä selkeyttämään. Nykyinen sääntely näyttäisikin tarjoavan hyvät puitteet korkeatasoisen lupakäytännön toteutumiseen sekä ympäristö- ja luontoarvojen huomioimiseen kaivoshankkeiden valmistelussa ja kaivostoiminnan aikana. Haasteena ovat kuitenkin edelleen eri säädösten soveltamisalojen väliset suhteet sekä viranomaisten toimivaltakysymykset, jotka kaipaavat täsmentämistä. Käytännössä esimerkiksi kaivos-, vesi- ja ympäristölupien keskinäinen etusijajärjestys on tarkemmin määrittelemättä.

Suomessa vuodelta 1965 peräisin ollut vanha kaivoslaki kumottiin uudella 1.7.2011 voimaan tulleella kaivoslailla. Uuden kaivoslain tarkoituksena on *edistää kaivostoimintaa ja järjestää sen edellyttämä alueiden käyttö ja malminetsintä niin, että ne ovat yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestäviä*. Lisäksi lain tarkoituksena on ehkäistä toiminnasta aiheutuvat haitat ja vahingot ja varmistaa haitan tai vahingon aiheuttajan korvausvelvollisuus. Lain soveltamisala on kuitenkin tavoitteenmäärittelyä suppeampi, sillä kaivoslain 2 §:n mukaan *tässä laissa säädetään kaivosmineraaleja sisältävän esiintymän etsinnästä ja hyödyntämisestä, kullanhuuhdonnasta valtion omistamalla alueella ja näihin liittyvän toiminnan lopettamisesta sekä kaivostoimituksesta*. Kaivoslaissa on edelleen säädetty, että kaivoslain mukaista lupa- tai muuta asiaa ratkaistaessa ja kaivoslain mukaan toimittaessa sovelletaan myös yhtätoista muuta lakia, joiden joukossa mainitaan esimerkiksi luonnonsuojelulaki, ympäristönsuojelulaki ja vesilaki. Vahingonkorvausten osalta on syytä huomata, että kaivoslain 105 §:n mukaan kaivostoiminnassa aiheutuvasta vahingosta tai haitasta, joka aiheutuu veden, ilman

tai maaperän pilaantumisesta taikka melusta, tärinästä, säteilystä, valosta, lämmöstä, hajusta taikka niitä vastaavasta häiriöstä, säädetään toisessa laissa, ympäristövahinkojen korvaamisesta annetun lain (737/1994) 12 §:ssä.

Ympäristönäkökulmasta merkitystä on sillä, mitä sääntelyä voidaan soveltaa kaivoksiin, jotka ovat aloittaneet toimintansa jo vanhan kaivossääntelyn voimassa ollessa. Uuden kaivoslain 19 luku sisältää seikkaperäisen voimaantulo- ja siirtymäsääntelyn. Tiivistetysti voidaan todeta, että vanhan kaivoslain (503/1965) nojalla annetut valtaus- ja kaivosoikeudet jäävät voimaan valtauskirjassa ja kaivospiirimääräyksessä sekä kaivoskirjassa mainituilla ehdoilla (KaivL 179 § ja 181 §). Vanhan lain mukaisen kaivosoikeuden nojalla harjoitettavaan toimintaan sovelletaan kuitenkin lähes kaikkia merkityksellisiä uuden kaivoslain säännöksiä kaivoslain 181 §:n 3 momentin mukaisesti. Näin ollen esimerkiksi uuden kaivoslain mukaiset kaivosluvan haltijan velvollisuudet, kaivosturvallisuusvaatimukset ja toiminnan lopettamista koskevat säännökset vakuusvelvoitteineen koskevat yhtäläillä vanhan lain mukaisen kaivosoikeuden nojalla harjoitettavaa toimintaa. Ympäristönsuojelun näkökulmasta kaivoslain voimaantulosääntelyä merkityksellisempi seikka on kuitenkin ympäristönsuojelulainsäädännön soveltuvuus kaivostoimintaan. Voimassa oleva ympäristönsuojelulaki (86/2000) tuli voimaan 5.7.2001 ja lain voimaantulosta säädettiin erikseen lailla ympäristönsuojelulain voimaantulosta (113/2000), jossa säädettiin muun ohella olemassa olevien toimintojen harjoittajien velvollisuudesta hakea ympäristölupaa (YvpL 5 §). Näin ollen ennen ympäristönsuojelulain voimaan tuloa aloitetut kaivostoiminnot ovat siirtyneet ympäristölupamenettelyn ja valvonnan piiriin voimaantulosta annetun lain nojalla.

Kaivostoiminnan sääntelyä voidaan monelta osin verrata myös turvetuotannon sääntelyyn. Molempia toimialoja yhdistää toiminnan luonne, jossa luonnonvaroja kaivetaan tai nostetaan hyödynnettäväksi teollisissa jatkojalostus- tai energiantuotantoprosesseissa. Ympäristönsuojelullisesti molemmissa toiminnoissa vaikutetaan luonnonjärjestelmiin eli ekosysteemien vesi- eli hydrologiseen järjestelmään. Tästä syystä luonnonsuojelu- ja vesiensuojelukysymykset nousevat keskeisiksi toimintojen ympäristönsuojelusuunnittelun kannalta. Turvetuotantoa ja kaivostoimintaa yhdistäviä tekijöitä ovat mm.

- hydrologisen järjestelmän muutokset (avoimessa systeemissä muutokset voivat levitä toimintaa laajemmalle alueelle),
- suojeluarvoihin liittyvät kysymykset (tuhoutuvien uhanalaisten tai harvinaisten luontoalueiden suora kompensointi on mahdotonta),
- maankäytölle aiheutuvat muutokset (maankäyttömuoto muuttuu palautumattomasti),
- tarve luonnonvarojen käytön kokonaissuunnitteluun ja
- ympäristön muutokset, joita voidaan pitää pysyvinä.

Verrattaessa edelleen esimerkiksi teollisuuspäästädirektiivin alaisten suurten teollisuuslaitosten, kaivosten ja turvetuotannon ympäristösääntelyä Suomessa voidaan todeta, että keskeiset ympäristönsuojelua edistävät säännökset koskevat kaikkia edellä mainittuja toimintoja. Nämä säännökset ovat ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000), maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), vesilaki (587/2011), laki vesien hoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004), jätelaki (646/2011) ja -asetus (1390/1993), laki (468/1994) ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (713/2006), ympäristövahinkovakuutuslaki (81/1998), laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994), laki eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta (383/2009) ja valtioneuvoston päätös melutason ohjearvosta (993/1992).

Kaivostoimintaa koskee joukko muuta toimialakohtaista ympäristösääntelyä. Esimerkiksi uudet REACH- ja CLP-asetukset, jotka koskevat kaivosteollisuutta sekä kemikaalien jatkokäyttäjän ominaisuudessa että malmien ja rikasteiden tuottajana. Jatkokäyttäjänä kaivosten kannattaa ilmoittaa käyttämiensä kemikaalien käyttötarkoitus kemikaalin toimittajalle, jolloin se voidaan sisällyttää kemikaaliturvallisuusarviointiin tunnistettuna käyttönä ja toimittaja saa tietoa altistumisskenaariota laatimiseen.

Säädösten soveltamisalamääräyksiin kiinnitetään viranomaistoiminnassa erityistä huomiota, jotteivät eri viranomaiset käsitelisi kokonaan tai osittain päällekkäisiä asioita. Kaivoslain mukaisessa lupaharkinnassa viranomaisen on tunnistettava muun lainsäädännön mahdolliset rajoitukset sekä kyseessä olevan lain nojalla toimivaltaiselta viranomaiselta vaadittavia poikkeuslupia tai muita vastaavia menettelyjä (HE 273/2009 vp). Tiivistettynä ympäristölupaharkinta tapahtuu siten jatkossakin ympäristönsuojelulain nojalla ja kaivoslupaharkinta kaivoslain säännösten perusteella. Käytännön toiminnassa noudatetaan kuitenkin kaikkia edellä mainittuja säädöksiä. Lukuisten eri lakien soveltaminen saattaa johtaa tiiviimpään yhteistyöhön eri viranomaisten välillä lupapäätösten valmistelussa.

4.2

Kaivoshankkeet ja luonnonsuojeluarvot

Varsinaista kaivostoimintaa ja sitä valmistelevia etsintätoimenpiteitä on sijoittunut tai on suunniteltu sijoitettavan merkittävälle luonnontilaisina säilyneille tai hyvin lajirikkaille alueille. Nämä alueet voivat olla esimerkiksi lain nojalla perustettuja suojelualueita tai erilaisilla suojeluohjelmilla suojeltuja luontotyyppejä. Luontoarvojen huomioiminen nousee läpäisyperiaatteen vuoksi esille useissa eri kaivoshankkeissa koskevilla vaiheilla. Erityiset luontotyypit, harvinaisten ja taantuvien eliölaajien esiintymät sekä luonnon monimuotoisuus tulee ottaa jokaisessa kaivoshankkeessa tarkoin huomioon. Kaivoslain mukaisesti luontoarvot tulee huomioida ensinnäkin malminetsinnässä ja varsinaisen kaivoslupan lupaharkinnassa. Toisaalta luontoarvot nousevat esille myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyissä ja ympäristönsuojelulain mukaisessa ympäristölupaharkinnassa.

Kaivoslain mukaan lupa-asiaa ratkaistaessa on noudatettava muun muassa, mitä luonnonsuojelulaissa säädetään (HE 273/2009 vp). Kaivoslupaharkinnassa noudatettavia keskeisiä luonnonsuojelulain säännöksiä ovat 4 §:n kansainvälisiä sopimuksia, 2 luvun luonnonsuojelusuunnitelmia, 3 luvun luonnonsuojelualueita ja luonnonmuistomerkkejä, 4 luvun luontotyyppien suojelua, 5 luvun maiseman suojelua, 6 luvun eliölaajien suojelua ja 10 luvun Natura 2000- verkostoa koskevat säännökset. Kaivosmineraalien ottaminen on suoraan kielletty luonnonsuojelulain 13 §:n 2- kohdan perusteella sellaisten kansallispuistojen ja luonnonpuistojen alueilla, jotka on perustettu nimenomaisesti luonnonsuojelulain nojalla (Ekroos & Warsta 2012). Hallituksen esityksessä luonnonsuojelulaiksi on kaivostoiminnan osalta todettu, että *kaivostoiminnan ja luonnonsuojelun ristiriitatilanteet ovatkin ratkaistavissa siten, että ennen lopullisten maankäyttöpäätösten tekemistä erikseen harkitaan asian merkittävyys sekä luonnonsuojelun että kaivostoiminnan kannalta* (HE 79/1996 vp). Ympäristönsuojelulakiin on esitetty muutosta, minkä seurauksena toimintaan liittyvä luonnonsuojelunäkökulma voitaisiin ottaa jatkossa huomioon ympäristönsuojelulain mukaisessa lupaprosessissa silloin, kun alueella ei ole vakiintunutta suojelustatusta, mutta kyse on muutoin arvokkaasta luontoalueesta (Puheloinen 2011).

Luonnonsuojelun tarpeet kaivoshankkeissa voidaan ottaa nykyistä paremmin huomioon mm. kehittämällä valtakunnallisia, seudullisia tai alueellisia suunnittelujärjestelmiä. Näin eri osapuolet pystyisivät helpommin ja tehokkaammin ennakkoimaan alueiden käyttöön kohdistuvia rajoituksia. Tavoitteena voitaisiinkin pitää

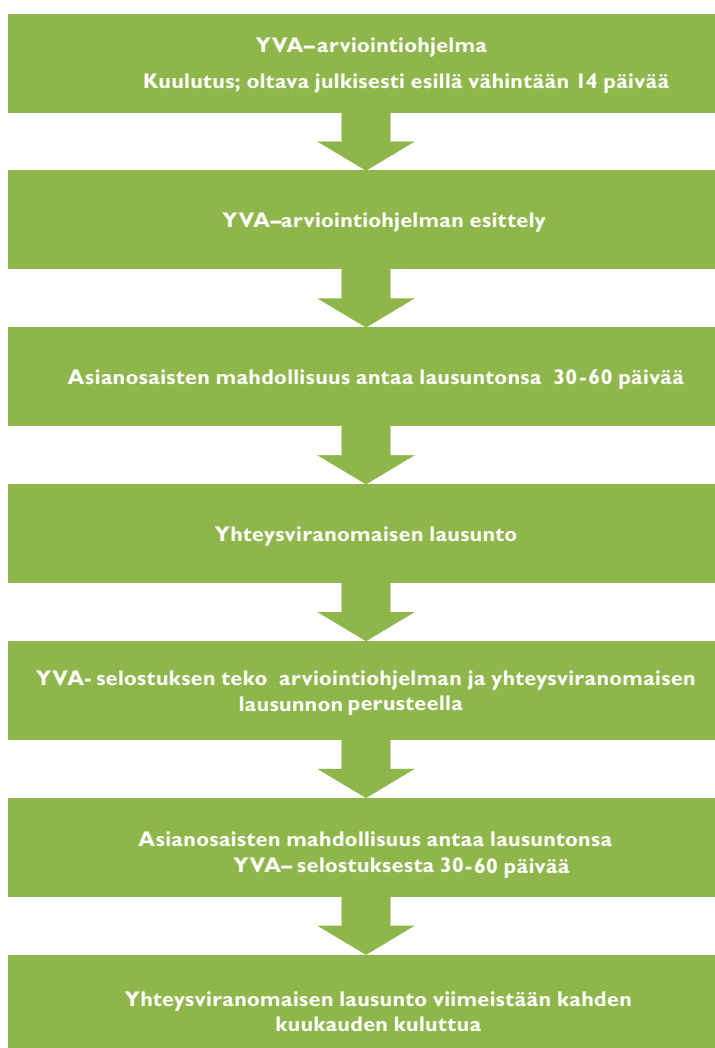
sitä, että jo hanketta suunniteltaessa olisi eri osapuolien tiedossa mahdollisimman kattavasti se, millaiset vaatimukset tai rajoitukset tietyllä alueella harjoitettavaan toimintaan kohdistuu. Sellaisessa tapauksessa, jossa kaivos tai turvetuotantoalue sijoittuu harvinaistuneen elinympäristötyypin alueelle, voivat luonnon monimuotoisuusvaikutukset olla merkittävät.

4.3

Kuulemis- ja osallistumismenettelyt sekä ympäristövaikutusten arviointi

Kaivoshankkeissa on tärkeää, että hankkeesta tiedotetaan avoimesti asianosaisille ja muille tahoille jo suunnitteluvaiheessa. Erityisesti yksityishenkilöt eivät aina saa riittävästi tietoa meneillään olevasta hankkeesta (Pölonen 2012). Asianosaisten ja eri intressitahojen kuuleminen sekä heidän osallistuminen hankkeen suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin on tärkeä osa kaivostoimintaan tähtäävää prosessia (Pölonen 2012). Myös uuteen kaivoslakiin (621/2011) on sisällytetty tavoite laajasta osallistumisoikeudesta. Paikallisiin toimijoihin, joita osallistuminen ja vaikuttaminen tässä yhteydessä koskee, kuuluvat suunnitellun malminetsintä- tai kaivoshankkeen vaikutuspiirissä olevat kaivospaikkakunnan tai lähikuntien henkilöt sekä alueella toimivat yhteisöt ja vaikutusalueen kunnat. Paikallisia toimijoita voivat olla myös sellaiset kaivospaikkakunnalla tai lähikunnissa asuvat tai työskentelevät henkilöt ja yhteisöt, joilla ei ole asianosaisasemaa, mutta joihin kaivoshankkeen merkitykselliset taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset voivat kohdistua. Kaivoshankkeiden osalta paikallisten osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuudet toteutuvat myös muiden lakien mukaisissa menettelyissä kuten ympäristönsuojelulain (86/2000) ja vesilain (587/2011) lupamenettelyissä sekä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisessa kaavoituksessa.

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on menettely, jonka tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten tunnistamista, arviointia ja huomioonottamista hankkeiden suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä tarkastella keinoja haitallisten vaikutusten vähentämiseksi (kuva 2). Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on säädetty laki (468/1994), jonka nojalla on lisäksi annettu valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (713/2006). Asetuksen 6 §:ssä määrätään arviointimenettely aloitettavaksi, kun suunnitelmissa on metallimalmien tai muiden kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen ja käsittely, siten että irrotettavan aineksen kokonaismäärä on vähintään 550 000 tonnia vuodessa, tai jos tavoitteena on perustaa avokaivos, jonka pinta-ala on yli 25 hehtaaria. Myös olemassa olevien kaivoshankkeiden muutokset edellyttävät YVA –menettelyä, jos edellä mainitut kriteerit täyttyvät. Kaivosyhtiö voidaan velvoittaa aloittamaan YVA – menettely myös harkinnanvaraisesti. SYKE on julkaissut oppaan Kiviainestuotannon ympäristövaikutusten arviointiin (Jantunen 2012), jota voidaan soveltuvin osin hyödyntää myös kaivostoimintaan.



Kuva 2: Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA:n) kulku.

4.4

Jälkihoitovastuu ja vakuudet etsintä- ja kaivostoiminnassa

Kaivostoiminnan jälkihoidon ajallinen pitkäaikaisuus ja toisaalta toiminnan jatkuvuuden riippuvuus muun muassa jalometallien maailmanmarkkinahinnoista tulee ottaa jälkihoitoa koskevan sääntelyn toimeenpanossa huomioon. Jälkihoidon sääntely rakentuu kaivoslain ja ympäristönsuojelulain varaan laeissa määriteltyjen soveltamisalojen mukaisesti. Lähtökohtaisesti on syytä todeta, että edelleen toimivien kaivosten ja toimintansa lopettaneiden vanhojen kaivosalueiden jälkihoito ovat vastuukysymysten osalta eri asioita. Vanhojen kaivosalueiden kunnostaminen voi vaatia tulevaisuudessa merkittävää yhteiskunnan rahoitusta, sillä muita maksajia ei aina ole saatettavissa vastuuseen. Jos toiminnanharjoittajaa ei enää ole ja vakuudet on määritelty liian pieneksi tai jostain syystä vakuudesta ei saada varoja perittyä, jää ympäristövahinkojen korjaaminen yhteiskunnan maksettavaksi. Nykyisistä kaivoksista ei pitäisi syntyä vastaavia ongelmia, sillä lainsäädäntö ja toiminnanharjoittajilta vaaditut vakuudet ovat lähtökohtaisesti kattavampia.

Nykyisen kaivoslain puitteissa jälkihoitovastuut koskevat sekä malminetsintätoimintaa että varsinaista kaivostoimintaa. Etsinnän jälkitoimenpiteistä säädetään kaivoslain (621/2011) 15 §:ssä, jonka mukaan vastuu kohdistuu malminetsintäluvan

haltijaan. Etsintävaiheen päättyessä luvanhaltija voidaan vielä kohtuullisen helposti tavoittaa ja saattaa vastuuseen jälkitoimenpiteistä, jolloin kaivosviranomaisen voi kaivoslain nojalla antaa määräyksiä myös jälkitoimenpiteiden täydentämisestä. Käytännössä lain soveltamisen kannalta tilanne on ongelmallinen, jos etsintätoimintaa on harjoitettu useiden eri toimijoiden toimesta, perustettava kaivospiirikiinteistö rajoittuu pieneen murto-osaan etsintäalueesta ja monitasoisissa urakkaketjuissa on vastuista sovittu urakkasopimuksilla. Sopimusten sitovuus ei ulotu sopimuskumppanien ulkopuolelle, jolloin julkisoikeudelliseen puhdistamisvastuuseen sovellettavien säädösten sisältö vastuutahoineen voi poiketa olennaisesti etsintätoimintaa koskevien yritystenvälisten sopimusten sisällöstä. Mikäli näissä tapauksissa etsintäalue on roskaantunut tai pilaantunut, voi vastuullisen aiheuttajan löytäminen olla viranomaisnäkökulmasta haasteellista.

Varsinaisen kaivostoiminnan päättymisen jälkeisistä toimenpiteistä vastuu on kaivoslain (621/2011) 150 §:n nojalla asetettu ensisijaisesti kaivostoiminnan harjoittajalle. Kaivosviranomaisen vastaa kuitenkin kaivosalueen ja kaivoksen apualueen seurannasta ja korjaavista toimenpiteistä, jos velvoitteita ei ole mahdollista asettaa toiminnanharjoittajalle eikä tämän sijasta alueen haltijan voida katsoa vastaavan velvoitteista. Sen sijaan ympäristönsuojelulain järjestelmässä vastuu toiminta-alueen tarkkailusta lankeaa toiminta-alueen haltijalle, jos toiminnanharjoittajaa ei enää ole tai häntä ei tavoiteta ja lopetetun toiminnan ympäristövaikutusten valvomiseksi on tarpeen tarkkailla ympäristöä (YSL 90 §). Pääsääntöisesti ja ensisijaisesti vastuu kuuluu kuitenkin aina toiminnanharjoittajalle YSL 90 § 1 momentin mukaisesti. Kaivoslain ja ympäristönsuojelulain mukainen jälkitoimenpiteitä ja tarkkailua koskeva toissijainen vastuu on siten säännelty hieman eri tavoin. Kaivoslain mukainen vastuu kattaa lain soveltamisalan mukaisesti esimerkiksi alueen turvallisuuteen liittyvien rakenteiden tekemisen ja kunnossapidon. Sen sijaan ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa aiheuttavien toimintojen sääntely kuuluu ympäristöviranomaisen toimivaltaan. Toiminnan lopettamisesta ja jälkihoidosta annetaan määräyksiä ympäristöluvassa, minkä lisäksi tarkkailua koskevasta toissijaisesta vastuusta säädetään ympäristönsuojelulain 90 §:ssä.

Kaivoshankkeissa ympäristönsuojelulain mukaista vakuutta vaaditaan kaivannaisjätteen jätealueen toiminnanharjoittajalta. Vakuudella varmistetaan kaivoksen jätealueiden asianmukainen jälkihoito. Se kattaa siten lähinnä rikastushiekka-aldaiden, sivukivialueiden ja vastaavien jätehuoltoalueiden sulkemiskustannukset tilanteissa, joissa kaivostoiminnan harjoittaja ei itse pysty niitä hoitamaan. Vakuuden asettamisvelvollisuuden ja määrän arvioiminen on osa ympäristölupaharkintaa. Vakuudella katettava seuraus on sellainen, jonka voidaan ennakoida syntyvän normaalin toiminnan puitteissa. Vakuussummaa määrättäessä huomioidaan myös, että vakuus tarvittaessa riittää pintarakenteiden rakentamisen ohella myös tarkkailutoimenpiteiden kustantamiseen.

Kaivoslain (621/2011) 108 §:n nojalla kaivosluvan haltijan on asetettava lopetus- ja jälkitoimenpiteitä varten vakuus, jonka on oltava riittävä huomioiden esimerkiksi muun lain nojalla vaaditut vakuudet. Kaivoslain mukaisesta vakuudesta voidaan suorittaa ne kustannukset, jotka ovat tarpeen nimenomaan kaivoslaissa säädettyjen tai kaivosluvassa määrättyjen velvoitteiden suorittamiseksi. Kaivostoiminnan harjoittajalla on kaivoslain nojalla velvollisuus saattaa kaivosalue ja kaivoksen apualue yleisen turvallisuuden vaatimaan kuntoon. Tämä tarkoittaa alueiden kunnostamista, siistimistä ja maisemointia. Kaivoslaki täydentää näiltä osin ympäristönsuojelulaissa säädettyjä toiminnan lopettamisen jälkeisiä velvoitteita. Koska ympäristönsuojelulain nojalla vaadittava vakuus kattaa kaivosalueen rikastushiekka- ja muiden jätealueiden jätehuoltokustannukset, ei kyseisten alueiden kunnostamiseen liittyviä kustannuksia olisi tarpeen ottaa huomioon kaivoslupaan liittyvää vakuutta asetettaessa.

Mineraalivarojen omistuksen nykytila verrattuna muihin EU-maihin

Suomessa lainsäädäntö poikkeaa kaivosmineraalivarojen omistuksen suhteen muista EU-maista, joissa joko valtio tai maanomistaja omistaa kaikki mineraalivaraannot (Dvoracek 2005). Vain Suomessa mineraalivaraannon löytäjä saa hyödyntämisoikeuden riippumatta alueen maanomistuksesta, mikä lähtökohtaisesti antaa löytäjälle vahvemman aseman myös toiminnan hyötyjä jaettaessa. Uudessa kaivoslaissa on edelleen tämän poikkeuksellisen valtausjärjestelmän piirteitä: etuoikeus esiintymän hyödyntämiseen on kiinteistön omistuksesta riippumatta esiintymän löytäjällä, eikä kiinteistön omistaja voi kieltää esiintymän hyödyntämistä (Hollo 2006). Suomessa löytäjällä on siis aina oikeus esiintymän hyödyntämiseen edellyttäen, että tämä täyttää malminetsintäluvan saamiseen vaadittavat edellytykset. Sen sijaan esimerkiksi Ruotsissa kaivosmineraalien hyödyntäminen perustuu Minerallagen nojalla myönnettävään hyödyntämislupaan eli konsessioon (Minerallag 1991:45). Kun mineraalien omistus perustuu konsessioperiaatteeseen, katsotaan yleensä valtion omistavan maaperän raaka-ainevaraannot. Näin ollen valtio voi vapaasti päättää, kenelle hyödyntämisoikeus myönnetään. Norjassa keskeisessä asemassa on puolestaan jako valtauskelpoisiin ja ei-valtauskelpoisiin mineraaleihin. Valtio omistaa valtauskelpoiset mineraalit ja ei-valtauskelpoiset mineraalit kuuluvat maanomistajan omistusoikeuden piiriin. Valtauskelpoiksi mineraalit luokitellaan niiden ominaispainon avulla (HE 273/2009 s. 33).

Useimmissa Euroopan maissa (esimerkiksi Belgiassa, Saksassa, Espanjassa, Ranskassa, Irlannissa) on kansallisten säännösten mukaan valtiolla mahdollisuus periä mineraalivarojen omistusoikeuteen perustuvaa käyttöoikeuskorvausta kaivostoiminnan tuotantomäärään tai muihin seikkoihin perustuen (rojaltit). Suomessa sen sijaan kaivokset maksavat kaivoslain perusteella tuotannon arvoon nojautuvaa louhintamaksua. Kaivoslaista säätäessään eduskunta päätti vuonna 2011, että kaivoslain mukainen kaivoskorvaus – louhintakorvaus ja hehtaariperusteinen maksu – maksetaan kokonaan maanomistajalle. Valtio saa tätä maksua vain siltä osin kun kaivoslain mukaista toimintaa on valtion mailla.

Valtiolle perittävien käyttöoikeuskorvausten (rojaltit) käyttöönottomahdollisuutta jossain muodossa Suomessa tulisi selvittää. Muiden syiden ohella niitä voidaan perustella sillä, että valtio tarvitsee rahoitusta viimesijaisen ympäristövastuun ja siitä aiheutuvien kulujen kattamiseen, niissä poikkeuksellisissa tilanteissa, joissa valtio joutuu vastaamaan toiminnanharjoittajan sijasta osasta tai kaikista jälkihoitokuluista. Lisäksi valtion vastuulla on tietyin edellytyksin myös tulevien kaivosten jälkihoito siinä tapauksessa, että toiminnanharjoittajaa ei enää ole, tätä ei tavoiteta tai ei saada täyttämään velvoitteitaan.

5 Johtopäätökset

Vaikutusten kaivoskohtaisuus

Tässä taustaselvityksessä tarkasteltiin kuutta erilaista, erikokoista ja tuotannon alkuvaiheessa olevaa metallimalmikaivosta. Kaivostoiminnan ympäristövaikutusten luonne, voimakkuus ja kesto vaihtelevat kaivoksittain. Merkittävintä kaivostoiminnan ympäristövaikutusten laatuun ja voimakkuuteen ovat, toimiiko kaivos avo- vai maanalaisena kaivoksena, sekä kaivoksen malmityyppi ja valittu rikastusmenetelmä. Ympäristöön vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa alueen geologiset ominaisuudet, paikalliset ympäristöolot, kaivostoiminnan laajuus, louhittavan aineksen määrä, louhintamenetelmät, valitut prosessit ja menetelmät, jätteiden ja sivukivien käsittely, sekä rakennetun ympäristön rakenteet. Lisäksi ympäristövaikutukset muuttuvat kaivostoiminnan elinkaaren eri vaiheiden myötä.

Tarkkailujen epäyhtenäisyys

Kaivosten päästö- ja vaikutustarkkailuohjelmat ovat melko epäyhtenäisiä, mikä vaikeuttaa ympäristövaikutusten yhtenäisen kokonaisarvion tekemistä. Tarkkailuohjelmia tulisikin kehittää valtakunnallisesti nykyistä yhtenäisemmiksi, huomioiden kuitenkin jokaisen kaivoksen ja sen ympäristön erityispiirteet. Päästötietoa olisi kerättävä kattavammin ja se tulisi olla avoimesti, helposti ja läpinäkyvästi saatavilla.

Ekosysteemipalveluiden muutokset

Kaivoksen perustaminen johtaa maankäyttömuutoksiin ja usein merkittäviin vesistö- ja maaperämuutoksiin. Tästä johtuen alueella menetetään esimerkiksi metsän, suon, virtavesien tai järven tarjoamia ekosysteemipalveluita. Usein vain osa menetetyistä ekosysteemipalveluista on palautettavissa kaivostoiminnan päätyttyä.

Pitkäaikaisvaikutukset huonosti tunnettuja

Osa kaivostoiminnan kerrannais- ja pitkäaikaisvaikutuksista ympäristöön tunnetaan huonosti. Muun muassa haitallisten aineiden liukenemista ja kulkeutumista jäte- ja sivukivialueilta pitkällä aikavälillä on tutkittu niukasti. Haitta-aineiden kulkeutumisesta vesistöissä virtausten mukana ja aineiden kulkeutumista pinta- ja pohjavesien yhteyksien kautta ei ole tutkittu riittävästi. Kaivosalueen jäte- ja kiviaineksen, pintatavalunnan ja pohjavesien vuorovaikutusta pitkällä aikajänteellä ei useissa tapauksissa kyetä arvioimaan luotettavasti. Jokaisen kaivoksen aiheuttamat yksilölliset uhkatekijät ympäristölle ja mahdolliset riskit pitäisi pyrkiä tunnistamaan tarkasti ja mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Vaikutukset uhanalaisten lajien esiintymiin

Nykyisessä mittakaavassa tapahtuva kaivostoiminta on jossain määrin uusi asia myös uhanalaisuuden arvioinnissa, eikä sitä ole voitu ottaa kattavasti huomioon tässä taustaselvityksessä.

Kaivostoiminnan vuoksi voidaan joissakin tapauksissa menettää uhanalaisten sieni-, kasvi- ja eläinlajien esiintymispaikkoja sekä uhanalaisia luontotyyppejä. Menetyksiä on kuitenkin monesti mahdollista lieventää huolellisella luontokartoituksella ja kaivostoiminnan luontoarvot huomioon ottavalla suunnittelulla. Yksittäisen hankkeen aiheuttamien paikallisten vaikutusten lisäksi voi useilla hankkeilla kokonaisuutena olla laajempia alueellisia ja valtakunnallisia yhdysvaikutuksia. Nämäkin pitäisi pystyä arvioimaan. EU:n luontodirektiivin suojaamien tyyppien ja lajien osalta hankkeiden tulisi pystyä osoittamaan kompensoivia alueita, mikäli niitä on olemassa. Näiden alueiden arvo voidaan määrittää. Kompensaation tulisi kuitenkin olla viimeinen keino ympäristön suojelussa ja ensisijaisesti keskittyä ympäristöhaittojen estämiseen.

Kaivosten toimintaedellytysten tarkastelu alueiden käytön suunnittelussa

Kaivostoiminnan alueet tulee ottaa huomioon kaavoja laadittaessa. Maakuntakaavoissa on voitu osoittaa toiminnassa olevia kaivosalueita sekä alueita, joissa kaivostoiminnalle saattaa olla edellytyksiä. Kaavoissa voidaan ohjata myös kaivostoimintaan liittyvää muuta maankäyttöä kuten liikenteen järjestelyjä, sekä sovittaa yhteen kaivostoimintaa ja muita maankäyttötarpeita, kuten luonnonsuojelua ja poronhoitoa. Yleensä kaivoshankkeen toteuttaminen edellyttää myös yksityiskohtaisempaa yleis- ja/tai asemakaavoitusta. Kaavan vaikutukset tulee selvittää maankäyttö- ja rakennuslain edellyttämällä tavalla. Kaavoitusmenettelyyn liittyvää vaikutusten arviointia tulisi kehittää entistä tarkemmaksi ja monipuolisemmaksi.

YVA -menettelyn liittäminen ympäristölupaan

YVA -menettelyssä on tarkoituksenmukaista tuottaa suuri osa hankkeen ympäristölupakäsittelyssä tarvittavasta taustatiedosta. Kaivoshankkeiden ympäristövaikutusmenettelyn sisällöllinen yhteys ympäristölupamenettelyyn voisi olla paremmin integroitu itse ympäristölupaprosessiin. Esimerkiksi Ruotsissa lupaviranomaisella on käytettävissään jo harkintatilanteessa laaja-alaisesti valmistellut toiminnan reunaehdot. Tästä syystä voisi olla tarpeen arvioida, millä tavoin YVA -menettelyyn voisi kytkeä tiiviimmin osaksi kaivoshankkeiden lupamenettelyä esimerkiksi lupaviranomaisten harkintaa sitovalla tavalla.

Vanhojen kaivosten vastuiden määrittely

Uuden kaivoslain mukaiset kaivosluvan haltijan velvollisuudet, kaivosturvallisuusvaatimukset ja toiminnan lopettamista koskevat säännökset vakuusvelvoitteineen koskevat yhtäläillä vanhan lain mukaisen kaivosoikeuden nojalla harjoitettavaa toimintaa. Vakuudella varmistetaan kaivoksen jätealueiden asianmukainen jälkihoito. Vastuusääntelyn näkökulmasta toimintansa lopettaneet vanhat kaivokset ovat erityinen ongelma. Myös uusien kaivosten osalta voi syntyä ongelmia toiminnan päättyessä, jos toiminnanharjoittajaa ei enää ole ja vakuudet on määritelty liian pieneksi

tai niillä ei voida kattaa tiettyjä välttämättömiä toimenpiteitä. Näissä tapauksissa ympäristövahinkojen korjaaminen voi jäädä yhteiskunnan maksettavaksi. Kaivos-toiminnan ja sen jälkihoidon pitkäaikaisuudesta johtuen tulisi lain toimeenpanossa kiinnittää erityistä huomiota toiminnalta vaadittavien vakuuksien riittävyteen ja niiden vaivattoman käyttöönoton mahdollistamiseen. Eri lakien mukaisten vakuuk-sien kattavuuteen ja käyttöalaan tulisi myös kiinnittää huomiota mahdollisten auk-kotilanteiden välttämiseksi.

Valtausjärjestelmän poikkeuksellisuus

Suomalainen valtausjärjestelmä oli kirjattu vanhaan kaivoslakiin ja uudessa vuo-den 2011 kaivoslaissa on edelleen samoja valtausjärjestelmän piirteitä. Etuoikeus esiintymän hyödyntämiseen on kiinteistön omistuksesta riippumatta esiintymän löytäjällä, eikä kiinteistön omistaja voi kieltää esiintymän hyödyntämistä. Ruotsissa kaivosmineraalien hyödyntämiseen voidaan myöntää hyödyntämislupa (konsessio). Norjassa keskeistä on jako valtauskelpoisiin mineraaleihin, jotka omistaa valtio, ja ei-valtauskelpoisiin mineraaleihin, jotka kuuluvat maanomistajalle. Suomessa lain-säädäntö poikkeaa kaivosmineraalivarantojen omistuksen suhteen muista EU-maista, joissa joko valtio tai maanomistaja omistaa kaikki mineraalivarannot.

Useimmissa Euroopan maissa (esimerkiksi Belgiassa, Saksassa, Espanjassa, Rans-kassa, Irlannissa) on kansallisten säännösten mukaan valtiolla mahdollisuus periä mineraalivarojen omistusoikeuteen perustuvaa käyttöoikeuskorvausta kaivostoimin-nan tuotantomäärän tai muilla perusteella (rojaltit). Suomessa kaivokset maksavat kaivoslain perusteella tuotannon arvoon nojautuvaa louhintamaksua. Kaivoslaista säättäessään eduskunta päätti vuonna 2011, että kaivoslain mukainen kaivoskorvaus – louhintakorvaus ja hehtaariperusteinen maksu – maksetaan kokonaan maanomis-tajalle. Valtio saa tätä maksua vain siltä osin kun kaivoslain mukaista toimintaa on valtion mailla. Valtiolle perittävien käyttöoikeuskorvausten (rojaltit) käyttöönotto-mahdollisuutta jossain muodossa Suomessa tulisi selvittää.

LÄHTEET

- Axtmann, E.V., Luoma, S. N., 1991. Large-scale distribution of metal contamination in the fine-grained sediments of the Clark Fork River, Montana, U.S.A. *Applied Geochemistry*, 6, 75-188
- Corriveauy, M.C., Jarnieson, H. E., Parsons M. B., Hall, G. E. M., 2011. Mineralogical characterization of arsenic in gold mine tailings from three sites in Nova Scotia. *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis*, 11, 179-192
- Dvoracek, J., 2005. Royalties as the Tool of Raw Material Policy of the European Union Countries. Teoksessa *Underground Mining: New Technologies, Safety and Sustainable Development*. International Mining Forum 2005. Edited by: Eugeniusz J. Sobczyk & Jerzy Kicki.
- Ekroos, A. ja Warsta, M. 2012: Luontoarvot ympäristölupamenettelyssä; Selvitys ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön kehittämismahdollisuuksista Enlawin Consulting Oy, 2012. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=135241&lan=fi>
- Hallituksen esitys Eduskunnalle kaivoslaiksi ja eräksi siihen liittyviksi laeiksi HE 273/2009
- Haltia, E., Holm, P., Hämäläinen, K., 2012. Kaivostoiminnan taloudellisten hyötyjen ja ympäristö- ja hyvinvointivaikutusten arvottaminen (29.10.2012). PTT työpapereita 138. 61 s. ISBN 978-952-224-106-1 (pdf), ISSN 1796-4784 (pdf).
- Hollo, E. J. 2006: Maankäyttö- ja vesioikeus IPIECA, OGP Report 461, 2011
- Jantunen, J., 2012. Kiviaineshankkeiden ympäristövaikutusten arviointi, Suomen ympäristö 27/2012.
- Karvonen, A., Taina, T., Gustafsson, J., Mannio, J., Mehtonen, J., Nystén, T., Ruoppa, M., Sainio, P., Siimes, K., Silvo, K., Tuominen, S., Verta, M., Vuori, K.-M., Äystö, L., 2012. Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen. Ympäristöministeriön raportteja 15/2012.
- Kauppila, P., Räisänen, M.L., Myllyoja, S., 2011. Metallimalmikaivostoiminnan parhaat ympäristökäytännöt. Suomen ympäristö 29/2011.
- Millenium Ecosystem Assessment 2005
- Närhi, P., Räisänen, M. L., Sutinen, M.-L., Sutinen, R., 2012. Effect of tailings on wetland vegetation in Rautuvaara, a former iron-copper mining area in northern Finland. *Journal of Geochemical Exploration* 116-117, 60-65.
- Puheloinen, E-M. et al. 2011: Teollisuuden päästödirektiivin (IED) voimaansaattaminen ja muita ympäristönsuojelulain kehittämisajatuksia
- Pölonen, I. 2012: Paikallisten osallistumisoikeudet malminetsintä- ja kaivoslupavaiheessa. Teoksessa: *Ympäristöjuridiikka 2/2012*. Ss. 70-105.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A., Mannerkoski, I., 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. ISBN 978-952-11-3806-5
- Räisänen, M. L., 2012. Nordrocs, 4th Joint Nordic Meeting on Remediation of Contaminated Sites – konferenssimateriaali
- Sainger, P. A., Dhankar, R., Sainger, M., Kaushik, A., Singh, R.P., 2011. Assessment of heavy metal tolerance in native plant species from soil contaminated with electroplating effluent.
- Salomons, W., 1995. Environmental impact of metals derived from mining activities: Processes, predictions, prevention. *Journal of Geochemical Exploration* 52, 5-23.
- Salonen, V.-P., Tuovinen N., Valpola, S., 2006. History of mine drainage impact on Lake Orijärvi algal communities, SW Finland. *Journal of Paleolimnology* 35, 289-303. DOI 10.1007/s10933-005-0483-z
- Sheoran, A.S., Sheoran, V., 2006. Heavy metal removal mechanism of acid mine drainage in wetlands: A critical review. *Minerals Engineering* 19, 105-116
- Smith L.L., Broderius, S.J., Oseid, D. M., Kimball, G. L., Koenst W. M. 1978. Acute toxicity of Hydrogen cyanide to freshwater Fishes. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*.
- Smolders, J.P., Lock, R. A. C., Van der Velde, G., Hoyos M., Roelofs, G.M., 2003. Effects of Mining Activities on heavy metal concentrations in water, sediment, and Macroinvertebrates in different reaches of the Pilcomayo river, South America, *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 44, 314-323, DOI: 10.1007/s00244-002-2042-1
- Syrjänen, K., henkilökohtainen tiedonanto 5.9.2012
- Thounwou, P. B., Patlolla A. K., Centeno, J. A., 2003. Carcinogenic and Systemic Health Effects Associated with Arsenic Exposure – A Critical Review. *Toxicologic Pathology*. 31, 575 – 588, DOI: 10.1080/01926230390242007
- Törmä, H. ja Reini, K. 2009. Suomen kaivosalan aluetaloudelliset vaikutukset elinkeinorakenteeseen ja työllisyyteen. Ruralia instituutti. ISBN 978-952-10-4165-5
- US EPA, Final report: Low-Level speciation of cyanide in waters, <http://cfpub.epa.gov/ncer/abstracts/index.cfm/fuseaction/display.abstractDetail/abstract/1237/report/F.2.11.2012>

Viittaukset tietokantoihin, direktiiveihin, lakiin ja asetuksiin:

EU:n kaivannaisjätedirektiivin ohje suljettujen kaivosten kartoitukseen, 2006/21/EC, artikla 20, http://ec.europa.eu/environment/waste/mining/pdf/Pre_selection_GUIDANCE_FINAL.pdf, <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=27286&lan=fi> 5.12.2012

Hallituksen esitys 273/2009 vp.

Jätelaki 646/2011 ja –asetus 1390/1993

Kaivoslaki, KaivL 2011

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004

Laki ympäristönsuojelulain voimaantulosta, YvpL 113/2000

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 468/1994 ja valtioneuvoston asetus 713/2006

Luonnonsuojelulaki, LSL 1996

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999

Minerallag 1991:45

Sosiaali ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000

Vaarallisten aineiden asetus, VA 1022/2006

VAHTI; ympäristönsuojelun tietojärjestelmä

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvosta 993/1992

Vesilaki 578/2011

Vesipuitedirektiivi, 23.10.2000. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY yhteisön vesipolitiikan puitteista

VNa 1022/2006, Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (23.11.2006/1022)

Ympäristönsuojeluasetus 169/2000

Ympäristönsuojelulaki, YSL 86/2000

Ympäristövahinkojen korvaamisesta annettu laki 737/1994 ja laki eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 383/2009

Ympäristövahinkovastuulaki 81/1998

Vuosiraportit ja ympäristöluvut:

Agnico-Eagle, Kittilän kaivoksen (Suurkuusikko) ympäristönsuojelun vuosiraportti 2011

Endomines, Endomines Oy/Henna Mutanen, Pampalon kaivoksen vuosiraportti 2011

Kylylahti Copper Oy, Kylylahden kaivoksen ympäristötarkkailu, vuosiraportti 2011

Nordic Mines Oy, Laiva-kaivoksen rakentamisvaiheen käyttö- ja päästötarkkailu sekä pinta- ja pohjavesitarkkailu 2011

Talvivaara Sotkamo Oy, Talvivaaran kaivoksen tarkkailu 2011, Osa IIa käyttötarkkailu, Osa III, Päästötarkkailu, http://www.talvivaara.com/Kestava_kehitys/Ymparistovastuu/Ymparistoraportteja/ymparistotarkkailu

Luikonlahden kaivos ja rikastamo, Päätös 76/2011/1, Dnro ISAVI/245/04.08/2010

Nordic Mines, Laivakangas, Päätös 54/12/1, Dnro PSAVI/98/04.08/2011

Agnico- Eagle, Suurkuusikon lupapäätös PSAVI/47/04.08/2010

LIITE I Selvitykseen sisältyvien kaivosten päästöt

Päästöt veteen

Päästöt vesistöihin ympäristöluvan (Kevitsa, Kylylahti, Luikonlahden rikastamo, Laivakangas) tai vuosien 2011 ja 2010 vuosiraporttien keskiarvojen (Suurkuusikko, Talvivaara) tai vuoden 2011 vuosiraportin (Pampalo) mukaisesti. Suurkuusikossa mittaus tehdään ennen pintavalutuskenttää.

päästö kg/vuosi	Kevitsa	Kylylahti	Luikonlahden rikastamo	Laivakangas	Pampalo	Suurkuusikko	Talvivaara
Na							7 282 000
Mg				27 923			
Al				146		207	
Cr				27 923	37		
K				37			
Ca				4			
Mn				16		2 121	51 576
Fe			3 000		7 609	725	38 253
Co			310				
Ni	400	200	310		17	180	192
Cu	200		310	7 300	14	20	22
Zn					24	35	81
As			200	5	14	149	
Cd					0,05		
Sb						1 118	
Hg					0,02		
Pb					6		
SO ₄				37	11	1 714 503	16 715 000
kiintoaine		7 000	30 000	23 360	156 133		496 347
Kok. N							2 983
WAD-syanidi				91			

Päästöt ilmaan t / vuosi 2011

Ilmapäästö /vuosi 2011	Kevitsa * ¹	Kylylahti *	Luikonlahden rikastamo	Laivakangas	Pampalo	Suurkuusikko *, ¹	Talvivaara * ²
Hiilimonoksidi, CO		2,511				13 251,70 *	
Kokonaishiilivedyt, THC		0,975					
Typen oksidit, NO _x	22					26,95	
Typen oksidit, NO _x (laskennallinen)		7,3				27,00 *	
Kokonaishiukkaset, PM		0,438					
Typpioksiduuli, N ₂ O		0,0207					
Rikkidioksidi, SO ₂		0,005				0,13	
Rikin oksidit (SO _x /SO ₂)	2					0,13	
Hiilidioksidi, CO ₂		777					
Hiilidioksidi, FOSS	16 592					13 251,71	
Pölyn kokonaislaskeuma g/m ² /12 kk		17 * ³					
* = Ilmapäästöt vuosiraportista, polttoaineen käytön laskennallinen päästö							
* ¹ = VAHTI -tietojärjestelmästä							
* ² = ei ilmoita vuosikuormitusta							
* ³ = mitattu, laskennallisesti muutettu vuosikuormitukseksi							

LIITE 2 Polttoaineen käyttö- ja jätetarkkailu

Käytetty polttoaine 2011

polttoaineet t / vuosi 2011	Kevitsa * ^I	Kylylahti *	Luikonlahden rikastamo	Laiva-kangas	Pampalo *	Suur-kuusikko *, ^I	Talvivaara * ^I
Kevyt polttoöljy	963				109,34	182,07	296,30
Raskas polttoöljy, S< 1%						405,08 *	4 812,90
Propani						169,50 *	
Diesel		240,90					
Moottoriöljy		1,39					
Hydrauli-öljy		5,58					
Vaihteistoöljy		0,70					
* = vuosiraportista							
* ^I = VAHTI -tietojärjestelmästä							

Jätteet vuosiraportin 2011 mukaisesti

Jätettä t/vuosi	Kevitsa	Kylylahti 2011	Luikonlahden rikastamo	Laiva-kangas	Pampalo 2011	Suur-kuusikko 2011	Talvivaara 2011
sivukivi		165 000			121 225	6 338 430	17 000 000
rikastushiekka					206 000	1 159 315	
poistettua pintamaata					29 522		

LIITE 3 Selvitykseen sisältyvillä kaivoksilla käytetyt kemikaalit

Kemikaalit 2010 VAHTI –tietojärjestelmästä

SUURKUUSIKKO	
Kemikaalin nimi	2010 Käytetty määrä(kg)
Kemix A, putkipatruunat	72 327,00
Redex-patruunat	150
Kemix A, patruunat	20 350,00
Kemiitti 510, emulsioräjä.aine	29 038,00
PD133X	3 391,00
OPX/Purevis	2 649,00
Polttoaine, diesel, I	13 356,00
Polttoöljy, I	77 264,00
Na-nitriitti	830
Na-asettaatti	6 900,00
Etikkahappo	3 470,00
Glykoli	9 825,00
SBP-170	2 518,00
MYCE	6 600,00
Guar gum	15 650,00
Heksamiininitraatti	411 600,00
Natriumperkloraaatti monohydraatti	69 300,00
Ammoniumnitraatti	1 597 300,00
PIX-105	3 150,00
Dustex	11 700,00
Aktiivihili	50 000,00
PAX, ksantaatti (kokooja)	129 000,00
PIX-322, ferrisulfaatti	2 585,00
Flux chemical soda dense	100
SMBS	795 000,00
Antiskalantti	270 000,00
Silika	63 000,00
Borax	57 000,00
NaOH, 50%	1 109 000,00
HNO3	100 000,00
NaCN	264 000,00
Ca(OH)2	18 906 000,00
CaCO3	1 839 000,00
Magnafloc, flokkulantti	34 000,00
CuSO4	479 000,00
MIBC	30 000,00
CaO	2 536 000,00

PAMPALO	
Kemikaalin nimi	2010 Käytetty määrä(kg)
Rioprimmer aloitepanos	84
Räjätävä tulilanka	16
Nonel nalli	16
Sähkönalli	0,4
Kemix putkipanos	2 300,00
Anfo	43 800,00

KYLYLAHTI	
Kemikaalin nimi	2010 Käytetty määrä(kg)
Diesel, polttoöljy	86 000,00
moottoriöljy	300
hydrauliöljy	400
vaihteistoöljy	100
räjähdysaineet (Aniitti, Kemiitti)	4 700,00

TALVIVAARA	
Kemikaalin nimi	2010 Käytetty määrä(kg)
Hydrauliikka-aineet	2 660,00
Voiteluöljyt	65 030,00
Kemiitti/Ammoniumnitraatti	9 859 680,00
Poltettu kalkki (CaO)	30 471 830,00
Liitu	18 526 830,00
Kalkkikivi (CaCO3)	232 443 540,00
Flokkulantti	213 280,00
Vetyperoksidi	526 710,00
Lipeä (NaOH)	86 241 790,00
Nestemäinen typpi	2 576 980,00
Rikki	23 304 230,00
Propaani	3 925 380,00
Rikkihappo	183 594 500,00

KUVAILULEHTI

<i>Julkaisija</i>	Suomen ympäristökeskus (SYKE)			<i>Julkaisu-aika</i> Helmikuu 2013
<i>Tekijä(t)</i>	Sari Kauppi (toim.)			
<i>Julkaisun nimi</i>	Ympäristötietoa kaivoshankkeista -taustatietoa kaivostoimintaan liittyvästä lainsäädännöstä ja eräiden kaivosten ympäristötarkkailusta			
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 10/2013			
<i>Julkaisun teema</i>				
<i>Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>	Julkaisu on saatavana ainoastaan internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut			
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Suomessa toimivien kaivosten ja uusien kaivoshankkeiden ympäristötarkkailutiedon nykytilaa haluttiin selvittää muutaman toimivan kaivoksen ja vielä toteutumattomien hankkeiden osalta. Samanaikaisesti on tarkasteltu olemassa olevien kaivosten päästötietoja ja tuotettu tietoa Pellervon Taloustutkimuksen (PTT) arvottomistutkimukselle kaivosten taloudellisista hyödyistä ja ympäristöhaitoista. Tavoitteena oli tuoda esille käytettävissä olevan ympäristötiedon riittävyys ja lisätiedon tarpeet, sekä tuottaa pohjatietoa laajempaa kaivostoiminnan hyötyjen ja haittojen kokonaisarviointia varten.</p> <p>Julkaisussa tarkastellaan tutkittavien kaivosten päästö- ja kuormitustietoja, taustatietoja kaivosten ympäristövaikutuksista sekä kaivostoimintaan liittyvästä ympäristösäätelystä. Tarkastelussa huomioitiin yleisellä tasolla mahdolliset muutokset ekosysteemipalveluissa ja kartoitettiin tutkittavien hankkeiden aiheuttamaa uhkaa uhanalaisille lajeille. Julkaisussa käsitellään lyhyesti Suomen lainsäädännön erityispiirteitä kaivostoimintaan liittyen ja valtausjärjestelmän poikkeavuutta.</p> <p>Merkittävimmin kaivostoiminnan ympäristövaikutusten laatuun ja voimakkuuteen vaikuttaa, toimiiko kaivos avo- vai maanalaisena kaivoksena, sekä kaivoksen malmityyppi ja valittu rikastusmenetelmä. Kaivosten pitkäaikaisvaikutukset ovat huonosti tunnettuja.</p>			
<i>Asiasanat</i>	kaivannaisteollisuus, ympäristöraportointi, ympäristökuormitus, lainsäädäntö, ympäristöriskit, kaivokset, ympäristövaikutukset			
<i>Rahoittaja/ toimeksiantaja</i>	Suomen ympäristökeskus (SYKE)			
	ISBN	ISBN 978-952-11-4147-8 (PDF)	ISSN	ISSN 1796-1726 (verkkokj.)
	<i>Sivuja</i> 39	<i>Kieli</i> Suomi	<i>Luottamuksellisuus</i> Julkinen	<i>Hinta (sis. alv 8 %)</i>
<i>Julkaisun myynti/ jakaja</i>				
<i>Julkaisun kustantaja</i>	Suomen ympäristökeskus (SYKE) PL 140, 00251 HELSINKI			
<i>Painopaikka ja -aika</i>				

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Finlands miljöcentral (SYKE)			Datum Februari 2013
Författare	Sari Kauppi (red.)			
Publikationens titel	Ympäristötietoa kaivoshankkeista -taustatietoa kaivostoimintaan liittyvästä lainsäädännöstä ja eräiden kaivosten ympäristötarkkailusta (Miljöinformation om gruvprojekt – bakgrundsinformation om lagstiftning angående gruvverksamhet och om vissa gruvors miljökontro)			
Publikationsserie och nummer	Finlands miljöcentrals rapporter 10/2013			
Publikationens tema				
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig bara på internet: www.ymparisto.fi/julkaisut			
Sammandrag	<p>Man har velat för några verksamma gruvors och ännu ogenomförda projekts del utreda det nuvarande tillståndet av den information som gruvor, verksamma i Finland, och nya gruvprojekt har samlat genom miljökontroll. Samtidigt har man granskat existerande gruvors utsläppsuppgifter och producerat information för värderingsforskningen om gruvors positiva och negativa effekter, som genomförs av Pellervo ekonomisk forskning (PTT). Målet är att redovisa för tillräckligheten av den tillgängliga miljöinformationen och tilläggsinformationens behov samt producera grundinformation för en helhetsbedömning av de positiva och negativa effekterna av en bredare gruvverksamhet.</p> <p>I publikationen granskar man de undersökta gruvornas utsläpps- och belastningsdata, bakgrundsinformation om gruvornas miljökonsekvenser samt miljöregleringen angående gruvverksamhet. I granskningen har man beaktat eventuella förändringar i ekosystemtjänsterna på ett allmänt plan och kartlade de undersökta projektens hot mot utrotningshotade arter. I publikationen behandlar man i korthet den finska lagstiftningens särdrag angående gruvverksamhet och avvikelser i det finska inmutningssystemet i förhållande till andra länder.</p> <p>Av största betydelse för arten och styrkan av gruvverksamhetens miljökonsekvenser är det, om gruvan är ett dagbrott eller en underjordisk gruva samt gruvans malmtyp och anrikningsmetod. Man känner dåligt till gruvornas konsekvenser på lång sikt.</p>			
Nyckelord	utvinningsindustri, miljörapportering, miljöbelastning, lagstiftning, miljörisiker, gruvor, miljökonsekvenser			
Finansiär/ uppdragsgivare	Finlands miljöcentral (SYKE)			
	ISBN	ISBN 978-952-11-4147-8 (PDF)	ISSN	ISSN 1796-1726 (online)
	Sidantal 39	Språk Finska	Offentlighet Offentlig	Pris (inneh. moms 8 %)
Beställningar/ distribution				
Förläggare	Finland miljöcentral (SYKE) PB 140, 00251 Helsingfors			
Tryckeri/tryckningsort -år				

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Finnish Environment Institute (SYKE)			<i>Date</i> February 2013
<i>Author(s)</i>	Sari Kauppi (red.)			
<i>Title of publication</i>	<p>Ympäristötietoa kaivoshankkeista -taustatietoa kaivostoimintaan liittyvästä lainsäädännöstä ja eräiden kaivosten ympäristötarkkailusta (Environmental information on mining projects: background information on mining legislation and environmental monitoring in certain mines)</p>			
<i>Publication series and number</i>	Reports of the Finnish Environment Institute 10/2013			
<i>Theme of publication</i>				
<i>Parts of publication/ other project publications</i>	The publication is available only on the internet: www.ymparisto.fi/julkaisut			
<i>Abstract</i>	<p>The objective of this publication was to review the current status of environmental monitoring practices in certain operating mines in Finland and some new on-going mining projects. The report also scrutinizes data on the discharges of existing mines, and provided information to the Pellervo Economic Research Centre PTT on the valuing of pros and cons of mines. The objective was to assess the adequacy of the environmental data available and the need for further information, and to produce background information for a more extensive overall evaluation of the positive and negative impacts of the mining industry.</p> <p>This publication provides information on the discharge volumes and stress factors of the mines that are monitored. Furthermore, it provides background information on the environmental impacts of mining, and the environmental regulatory framework affecting the mining industry. It also takes into consideration the potential changes in ecosystem services on a general level, and assesses the risks caused to endangered species by the projects. It contains a brief overview of the specific features of the Finnish mining legislation such as prospecting and claims system.</p> <p>The nature and magnitude of the environmental impacts depend largely on the type of mine (open pit or underground), the type of ore excavated, and the beneficiation method selected. The long-term effects of mining are poorly known.</p>			
<i>Keywords</i>	Mining industry, environmental reporting, environmental stress, legislation, environmental risks, mines, environmental impacts			
<i>Financier/ commissioner</i>	Finnish Environment Institute (SYKE)			
	ISBN	ISBN 978-952-11-4147-8 (PDF)	ISSN	ISSN 1796-1726 (online)
	<i>No. of pages</i> 39	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> Public	<i>Price (incl. tax 8 %)</i> -
<i>For sale at/ distributor</i>				
<i>Financier of publication</i>	Finnish Environmental Institute (SYKE) P.O.Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland			
<i>Printing place and year</i>				

