

8 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

8.1 Arvioitavat vaikutukset

8.1.1 Toiminnan vaiheet

Kaivostoiminnan elinkaari voidaan jakaa seuraaviin vaiheisiin:

- tutkimusvaihe; malmin etsintä
- suunnitteluvaihe; tuotannon suunnittelu ja lupamenettelyt
- kaivostoiminnan valmistelu; maarakennustyöt
- kaivostoiminta; malmin ja sivukivien louhinta, malmin käsittely, rikastus ja muut keskeiset toiminnot, lopputuotteen/-tuotteiden ja sivumateriaalien kuljetukset alueen ulkopuolella tai käyttö alueella
- kaivostoiminnan lopettaminen; louhoksen, sivukivien varastoalueiden ja rikastushieka-altaan maisemointi sekä muu jälkihoito

Kemin kaivos on ollut toiminnassa 1960-luvulta lähtien ja sen todennettujen malmivarantojen on arvioitu riittävän nykyisellä tuotantomäärällä noin 2030-luvulle saakka. Tunnetut malmivarat riittävät laajennuksen suunnitellulla kapasiteetilla noin 15 vuotta. Tietomäärän kasvaessa ja tekniikan kehittyessä, voi alueelta löytyä kuitenkin lisää malmivaroja, jotka on mahdollista hyödyntää, tai keksitään uusia menetelmiä, joilla nykyisistä korkean kromipitoisuuden omaavista sivukivistä (ns. X-malmi) voidaan rikastaa lisää kromia.

8.1.2 Arvioinnin kohdistaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan suunnitellun toiminnan vaikutukset ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Ympäristövaikutuksia ei arvioida jo tapahtuneesta toiminnasta, mutta kaivoksen aiemat vaikutukset näkyvät muun muassa metallipitoisuuden kertymisenä kasvillisuuteen tai maaperään.

Kemin kaivoksen toimintaa tunnettujen malmivarojen (38 Mt) hyödyntämisen jälkeen ei voida tässä vaiheessa ennustaa. Tulevaisuuden monien mahdollisten toimintamallien takia ympäristövaikutusten arviointi kohdistetaan ainoastaan nykyisten tiedossa olevien malmivarantojen kaivostoimintavaiheeseen, joka tarkoittaa vaihtoehdosta riippuen 15 tai 30 vuoden toimin-

ta-aikaa. Ympäristövaikutuksia ei arvioida tämän jälkeen tulevista mahdollisista laajennuksista, muutoksista kaivostoiminnassa tai kaivostoiminnan lopettamisesta.

YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arvioinnissa erityisen tarkastelun kohteena ovat toiminnan aiheuttamat muutokset liikennemäärissä ja siitä aiheutuvat vaikutukset. Lisäksi erityisen tarkastelun kohteena ovat toiminnan:

- vaikutukset pohjaveteen
- aiheuttama melu
- aiheuttama pölyäminen

8.2 Vaikutusten arvioinnissa käytettävä aineisto

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kuvataan toiminnan aiheuttamat vaikutukset ja niistä johtuvat muutokset alueen nykyisiin olosuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointi tulee perustua:

- tehtyihin hankesuunnitelmiin
- olemassa oleviin selvityksiin kohteen ympäristön nykytilasta
- olemassa olevaan toimintaa, ympäristöä, päästöjä ja ympäristövaikutuksia koskevaan aineistoon
- arvioinnin aikana tehtäviin lisäselvityksiin
- kirjallisuuteen
- yleisötilaisuuksien ja kyselyiden/haastattelujen yhteydessä esiin tuleviin seikkoihin
- lausunnoissa ja mielipiteissä esitettäviin asioihin
- muualla harjoitettavaa vastaavaa toimintaa koskeviin tarkkailutuloksiin ja käyttökokeuksiin
- sekä näiden pohjalta eri menetelmin tehtäviin vaikutusarvioihin.

Tässä hankkeessa käytettävissä oleva keskeinen aineisto on esitetty luvussa 7.1. Eri vaikutusten arviointiin käytettävät menetelmät ja aineistot on esitetty luvuissa 8.3–8.12.

8.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Kemin kaivoksen alueella ei tarvitse tehdä uusia maa- tai kiviainestensiirtotöitä laajennushankkeen yhteydessä. Louhinta tapahtuu kokonaisuudessaan maanalaisessa kaivoksessa, eivätkä räjäytykset ole käyttökokemusten perusteella vaikuttaneet ympäristön kallioperään, joten kaivoksen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat lähinnä kemiallisia.

Kemin kaivoksen metallipäästöjen vaikutus maaperään rajoittunee kaivoksen välittömään läheisyyteen parin kilometrin etäisyydelle kaivoksesta. Alueella on kallioperässä tavallista enemmän emäksisiä kivilajeja, joten alueen sietokyky maaperän happamoitumista ja siten myös metallikuormituksen haittoja vastaan pitäisi olla parempi kuin Lapin kolmion ulkopuolisilla alueilla. Metallit sitoutuvat ja rikastuvat herkästi pintamaan orgaaniseen ainekseen, mutta karuilla ja maaperältään happamilla kankailla metallit liikkuvat syvemmälle maaperään.

Kemin kaivoksen ympäristössä ja Tornion seudulla on tutkittu sammalten metallipitoisuuksia Metlan raskasmetallikartoitusprojektissa, jossa käytetään sammalia bioindikaattoreina. Tutkimuksia on toteutettu vuodesta 1985 lähtien, viimeisin tutkimus oli vuonna 2005. Kemi–Tornio alueella on todettu kohonneita kromipitoisuuksia koko hankkeen ajan, mutta kohonneiden pitoisuuksien alue on pienentynyt jokaisena tutkimusvuotena. Kemi–Tornio seudulla ja siitä pohjoiseen kromipitoisuudet ovat kuitenkin edelleen selvästi korkeimmat maassamme. (Metsäntutkimuslaitos 2008)

Kemi–Tornion alueella on tehty myös alueellisia sammaltutkimuksia yhtä aikaa Metlan valtakunnallisten tutkimusten kanssa. Vuonna 2005 tehdyssä sammaltutkimuksessa todettiin sammalten metallipitoisuuksien (Cr, Ni) pysyneen pääosin samalla tasolla kuin aiemmissa tutkimuksissa (1990, 1995 ja 2000). Metallipitoisuuksien alueellisissa vyöhykkeisyyksissä ei ollut myöskään tapahtunut suurempia muutoksia vuonna 2005. Koska sinkillä ei ole ollut havaittavissa selvää alueellista vyöhykkeisyyttä, se on jätetty pois vuoden 2005 tutkimuksissa. Nykyisellä kuormitustasolla luonnossa näkyvät vaikutukset rajoittuvat suurelta osin aivan kuormittajien läheisyyteen. (Tervaniemi & Parviainen 2005)

Kaivoksen toiminnan siirryttyä kokonaisuudessaan maan alle vuonna 2005 louhinnasta aiheutuvat hiukkaspäästöt ovat oleellisesti pienentyneet. Tämä tulee esille seuraavassa samaltutkimuksessa vuonna 2010.

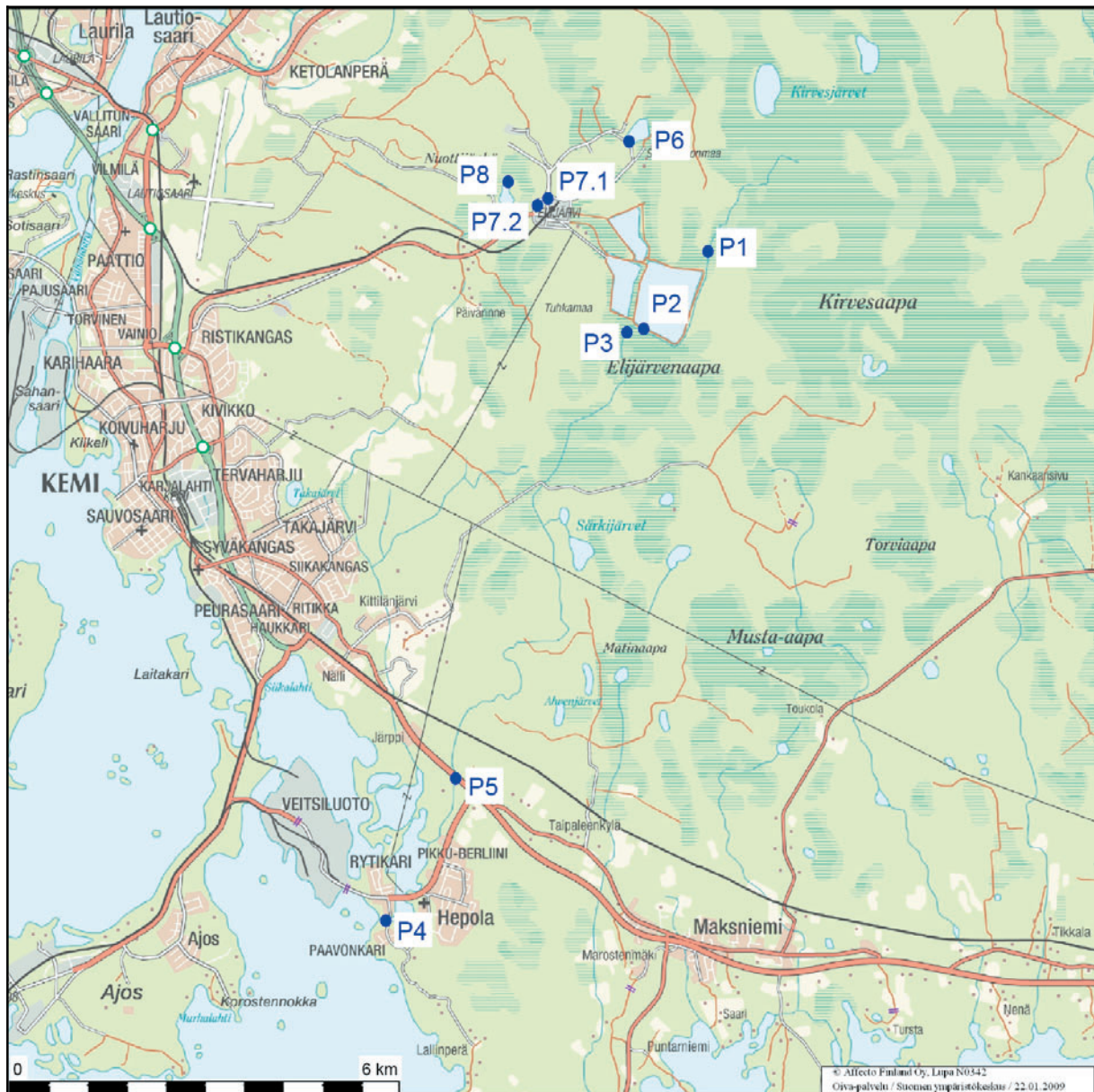
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan alueelle tehdyt tutkimukset ja niiden tuloksia esitetään kootusti YVA-selostuksessa. Lisäksi arvioidaan laajennushankkeen mahdolliset fysikaaliset tai kemialliset muutokset maa- ja kallioperään asiantuntija-arviona. Käytettävissä olevaa lähtömateriaalia on riittävästi, eikä alueella ole tarvetta lisätutkimuksiin, ellei arvioinnin kuluessa saatavien tietojen perusteella tule muuta merkittävää esille.

8.4 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

8.4.1 Muodostuvien vesien määrän ja laadun arviointi

Kemin kaivoksen vesistökuormitus muodostuu selkeytysaltaan ylivuodosta, selkeytysaltaiden suotovesistä ja kaivosalueen valumavesistä. Rikastusprosessissa ei käytetä lainkaan kemikaaleja ja malmi sisältää vain vähän veteen liukenevia mineraaleja, lähinnä karbonaatteja. Rikastusprosessin lietteiden pH vastaa malmin luonnollista pH:ta. Merkittävimmät kuormitteet ovat kiintoaine, kalsium, ja rauta. Typpikuormitusta aiheuttavat louhostoiminnassa käytettävät räjähteet sekä alueelta tulevat valumavedet ja altaista suotautuvat vedet, jotka aiheuttavat myös fosforikuormitusta. Sinkkiä ja kromia vesistöön joutuu ajoittain pieniä määriä pääosin kiintoainekseen sitoutuneena.

Kemin kaivoksen ympäristön vesiä tarkkaillaan useista pisteistä neljästä kahteentoista kertaan vuodessa ympäristöluvassa määritetyn veloitetarkkailun mukaisesti. Kuvassa 20 on esitetty pintavesitarkkailupisteet.



Kuva 20. Velvoitetarkkailun mukaiset pintavesien tarkkailupisteet (P1 = Kirvesoja, P = selkeytysallas, P3 = Iso-Ruonaoja, kaivoksen alapuoli, P4 = Hepolahti, P5 = Iso-Ruonaoja, 4-tien silta, P6 = Viianmaan avolouhoksen vesi, P7.1 = tuleva talousjätevesi, P7.2 lähtevä talousjätevesi ja P8 = Sivakanojan laskukohta Nuottijärveen).

Kaivoksen vesipäästöjen laskentaa ovat vaikeuttaneet alueelta tulevien vesien määrään ja laatuun liittyvät epävarmuudet. Ainoastaan selkeytysaltaan ylivuodosta päästö voidaan mitata, mutta se on vain pieni osa kokonaispäästöstä. Geobotnia Oy on mallintanut rikastushiekka-altaan pintarakenteen vedenläpäisymäärää (Luoma & Nuutilainen 2003). Lisäksi rikastushiekka-allas 7 ympärille on rakentamisen yhteydessä laitettu suotovesikaivot, joista voidaan tarkkailla altaasta suotautuvan veden määrää tulevaisuudessa. Sadannalla on huomattava vaikutus päästöihin. Taulukossa 4 on esitetty vesistökuormitus vuosina 2003–2007. Kesän ja

syksyn 2007 sadanta oli poikkeuksellisen suuri, mikä johti myös suureen kokonaisvaluntaan ja sitä kautta kohonneisiin kuormituslukuihin.

Taulukko 4. Kemin kaivoksen vesistökuormitus vuosina 2003–2007.

Kuormitus [kg/a]	2003	2004	2005	2006	2007
Kiintoaine	49 000	115 000	21 070	37 900	74 670
Kok. P	268	581	409	291	673
Kok. N	10 000	18 600	17 600	8 566	10 376
Ca	183 000	300 000	220 000	176 200	387 508
Fe	900	7 600	6 200	4 307	21 608
Kok. Cr	14,5	8,2	12,5	5,7	109,3
Liuk. Cr	3,7	12,0	ei kuorm.	0,6	12,2
Kok. Zn	6,1	3,8	68,1	ei kuorm.	ei kuorm.
Kok. Ni	41	78	57	31	135
Vuosisadanta [mm]	589	671	699	489	763

Rikastamon prosesseissa on käytetty kiertovettä vuodesta 1991 lähtien. Selkeytsaltaat on mitoitettu kooltaan sellaisiksi, että vesistöön johdettavan veden kiintoainepitoisuus on mahdollisimman vähäinen. Vuonna 2007 valmistui loppuraportti ”KAIRA, Biological removal of nutrients from mine waters” (Metsäntutkimuslaitos 2007). Tutkimuksen yhtenä sivutuloksena todettiin, että selkeytsaltaissa tapahtuu merkittävää typen poistumista. Retentio oli noin 58 %. Tärkeimpinä syinä nähtiin pitkä viipymä altaissa ja altaiden kasvusto, joka mahdollistaa riittävän hiilimäärän denitrifikaatioprosessille. Tulokset selkeytsaltaissa 4 ja 5 tapahtuvasta denitrifikaatiosta ovat alustavia ja kaipaivat tarkentamista. Denitrifikaation yhtenä syynä/edellytyksenä on myös veden alhainen happipitoisuus. Syksyllä 2008 käyttöön otettu allas nro 7 lisää merkittävästi käytössä olevaa selkeytyspinta-alaa ja -tilavuutta. Uusi allas tulee lisäämään typen poistumaa, jos altaassa tapahtuu denitrifikaatiota tai jos typpi sitoutuu altaan leviin ja vesikasveihin.

Jätevesikuormituksessa ei ole tapahtunut oleellisia muutoksia viime vuosien aikana. Laajennusprojektin yhteydessä rikastamoilla tarvittavan veden määrä lisääntyy ja sitä kautta kiertonopeus altailla kasvaa. Räjähdyksineiden käytön lisääminen lisää typen määrää kiertovedessä, mutta uuden selkeytsaltaan 7 käyttöönotto syyskuussa 2008 lisäsi allaspinta-alaa ja siten tehostanee denitrifikaatiota. On kuitenkin huomattava, että nykyisin käytössä oleva räjähdysaine on lähes veteen liukenematonta ja oletettavasti kaivoksen merkittävin typpilähde on vanhoissa sivukivikasoissa olevat vanhat räjähdysainejäämät.

Rikastushiekan varastoaltaiden vaikutukset kohdistuvat lähinnä Iso-Ruonaojaan, johon suoto- ja ylivuotovedet joutuvat. Rikastushiekan liukoisuusmittauksia on tehty säännöllisesti puolivuositain. Tehtyjen testien mukaan metallien liukoisuus rikastushiekasta on vähäinen. Rikastushiekan korkeasta kromipitoisuudesta (6–7 %) huolimatta liukenevan kromin määrä on vähäinen. Vastaavasti sinkki on pääasiassa kiintoaineeseen sitoutunutta. Myös liukoisen nikkelin osuus on vähäinen. (Lehtola ym. 2006)

Sivukiven mineraalit ovat samoja kuin rikastushiekassa, lukuun ottamatta selvästi alhaisempia metallipitoisuuksia. Kaivoksen sivukiven keskeisimmät haitta-aineet ovat kromi ja nikkeli. Kromi on sitoutunut oksidimineraaleihin ja magnesiumsilikaatteihin. Nikkeli esiintyy peridotiitti- (kromiitti ja nikkelisulfidi) ja talkkiserpentiiniittikivessä (sitoutuneena talkkimineraaleihin). Sivukiven rautasulfidipitoisuus on pieni. Sivukiven runsas karbonaattipitoisuus riittää neutraloimaan vajovesien happamuuden läjitysalueen sisällä. Vapautunut nikkeli ei useimmiten saostu neutraloitumisreaktioissa, mutta nikkelin pienen pitoisuuden perusteella vajo- ja suotovesien nikkelpitoisuus on alhainen. GTK:n tekemien tutkimuksien perusteella metaperidotiitti ja talkki-karbonaatti sivukivinäytteiden liuenneiden toksisten aineiden (arseeni ja raskasmetallit) pitoisuudet ovat hyvin pienet. Heidän käsityksen mukaan näiden sivukivien liukoisuudesta ei ole vaaraa ympäristölle. (Hämäläinen & Lehto 2004)

Pöyry Environment Oy:n tekemissä vuosittaisissa raporteissa on arvioitu laskennallisesti louhoksiin kertyvien sade- ja valumavesien sekä malmin ja sivukivien varastoalueilla ja rikastushiekka-alueella muodostuvien suotovesien määrä velvoitetarkkailujen ja sadantatietojen perusteella.

Laajennushankkeen muodostuvien vesien määrän ja laadun arvioinnissa tarkastellaan alueelle tehty lukuisat pintavesiselvitykset ja niiden tuloksia esitetään tarkemmin arviointiselostuksessa. Arvioinnissa huomioidaan vesienjohtamisrakenteiden ja vesienkäsittelyn vaikutukset muodostuvien vesien määrään ja laatuun.

8.4.2 Vaikutukset pintavesiin

Tarkkailutulosten perusteella kaivosvesien vaikutus on havaittavissa Iso-Ruonaojassa kohonneina pH-arvoina, sähkönjohtavuuksina, ravinne-, kalsium- ja kiintoainepitoisuuksina sekä happitilanteen heikkenemisenä talvella. Fosfaattifosfori-, ammoniumtyppi-, rauta- ja kokonaisfosforipitoisuus ovat talviaikaan olleet kaivoksen alapuolella ajoittain korkeampia kuin selkeytysaltaassa tai Kirvesojassa johtuen ilmeisesti altaista suotautuvista vesistä. Iso-Ruonaojan happitilanne oli talvella heikko ja kesällä pääosin hyvä. Iso-Ruonaojan ravinnepi-

toisuudet ovat reheville vesille tyypilliset. Molempia epäorgaanisia ravinteita (tyypeä suhteellisesti enemmän kuin fosforia) vedessä on runsaasti. Fekaalisia kolibakteereja on esiintynyt lähinnä avovesiaikana, mutta vesi on ollut uimavesinormien mukaan hyvälaatuista.

Iso-Ruonaojassa kaivoksen alapuolella on esiintynyt alentuneita happipitoisuuksia johtuen ilmeisesti vähähappisen veden juoksutuksista altaista ojaan (Pienimäki & Rantala 2004). Tästä johtuen kesällä 2005 otettiin käyttöön hapetusporras ylijouksutuksille. Myös talviaikaiset juoksutukset on pyritty minimoimaan. 2000-luvulla Iso-Ruonaojan veden laadussa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Hepolahdessa kaivosvesien vaikutus ei ole enää selvästi havaittavissa. Ravinnepitoisuudet ovat reheville vesille tyypillistä tasoa. Kromi- ja sinkkipitoisuudet ovat olleet samalla tasolla tai alempia kuin kaivoksen yläpuolisessa vesistössä. Veden hygieeninen laatu on ollut hyvä. Raskasmetalleista kromi on kaivokselta lähtevissä vesissä pääosin kiintoaineeseen sitoutuneena. Hepolahden sedimentin kohonneet kromipitoisuudet ja lievästi kohonneet vanadiini ja nikkelpitoisuudet viittaavat kaivostoiminnan vaikutuksiin. Tornion edustan tarkkailutulosten perusteella metallikuormituksesta ei ole aiheutunut merkittäviä vaikutuksia vesiekosysteemiin ja sen toimintaan.

Vesistöjen rehevöityminen on yleinen ilmiö, jota ei ole Perämerellä havaittu yhtä laajalaisena kuin muilla Itämeren altailla. Velvoitetarkkailun vedenlaatutietojen mukaan Kemian kaivokselta peräisin olevan typpikuormituksen alueellinen jakautuminen Iso-Ruonaojassa näkyy laskevin pitoisuuksina kohti Perämerta. Mirkka Tuokilan ProGradu -tutkimuksen mukaan Kemian kaivoksen vaikutus Perämeren rehevöitymiseen on pientä. Tutkimuksen mukaan Perämeri, samoin kuin Iso-Ruonaoja, on fosforirajoitteinen, mikä pienentää tyyppien rehevöittävää vaikutusta. (Tuokila 2008) Alueella on todettu myös typpirajoitteisuutta ja valon vähyys on etenkin Hepolahdella merkittävä rehevyyttä rajoittava tekijä (Pienimäki & Rantala 2004).

Hepolahden ja Iso-Ruonaojan kalasto koostuu lähes täysin veden laadun muutoksia melko hyvin kestävästä kevätkutuisista lajeista, joiden kantoihin jätevesien johtamisen suorat haitalliset vaikutukset ovat melko vähäisiä. Alueella on merkitystä kevätkutuisien kalojen lisääntymisalueena, mutta pääosa kalastettavista kaloista on keväällä merestä nousevaa kalaa. Iso-Ruonaojan yläosan heikentynyt happitilanne talvella ei estä kevätkutuisien kalalajien poikastuotantoa eikä kesäaikaista kalastusta Hepolahdella ja Iso-Ruonaojan alaosalla.

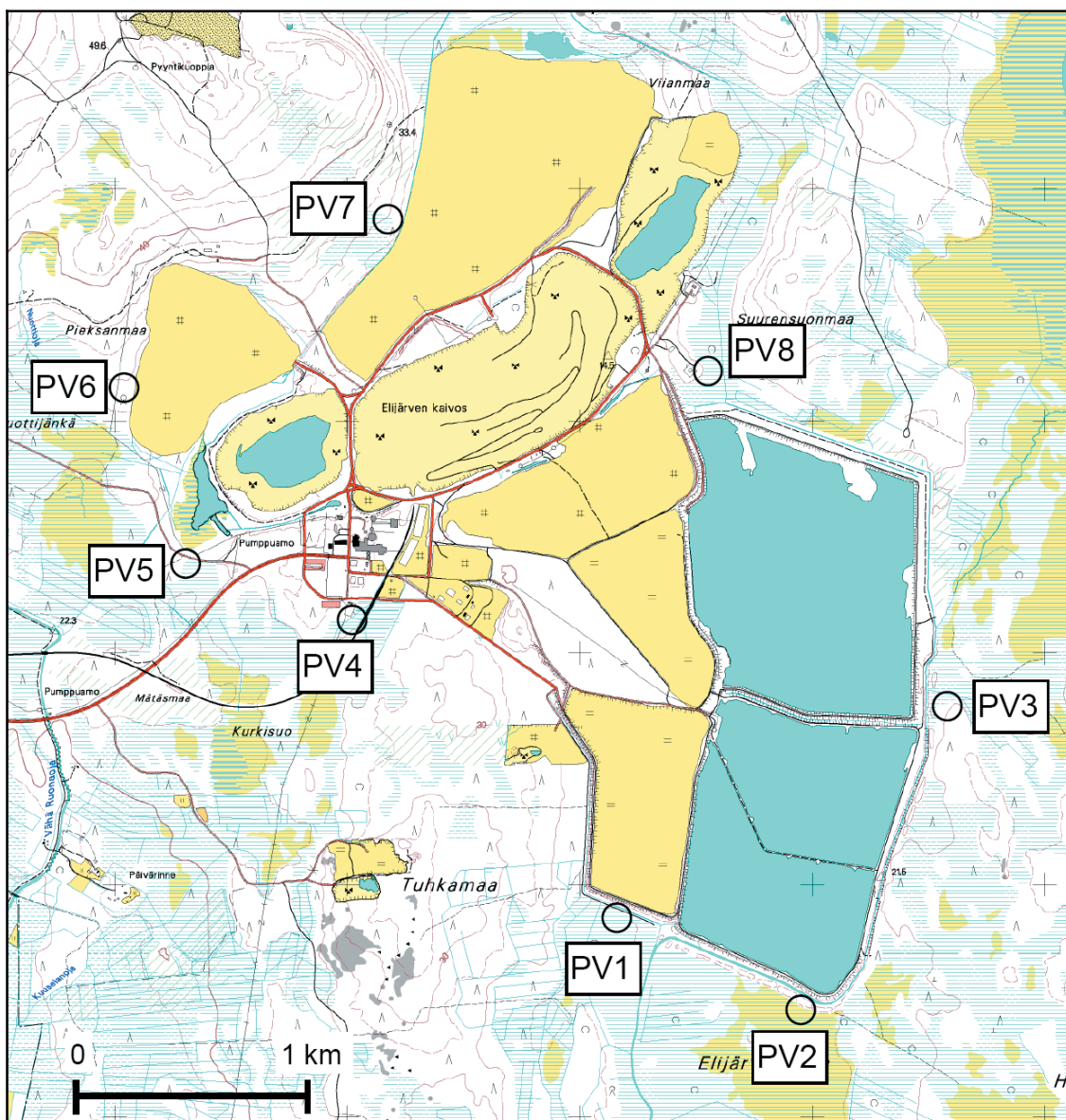
Hankkeen aiheuttama ravinnekuormitus lisää vesistön rehevyyttä ja sitä kautta mm. seisovien pyydysten limoittumista. Kalastus alueella tapahtuu kuitenkin pääasiassa keväällä ja alku-

kesällä, jolloin pyydysten limoittuminen ei muodostu ongelmaksi kuten myöhemmin kesällä. Kesäkalastus on pääasiassa vapakalastusta. Vesistöissä todetuilla vähäisillä raskasmetallipitoisuuksilla ei arvioida olevan vaikutusta kalojen käyttökelpoisuuteen varsinkaan, kun pääosa kalastettavasta kalastosta on keväällä merestä nousevaa kalaa. Vesieliöstön metallipitoisuusmääritysten mukaan Hepolahden kalojen metallipitoisuudet olivat samaa tasoa kuin vertailualueella merellä (Taskila 2003).

Laskennallisen kuormituksen ja sen kohteena olevien pintavesistöjen laadun perusteella on arvioitu mahdollisia muutoksia pintavesien ja sedimenttien nykytilassa sekä vaikutuksia pohjaeläimiin, kalastoon ja kalastukseen. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan alueelle tehdyt useat selvitykset ja niiden tuloksia esitetään tarkemmin YVA-selostuksessa. Arvioinnissa selvitetään mahdolliset muutokset purkuvesien määrässä ja laadussa. Tämän perusteella arvioidaan mahdolliset muutokset alapuolisissa vesistöissä asiantuntija-arviona. Arvioinnissa huomioidaan vastaanottavien vesistöjen ominaispiirteet, kuten luonnontilaisuus, humuspitoisuus, ravinnetaso, hydrologia, eliöyhteisöt ja vesistön käyttötarkoitukset ja -arvot. Käytettävissä olevaa lähtömateriaalia on runsaasti, eikä alueella ole tarvetta lisätutkimuksiin, ellei arvioinnin kuluessa saatavien tietojen perusteella tule muuta merkittävää esille.

8.4.3 Vaikutukset pohjavesiin

Toiminnan vaikutuksia pohjaveteen seurataan vuoden 2004 alusta aloitetulla pohjavesien tarkkailuohjelmalla. Tarkkailupisteitä on yhteensä kahdeksan ja näytteenotto tapahtuu neljä kertaa vuodessa. Pisteet on esitetty kuvassa 21 ja vuoden 2007 tarkkailun tulokset metallien osalta on esitetty taulukossa 5.



Kuva 21. Velvoitetarkkailun mukaiset pohjavesitarkkailupisteet. © Maanmittauslaitos, lupa nro 167/MML/09.

Taulukko 5. Pohjaveden laadun tarkkailutulokset vuodelta 2007.

Tarkkailupiste	Cr [µg/l]	Ni [µg/l]	Zn [µg/l]
PV1	< 1	1–3	2–5
PV2	5–14	12–27	15–19
PV3	5–22	18–32	11–34
PV4	4–25	9–14	47–180
PV5	3–9	1–3	21–120
PV6	4–10	3–7	16–28
PV7	1–3	1–3	2–8
PV8	1–5	1–5	10–25

Tulosten mukaan pitoisuudet vaihtelevat huomattavasti vuodenajan mukaan. Myös mittapisteiden välillä on huomattavaa vaihtelua. Sinkkipitoisuudet ovat koholla useimmissa mittauspisteissä, mutta se kuvaa luultavasti alueen kallioperän luontaisia pitoisuuksia.

Pohjavesivaikutusten arviointi perustuu edellä mainittujen kiviainesta ja rikastushiekkaa koskevien tutkimustulosten lisäksi käytettävissä olevaan tietoon alueiden ja lähiympäristön pohjavesipintojen tasoista, muodostumisesta, virtaussuunnista ja laadusta; sekä tietoihin alueiden pohjaveden käytöstä (talous-/raakavesi) ja lähimpien tärkeiden pohjavesialueiden sijainneista. Louhintamäärien kasvun vaikutus kalliopohjaveden tasoihin arvioidaan alueiden kallioperän ruhjeisuus- ja vedenjohtavuustietoja sekä käyttökokemuksia ja tarkkailutuloksia hyödyntäen. Arvioinnissa huomioidaan lisäksi mahdollisten esimerkiksi polttonesteiden varastointiin liittyvien vahinkotilanteiden vaikutukset pohjaveden laatuun.

Ihmisiin pohjaveden välityksellä mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia ja niiden merkitystä arvioidaan talousveden laatuvaatimusten ja -suositusten perusteella huomioiden alueen pohjaveden nykyinen käyttö.

8.5 Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset

Kemin kaivoksen aiheuttamat päästöt ilmaan ovat peräisin energian tuotannosta ja kaivos-toiminnasta. Pölypäästöistä pääosan aiheuttavat liikenne, läjitysalueet ja tuotekentät, koska merkittävimmät pistemäiset pölylähteet (räjäytys ja malmin esikäsittely) tapahtuvat maan alla ja suljetuissa rakennuksissa.

8.5.1 Pölyäminen

Malmin esikäsittely (murskaus ja hienonnus) sekä liikennöinti kestopinnoittamattomilla alueilla aiheuttavat pölyämistä. Lisäksi rikastushiekka-altaan alueella voi erityisen kuivissa olosuhteissa syntyä pölyä. Louhinta ja esimurskaus tapahtuvat maan alla. Murskauksessa syntyvä pöly poistetaan märkäpesureilla, joten kaivoksesta ulospuhallettavan ilman pölypitoisuus on käytännössä alle määritysrajojen.

Hieno- ja pararikaste varastoidaan pääasiassa halleissa, josta ei aiheudu pölyongelmaa. Rikasteen lastauksesta voi aiheutua sääolosuhteista riippuen pölyämistä. Lisäksi rikastetta voidaan tarvittaessa varastoida ulos, jossa varastokasat voivat pölytä kuivalla ja tuulisella säällä. Rikastamolla on käytössä kolme erillistä pölynerotinta. Sekä murskaamon että hieno-

rikastamon syötön erottimet ovat kaskadi-tyyppisiä märkäpesureita, joissa käsiteltävä ilma imetään vesipatjan lävitse. Ilman hiukkaset sitoutuvat veteen ja laskeutuvat erottimen pohjalle. Pesureiden erottelukyky ja toimintavarmuus on hyvä.

Lastausalueen pölyämistä rajoitetaan harjauksella ja kastelulla. Pölyämisen rajoittamiseksi ulkona oleville rikastekasoille on tehty kastelujärjestelmät. Kaivoksen sisäisen tiestön pölyämistä rajoitetaan pölynsidontaliuoksen käytöllä.

Kaivoksen alueella ja lähiympäristössä mitataan viiden vuoden välein ilmassa leijuvan pölyn määrää kokonaisleijumamittauksin. Viimeisimpien mittausten tulosten mukaan raja-arvot alitettiin kaikissa pisteissä vuonna 2005 (Saari & Pesonen 2006). Havaitut pitoisuudet olivat kauttaaltaan pienempiä kuin aiemmissa mittauksissa. Pitoisuuksien pienenemiseen vaikuttivat sivukiven kuljetuksen väheneminen, teiden huoltotoimien parantuminen ja tuotevarastojen kastelu. Maanalaiseen toimintaan siirtyminen on oletettavasti edelleen pienentänyt pitoisuuksia. Pitoisuudet vaihtelivat suuresti vuodenajasta riippuen. Suurimmat pitoisuudet havaittiin kesä kautena, jolloin tiestön ja varastointialueiden pölyäminen on suurinta.

Laajennushankkeen toiminnasta syntyvän pölyn määrän ja koostumuksen (hiukkaskoko sekä haitta-ainepitoisuudet) arvioinnissa hyödynnetään tutkimus- ja mittausaineistoa. Käytettävissä olevaa lähtömateriaalia on riittävästi, eikä alueella ole tarvetta lisätutkimuksiin, ellei arvioinnin kuluessa saatavien tietojen perusteella tule muuta merkittävää esille.

8.5.2 Liikenne ja muut päästölähteet

Energiantuotannossa ja koneiden ja laitteiden käytössä muodostuvat päästöt ovat polttoaineen rikkipitoisuudesta aiheutuva SO₂-päästö, epätäydellisestä palamisesta ja polttoaineen epäpuhtauksista johtuvat VOC- ja hiukkaspäästöt sekä typen oksidit. Rikastekuljetuksissa siirryttiin autokuljetuksiin aiemman rautatiekuljetuksen sijasta vuonna 2006. Tässä yhteydessä tehdyn selvityksen mukaan autokuljetusten päästöt ovat erityisesti hiukkas-, NO_x- ja SO₂-päästöjen osalta pienemmät kuin junakuljetuksissa. Tämä johtuu siitä, että käytössä oleva autokanta on uutta ja toisaalta veturikanta varsin iäkästä. (Bergström 2005)

Savukaasujen käsittelyyn perustuva päästöjen vähentäminen ei ole teknillistaloudellisesti kannattavaa Kemin kaivoksen kokoluokan toiminnassa. Päästöjen pienentämiseen pyritään polttoaineen kulutuksen vähentämisellä ja energiatehokkuutta parantamalla. SO₂-päästöihin voidaan vaikuttaa lisäksi käytettävän polttoaineen valinnalla.

Liikenteestä sekä maansiirtokalustosta aiheutuu pölyämisen lisäksi pakokaasupäästöjä. Tie- ja rautatieliikenteen sekä alueella toimivan maansiirtokaluston ilmapäästöjen arvioinnissa huomioidaan hankkeen liikennemääräennusteet sekä alueella toimivan kaluston määrä ja laatu. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan käytettävien liikenneväylien kunto ja nykyiset liikennemäärät. Ilmapäästöjen arviointi perustuu saatavilla olevaan tutkimustietoon liikenteen aiheuttamista päästöistä suhteutettuna liikennemääriin. Maansiirtokaluston, junien ja raskaan liikenteen aiheuttamat ilmapäästöt arvioidaan laskennallisesti eri koneiden/ajoneuvojen ominaisilmapäästöjä koskevan käytettävissä olevan tutkimustietouden perusteella.

Suunnitellussa toiminnassa päästöjä ilmaan aiheuttaa edellä mainittujen tekijöiden lisäksi rikastamon ja oheistoimintojen lämpöenergian tuotantoon käytettävä lämpölaitosyksikkö. Lämpölaitoksen ilmapäästöt arvioidaan laitoksen ominaispäästöjen ja arvioidun käyttöasteen perusteella.

8.5.3 Leviämisen ja vaikutusten arviointi

Kemi–Keminmaan alueen ilmanlaatua seurataan vuosittaisilla mittauksilla. Uusimman raportin (2007) tulokset keskittyvät rikkiyhdisteisiin ja kehitys on ollut myönteistä. Rikkipäästöt ovat vähentyneet alueella huomattavasti viime vuosina.

Ilmapäästöjen leviäminen arvioidaan laskennallisesti alueen päästöjen ominaispiirteiden ja tyypillisten sääolosuhteiden perusteella. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon herkkien kohteiden, kuten asutuksen tai luontoarvoltaan arvokkaiden alueiden sijainnit. Ilmanlaatuarvioita verrataan valtioneuvoston antamiin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

8.6 Toiminnassa syntyvä melu ja värinä sekä niiden vaikutukset

8.6.1 Melu

Melu on vähentynyt kaivosalueella ratkaisevasti maanalaiseen toimintaan siirtymisen takia. Merkittävin ympäristöön kantautuva melu kuuluu epäsäännöllisesti kulkevista huoltoajoneuvoista ja työkoneista. Varsinainen kaivostoiminta tapahtuu maan alla, malmi nostetaan hissillä ja rikastamon toiminnot tapahtuvat sisätiloissa. Käytännössä toiminnan melu ei kantaudu kaivosalueen ulkopuolelle. Maanalaiset räjäytykset eivät aiheuta melua kaivoksen ulkopuolelle. Räjäytyksiä suoritetaan klo 14 ja 22 sekä satunnaisesti myös klo 05. Taustamelua alueella aiheuttavat liikenne ja lentokentän toiminnot. Vuonna 2008 aloitettu moottoritien rakennus-

työ aiheuttaa muutaman lähivuoden aikana alueelle poikkeuksellista melua ja ylimääraistä liikennettä.

Kemin kaivoksen liikenteen vaikutukset ympäristön melutasoihin selvitetään laskennallisesti. Selvitykseen käytetään laskentamallia, jolla määritetään melun keskiäänitasot (L_{Aeq}) ympäristössä. Laskentamallissa voidaan ottaa huomioon mm. maastonmuodot, metsän ja maaperän vaimennus sekä mahdollisten meluntorjuntarakenteiden vaikutukset melun leviämiseen.

Kemin kaivoksen ympäristössä on mitattu melutasoja vuonna 2004 (Oksanen 2004). Mittausten tuloksista voidaan todeta, että melu alittaa ympäristömelunormit selvästi useissa paikoissa jo kaivoksen alueella. Ympäristövaikutusten arvioinnissa verrataan laskennallisia ja mitattuja melutasoja (keskiäänitasot) VNp 993/1992 mukaisiin melun ohjearvoihin huomioiden ympäristössä olevat melulle häiriintyvät kohteet ja herkät alueet. Lisäksi arvioidaan melun häiritsevyyttä.

8.6.2 Tärinä

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan räjäytysperäistä tärinää. Syntyvän tärinän ja sen etenemisen tarkastelussa hyödynnetään tärinämittaustietoa huomioiden räjäytyksiin käytettävät räjähdemäärät sekä räjäytystyön toteutuspaikka.

Louhinnan siirryttyä maan alle on louhittavan sivukiven määrä pienentynyt vuoden 1999 noin 8 milj. tonnista noin 0,5 milj. tonniin vuonna 2007. Myös kerralla käytettävä räjähdysainemäärä on vähentynyt. Räjäytyksiä suoritetaan klo 14 ja 22 sekä satunnaisesti myös klo 05. Räjäytysten tärinä on mitattu ympäristöluvan 77/01/1 lupamääräysten mukaisesti (Toivanen & Bergström 2003). Mittausten mukaan silloisen avolouhoksen räjäytysten tärinä oli selvästi lupamääräystä alempi. Heilahdusnopeus oli suurimmillaan 0,12 mm/s (lupamääräys 2 mm/s). Maanalaisen louhoksen mitattu suurin arvo oli 0,08 mm/s vastaten nykyistä tilannetta.

Tärinälle ei ole Suomessa lakisääteisiä ohjearvoja. Tärinän vaikutuksia muun muassa ihmisten viihtyvyyteen ja ympäristön rakennuksiin arvioidaan kokemusperäisesti sekä STM:n ohjearvoihin (1998) huomioiden muun muassa tärinälle alttiiden kohteiden ja toimintojen etäisyydet tärinää aiheuttavasta toiminnasta.

8.7 Luontovaikutukset

Kemin kaivoksen välittömät luontovaikutukset rajoittuvat lähinnä kaivoksen alueelle. Alueen välillisiä vaikutuksia luontoon voi tulla muun muassa pölyn tai valumavesien mukana. Esimerkiksi viitteitä maaperän kromin haittavaikutuksia on löydetty Tornion terästehtaiden lähiympäristön metsälieroissa, maakiitäjäisissä ja päästäisissä (Kollanus 2005).

Kemin kaivoksen koillis-itäpuolella sijaitsee Kirvesaavan suojelualue, joka kuuluu Natura 2000-verkostoon. Alue on lähimmillään noin 500 metrin päässä kaivoksen rikastushiekka-altaista. Lapin ympäristökeskus (21.3.2000) on katsonut rikastushiekka-altaan 7 rakentamisella ja käytöllä voivan olla merkittäviä vaikutuksia Kirvesaavan tilaan vain, jos ne muuttavat Kirvesaavan vesitaloutta. PSV – Maa ja Vesi on selvittänyt rikastushiekka-altaan rakentamisen vaikutusta Kirvesaavan vesitalouteen ennen altaan rakentamista vuonna 2000. Selvityksen mukaan altaalla ei tule olemaan haitallisia vaikutuksia Kirvesaavan vesitalouteen, mikäli altaan suotovesiojat ja pintavesien keräilyojat tehdään siten, että niiden kuivatustasot ei laske merkittävästi. (Sorvisto & Lassila 2000) Lapin ympäristökeskus (23.11.2000) on katsonut tämän selvityksen ja aiempien selvitysten perusteella, etteivät rikastushiekka-altaan 7 rakentaminen ja toiminta todennäköisesti merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi Kirvesaapa on ehdotettu Natura 2000-verkostoon, mikäli toimitaan ko. suunnitelmiensa mukaisesti. Lapin ympäristökeskus totesi, että näin ollen hanke ei edellytä luonnonsuojelulain (1096/1996) 65 §:n mukaista Natura-arviointimenettelyä. Kaivoksen toiminnassa tarvittava vesi (poraus-, prosessi- ja jäähdytysvesi) otetaan Viianmaan avolouhoksesta ja poistetaan selkeytysaltaille.

Ympäristövaikutusten arviointia varten kerätään yhteen alueilla jo tehdyissä selvityksissä esitetyt tiedot luonnonsuojelualueista, suojeluohjelmiin ja Natura 2000-verkostoon kuuluvista alueista, kartoitetuista luonnonsuojelulain mukaisista suojelluista luontotyypeistä, metsätyypeistä, eliö- ja kasvilajeista sekä muu saatavilla oleva tieto alueen luonnon nykytilasta ja luontoarvoista. Laajennushankkeen luontoympäristöön ja suojelualueisiin mahdollisesti aiheuttamia muutoksia arvioidaan muun muassa luvuissa 8.3–8.5 esitettyjen päästö- ja vaikutusarvioiden perusteella.

8.8 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja maisemaan

Lähialueella ei ole muita toimintoja, jotka häiriintyisivät kaivostoiminnasta. Läheisten kivilouhosten toiminta muistuttaa kaivostoimintaa, eikä toiminnan vaikutukset ulotu käytännössä kaivosalueen ulkopuolelle. Maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa tulee huomioida kaivoksen olemassa oleva toiminta. Muu alueelle alueellisten ja valtakunnallisten maankäyttötavoitteiden mukaisesti sijoitettava toiminta tulee suunnitella siten, että alueella jo vanhaan ollut kaivostoiminta voidaan turvata. Kaivostoiminta ei estä esimerkiksi teollisuustoiminnan sijoittamista varsin lähellekään kaivostoimintaa.

YVA-menettelyssä arvioidaan suunnitellun kaivoksen laajennuksen soveltuvuus alueen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön sekä merkittäviin toimintoihin ja verkostoihin (mm. liikenneyhteydet sekä energia- ja vesihuoltoinfrastruktuuri). Hankkeeseen liittyviä suunnitelmia verrataan alueen suunniteltuihin maankäyttömuotoihin (kaavoitus). Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa arvioidaan maankäytön tavoitteiden toteutuminen alueella sekä arvioidaan mahdollinen kaavoitustarve. Erityishuomio kiinnitetään hankealueen läheisyydessä mahdollisesti sijaitseviin herkästi häiriintyviin kohteisiin ja alueisiin.

Kaivoksen massiivisilla sivukivikasoilla on pitkäaikainen maisemallinen vaikutus, jota pienennetään louhosten sivukivitäytöllä. Tämänhetkisen suunnitelman mukaan kaikki maan päälle läjitetyt sivukivet tullaan sijoittamaan maanalaiseen louhokseen täytöksi, joten maapäälliset sivukivikasat tulevat häviämään tulevaisuudessa. Täyttyvät rikastushiekka-altaat maisemoidaan ja niihin istutetaan kasvillisuutta pölyämisen vähentämiseksi. Vaikutuksia rakennettuun ympäristöön ja maisemaan tarkastellaan vertaamalla alueen nykyistä tilaa suunniteltuihin toimintoihin. Maiseman nykyinen luonne selvitetään maastokäynnein sekä karttojen ja ilmakuvien avulla. Hankesuunnitelmien avulla arvioidaan hankkeen aiheuttamat muutokset maisemassa ja arvioidaan alue, jolla muutokset tulevat olemaan havaittavissa. Laajennushankkeen maisemavaikutus voidaan havainnollistaa tarvittaessa kuvasovittein. Vaikutusten merkittävyyden arviointi sekä laaja-alaiseen maisemakuvaan, että lähialueen maisemaan suoritetaan em. tarkastelujen perusteella.

8.9 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan suunnitellun kaivoksen laajennuksen aiheuttamat liikennemäärät sekä selvitetään kaivostoimintaan liittyvälle liikenteelle kohdistuvien liikennereittien nykyiset liikennemäärät. Selvityksessä tarkastellaan nykyisten liikenneväylien soveltuvuus toimintojen aiheuttamalle liikenteelle. Arvioinnissa on toisena vaihtoehtona (VE2) tuotekuljetusten järjestäminen rautateitse, joten vaihtoehtojen suurimmat erot ympäristövaikutuksissa kohdistuvat juuri liikennemääriin ja -turvallisuuteen.

Tietojen perusteella lasketaan kaivostoiminnan aiheuttamat muutokset kuljetusreittien liikennemääriin, liikenteen sujuvuuteen sekä liikenneturvallisuuteen. Arvioinnissa huomioidaan Tornion terästehtaiden läheisyydessä rakenteilla oleva tien linjauksen muutos.

8.10 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

8.10.1 Sosiaaliset vaikutukset: elinolot, viihtyvyys, talous ja elinkeinot

Luvuissa 8.3–8.9 esitettyjen ympäristövaikutusten arviointien tuloksia tarkastellaan paikallisten asukkaiden elinympäristössä tapahtuvien muutosten ja siten elinolojen ja viihtyvyyden kannalta. Arvioinnin taustatiedoiksi kerätään suunnittelualueen ympäristöä koskevat keskeisimmät tiedot, kuten tiedot lähimmästä asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista, alueen taloudellisista ja sosiaalisista olosuhteista, harjoitettavista elinkeinoista sekä virkistysalueista. Sosiaaliset vaikutukset arvioidaan yleisötilaisuuksissa ja postitse jaettavien kyselylomakkeiden sekä haastattelujen pohjalta. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin pohjana käytetään STM:n opasta (1999).

8.10.2 Terveysvaikutukset

Kaivostoiminnalla voi olla merkitystä ihmisten terveyteen melun, pölyn, värinän tai pinta- ja pohjavesien laadun vuoksi. Kaivos- ja rikastustoiminta voi aiheuttaa lähiympäristössä havaittavaa pölyämistä, melua ja värinää, jotka vaikuttavat lähinnä asumisviihtyvyyteen. Ravinteista ja raskasmetalleista voi syntyä päästöjä vesistöihin. Ilmaan päästöjä syntyy lähinnä poltto-prosessien ja pakokaasujen tuottamina kaasumaisina hiukkasina.

Kemin kaivokselta joutuu ilmaan pölyä ja sen mukana erikokoisia hiukkasia ja niiden mukana metalleista lähinnä kromia ja vähäisemmässä määrin nikkeliä, vanadiinia ja sinkkiä. Pölyn ja

hiukkasten sisältämät metallit ovat kemiallisesti sidoksissa kiviainekseen. Kaivostoiminnan siirryttyä avolouhoksesta maanalaiseen toimintaan pölyäminen on vuonna 2005 suoritettun leijumamittauksen perusteella vähentynyt. Kokonaispölyn määrä ympäristöön rikastus- ja varastointitoiminnasta on varsin vähäinen. Laajalle alueelle levitessään tällä tuskin on merkitystä ihmisten terveydelle.

Tornion tehtailla ja kaivoksella on tutkittu kromin terveysvaikutuksia. Tutkimustyötä on tehty yhteistyössä työntekijöiden, työterveyslaitoksen sekä Oulun yliopiston kanssa. Kaivoksen työntekijöillä on todettu jossain määrin kromin imeytymistä veri- ja virtsakokein, mutta pitoisuudet olivat alhaisia eikä kertymistä elimistöön tapahtunut. Tutkimuksissa mukana olleilla noin 300 työntekijällä, joiden keskimääräinen työskentelyaika samalla tuotanto-osastolla oli 23 vuotta, ei voitu todeta keuhkotoimintakokein tai röntgenmenetelmin todettavia keuhko-muutoksia tai hengityselinsairauksien oireiden lisääntymistä. Myöskään nenän limakalvo-muutoksia ei todettu (Huvinen 2002). Henkilöstön terveydentilaa on seurattu säännöllisesti koko kaivoksen historian ajan. Yhtään ilman epäpuhtauksista johtuvaa sairastumista ei ole todettu. Kaivoksen hiukkaspäästöistä ja niiden sisältämästä metalleista ei voida olettaa olevan terveydellistä haittaa myöskään kaivoksen ympäristössä.

Kaasumaisista ilmapäästöistä (SO_2 , NO_2) ei niiden määrä huomioon ottaen aiheutune haittaa ihmisen terveydelle. Kemin ja Keminmaan alueen ilmanlaadun tarkkailuraporttien (Pöykiö 2008) mukaan ainakin rikkioksidien määrä on kuntakeskusten alueella vähentynyt. Tämä liittyy vähärikkisten polttoaineiden yleistymiseen. Huolimatta lisääntyneestä liikenteestä ja lämmitysprosesseista kaivosalueella näillä päästöillä lienee marginaalinen vaikutus kokonaisuuteen.

Sammalissa kromi- ja vähäisemmässä määrin myös nikkelpitoisuudet ovat olleet ajoittain selvästi koholla suppealla alueella kaivoksen läheisyydessä. Varsin suuri vaihtelu tuloksissa viittaa pölyn mukana tulevaan pintalasteumaan, jonka määrä riippuu mm. sateiden huuhtovasta vaikutuksesta. Sammaltutkimusten ja Tornion alueella tehtyjen ilmapäästöjen leviämismallinnusten perusteella kaivoksen aiheuttama riski elintarvikkeiden kautta on merkityksetön. (Tervaniemi & Parviainen 2005) Kaivoksen lähialueen luonnonmarjojen tai puutarhapalstojen vihannesten sekä rehun ja nurmen metallipitoisuuksia on tutkittu vuonna 2002 Kemi–Tornio alueella (Partanen ym. 2003). Vertailualueena oli Oulun Taskilan alue. Tutkimusalueella kromipitoisuudet olivat pääsääntöisesti kohonneita verrattuna vertailualueeseen. Nikkelin osalta samaa suoraa korrelaatiota oli lähinnä salaatisissa. Maaperänäytteiden metallipitoisuudet olivat lähellä tavanomaisia.

Tornion terästehtaan vaikutuspiirissä ravintokasveissa (mustikka, puolukka, lehtisalaatti) havaittiin kohonneita pitoisuuksia. Ravintokasvien kromipitoisuudet olivat alle kilometrin etäisyydellä tehtaasta 30–60 -kertaisia verrattuna tausta-alueiden pitoisuuksiin (Hookana 2005). Pitoisuudet vähenevät etäisyyden kasvaessa tehtaista ja ovat siten yhtenevät aiemmin tehtyjen tutkimusten kanssa (Rühling & Virtanen 2000). Pitoisuuksien tarkkaa kehityksestä on vaikea arvioida, sillä tutkimuspaikat ja analysointimenetelmät ovat vaihtuneet tutkimuksissa. Yleisesti voidaan todeta, että 1980-luvulta lähtien puolukan kromi-, lyijy-, nikkeli-, vanadiini- ja sinkkipitoisuudet ovat laskeneet (Rühling & Virtanen 2000). Tausta-alueiltaan kohonneista pitoisuuksista huolimatta ravintokasvien suurkuluttajien päivittäinen kromiannos ei ylitä USA-FNB:n saantisuositusta (50–200 µg/päivä) (Hookana 2005). Myöskään nikkelin saannin kaivosalueen ympäristön luonnontuotteista ei voida olettaa olevan terveyttä haittaavan korkea.

Kemin alueella riistaeläinten sisäelinten metallimääriä ei ole tutkittu ja näin ollen ei ole tietoa kertyykö riistaan enemmän metalleja kuin muualla Pohjois-Suomessa. Vesieliöstön metallipitoisuuksia on tutkittu Iso-Ruonaojassa ja Hepolahdella. Iso-Ruonaojan koskipohjaeläimistön kromipitoisuus oli suurempi kuin vertailualueella. Sinkki- ja nikkelipitoisuuksissa vastaavaa ei ilmennyt. Hepolahden kotiloiden metallipitoisuudet olivat samaa tasoa kuin vertailualueella. Pohjaeläimistön kohonneisiin kromipitoisuuksiin Iso-Ruonaojassa voivat vaikuttaa sekä luontainen alueen maa- ja kallioperästä vesistöihin liukeneva kromi että kaivoksen kuormitus. Hepolahdella alkukesästä pyydettyjen kalojen metallipitoisuudet olivat samaa tasoa kuin vertailualueella merellä. (Taskila 2003)

YVA-menettelyn aikana tarkastellaan alueella tehty selvitykset sekä pyritään tunnistamaan kaikki kaivostoiminnan mahdollisesti aiheuttamat välittömät ja välilliset terveyshaitat. Muun muassa ilmanlaatuun, meluun, talousveteen, elintarvikkeisiin, uimaveteen ja maaperän liittyvät ohjearvoja ja tunnuslukuja, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Terveysvaikutukset arvioidaan vertaamalla kuhunkin edellä mainittuun tekijään kohdistuvia arvioituja ympäristövaikutuksia säädettyihin ohjearvoihin ja tunnuslukuihin.

8.11 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Merkittävimpiä Kemin kaivoksen luonnonvarojen hyödyntämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat:

- hyödynnettävä malmi luonnonvarana
- tuotantoon kelpaamattoman kiviaineksen hyötykäyttö
- läjitysalueiden maisemoinnissa tarvittavat maa-ainekset
- uusiutumattomien energialähteiden käyttö louhostoiminnassa

Kemin kaivostoiminnalla on vaikutusta luonnon kivivarojen hyödyntämiseen, sillä louhittavat kiviainesmäärät ovat suuria. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kuvataan materiaalivirtoina laajennushankkeen ajalta. Muut Kemin kaivoksen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat lähinnä välillisiä, esimerkiksi seurausta pölyämisestä, joten niiden ei arvioida olevan merkittäviä.

8.12 Vaikutukset kulttuuriperintöön

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään Kemin kaivoksen läheisyydessä olevat muinaismuistolain mukaiset kohteet. Laajennushankkeen vaikutuksia arvokkaisiin maisema-alueisiin, muinaisjäännöksiin, rakennettuun kulttuuriympäristöön, vaalittavaan valtion rakennusperintöön ja maailmanperintöön sekä kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan etäisyyden ja toiminnan laajuuden perusteella.

8.13 Riskit ja häiriötilanteet

Kaivoksella on kartoitettu mahdolliset toiminnan riskit ja tehty niille riskianalyysit. Riskien ympäristönäkökohdat tarkistetaan vähintään kerran vuodessa. Riskien arviointi on osa ympäristöjärjestelmää. Merkittävimmiksi riskeiksi kaivoksella on luokiteltu selkeytsaltaiden patojen murtuminen ja patovuodot, tulipalo, poltto- tai jäteöljysäiliöiden rikkoutuminen, tuotevarastoalueen pölyäminen ja murskaamon pölynpoiston toimintahäiriöt.

PSV – Maa- ja Vesi on tehnyt kaivokselle ”Patosortuman terveys ja ympäristövaikutukset” -selvityksen, jossa on tarkasteltu mahdollisen patosortuman vaikutus ympäristöön. Tutkimuksessa on myös selvitelty suotautumisen vaikutus. Selkeytsaltaiden patojen murtumisen suurin riski kyseisen selvityksen mukaan on altaiden 6 ja 5 välisen padon murtuminen, jolloin altaaseen 6 padotun materiaalin nopea virtaus altaaseen 5 nostaa altaan vedenpintaa hyvin nopeasti ja aiheuttaa veden tulvimisen reunapadon yli mahdollistaen sen murtumisen. Altaiden yhteisen vesimäärän purkautuessa äkisti murtuma-aukosta saattaa aiheuttaa laajojakin ympäristövaikutuksia. Altaan 6 täytyttyä tämä riski on oleellisesti pienentynyt. (Lassila 2001)

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden varalta on kaivokselle laadittu suojelusuunnitelma (Korpisalo 2000), jossa annetaan ohjeita toiminnasta edellä mainituissa tilanteissa. Pato-onnettomuuksiin on varauduttu tekemällä patolain mukainen vahingonvaaraselvitys. Kaivoksen työntekijät on ohjeistettu ilmoittamaan ympäristövahinkoa aiheuttaneista tapahtumista. Patosortuman aikaisiksi toimiksi on vahingonvaaraselvityksessä kirjattu rauta- ja maantieli-

kenteen rajoittaminen tai katkaisu yhdessä viranomaisten kanssa Iso-Ruonaojan alajuoksulla.

Poikkeuksellisissa tilanteissa tehdään aina poikkeamaraportti, jonka perusteella päätetään tarvittavista jatkotoimenpiteistä. Mikäli on odotettavissa, että poikkeamalla on vaikutuksia ulkoiseen ympäristöön, siirrytään tehostettuun tarkkailuun ja näytteenottoon. Tilanteen normalisoiduttua poikkeavan päästön suuruus lasketaan ja ilmoitetaan poikkeamaraportin korjaavien toimenpiteiden kera.

YVA-menettelyssä tarkastellaan kaivokselle tehty riskien arvioinnit ja niiden tuloksia esitetään tarkemmin YVA-selostuksessa. Mahdolliset riskit ja niiden ympäristövaikutukset tarkastellaan kunkin ympäristövaikutusosa-alueen yhteydessä. Erityishuomio kiinnitetään mahdollisiin sivukivialueisiin, avolouhoksiin ja rikastushiekka-alueen patoihin liittyviin onnettomuuksiin sekä kaivosalueiden vesien keräilyyn ja käsittelyyn liittyviin mahdollisiin häiriöihin.

8.14 Ehdotus vaikutusalueen rajaukseksi

Vaikutusalueen rajausta tehdään arvioitavan ympäristövaikutuksen ominaisuuksien perusteella. Esimerkiksi melu- ja pölyvaikutusten arviointi rajataan kokemusperäisesti kaivosalueen lähivaikutusalueelle, joka on arviolta noin yhden kilometrin säteellä kaivosalueesta sijaitseva alue. Rajauksessa huomioidaan erityisen häiriintyvät kohteet, kuten olemassa olevat tai suunnitellut asuinkiinteistöt, taajamat ja luonnonsuojelualueet. Vesistövaikutusten arvioinnissa arviointi rajataan Iso-Ruonaojaan, Hepolahteen sekä valuma-alueelle. Liikenteelliset vaikutukset arvioidaan toimintaan liittyviltä liikenneväyliltä Tornion terästehtaalle asti (Elijärventie, Perämerentie / Valtatie 4, Valtatie 29, Kromitie ja Kuusiluodontie). Sosioekonomisten vaikutusten tarkastelualueen muodostavat lähiympäristön asukkaat sekä alueen kunnat. Vaikutusalueen rajaukset on esitetty kuvassa 22.



Kuva 22. Lähi- ja vesistövaikutusalueen sekä liikenteen vaikutusalueen rajaukset. Lähivaikutusalue ulottuu 1 km etäisyydelle kaivosalueen reunoista. Vesistövaikutusalue (sininen katkoviiva) käsittää Iso-Ruonaojan, Hepolahden ja valuma-alueen. Tieliikenteen vaikutusalue (punainen katkoviiva) ja raideliikenteen vaikutusalue (musta katkoviiva) käsittää liikenneväylät kaivokselta Tornion terästehtaalte sekä niiden lähialueet.

8.15 Käytettävissä oleva aineisto ja tarvittavat lisäselvitykset

Outokumpu Chrome Oy:n Kemin kaivos on ollut toiminnassa jo 1960-luvulta lähtien, eikä laajennushanke muuta merkittävästi toimintaa. Kaivoksen alueella on tehty lukuisia ympäristöselvityksiä ja hankkeesta on saatavilla kattavasti lähtömateriaalia.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa hyödynnetään jo tehtyihin selvityksiin kerättyä tietoa kaivosalueen ympäristöstä ja toimintojen teknisistä toteutusvaihtoehdoista sekä niiden vaikutuksista. Selvitykset on esitelty luvussa 7.1. Käytettävissä olevaa lähtömateriaalia on runsaasti, eikä alueella ole tarvetta lisätutkimuksiin, ellei arvioinnin kuluessa saatavien tietojen perusteella tule muuta merkittävää esille. Edellä mainittujen selvitysten lisäksi arvioinnissa käyttökelpoista tietoa on saatavissa mm. malmiesiintymän tutkimusaineistosta, luokiteltuja pohjavesialueita, suojelualueita ja muinaisjäännöksiä koskevista rekistereistä ja tietokannoista, vesistöjen yhteistarkkailun tulosaineistoista, tiehallinnon liikennemäärälaskelmista sekä kaivostoiminnan parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskevasta referenssiaineistosta (EIPPCB 2004).

Olemassa olevia tietoja täydennetään tarvittaessa ympäristövaikutusten arviointiprosessin yhteydessä tehtävin selvityksin (luvut 8.3–8.12). Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ja edelleen jatkuvan hankesuunnittelun aikana voi ilmetä tarvetta myös muille kuin edellä mainituille lisäselvityksille.

8.16 Epävarmuustekijät ja oletukset

Ympäristövaikutusten arviointiin ja hankkeen suunnitteluun vaikuttaa käytettyihin tietoihin ja menetelmiin liittyvät epävarmuudet. Arviointiselostuksessa kuvataan olennaisimmat hankkeeseen ja arviointimenetelmiin liittyvät oletukset ja epävarmuustekijät sekä esitetään arvio näiden vaikutuksesta tehtyihin arvioihin ja hankkeen toteutukseen.

9 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN JA SEURANTA

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn sisältyvien selvitysten yhteydessä esitetään nykyiset rakenneratkaisut sekä käsittely- tai toimintatapojen periaatteet haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä arvioidaan niiden soveltuvuus kaivoksen laajennushankkeeseen. Arvioinnin aikana tunnistetaan hankkeen tärkeimmät haitalliset vaikutukset ja selvitetään eri mahdollisuuksia näiden vähentämiseksi. Arviointiselostuksessa esitetään kuvaus merkittävimmistä haitallisista vaikutuksista ja tarvittaessa ehdotus niiden vähentämiseksi tehtävistä toimenpiteistä.

Hankkeen ympäristövaikutusten seurannalla varmistetaan, että hankkeen vaikutukset ovat sellaiset kuin niiden arvioitiin olevan ja vaikutuksia ehkäisevät tai lieventävät toimenpiteet toimivat siten kuin suunniteltiin. Lisäksi seurannalla tuotetaan tietoa mahdollisia tulevia hankkeita varten.

Laadittavassa arviointiselostuksessa kuvataan nykyinen tarkkailuohjelma. Ohjelma sisältää toiminnan käyttötarkkailun, päästötarkkailun sekä vaikutusten tarkkailun. Arviointityön aikana tarkastellaan tarkkailuohjelman sisältö ja arvioidaan sen riittävyys suunnitellun laajennushankkeen mukaiselle toiminnalle.

10 TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia. Ympäristövaikutusten arviointiin voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen ja vapaa-ajan viettoon, suunnitteilla oleva hanke saattaa vaikuttaa. Kemin kaivoksen laajennuksen YVA-menettely käynnistyy, kun hankkeesta vastaava Outokumpu Chrome Oy jättää tammikuussa 2009 vireille ympäristövaikutusten arviointiohjelman Lapin ympäristökeskukseen.

Yhteysviranomaisen kuuluttaa hankkeesta ja YVA-ohjelma on nähtävillä kunnassa ja ympäristökeskuksessa. Kuulutuksen jälkeen arviointiohjelmasta on mahdollisuus antaa palautetta yhteysviranomaiselle kuulutuksessa esitettävällä tavalla. Lisäksi yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarvittavilta tahoilta. Arviointiohjelman yleisöesittelytilaisuus tullaan järjestämään kuulutuksen jälkeen. Tarkemmasta ajankohdasta ja paikasta ilmoitetaan erikseen. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen yleisötilaisuus tullaan järjestämään, kun selostus on jätetty, kuulutettu ja ollut nähtävillä kesällä 2009. Molemmissa yleisötilaisuuksissa ihmisillä on mahdollisuus tavata ja keskustella hankkeesta vastaavan Outokumpu Chrome Oy:n, YVA-konsultin sekä yhteysviranomaisen Lapin ympäristökeskuksen edustajien kanssa.

Joissakin suuremmissa, uutta toimintaa koskevissa, YVA-hankkeissa järjestetään ohjaus/seurantaryhmä, johon kutsutaan hankkeen/alueen eri sidosryhmien edustajia. Ohjausryhmän tehtävänä on vaikuttaa arvioinnin kulkuun sekä välittää tietoa arvioinnin toteuttajien, viranomaistahojen ja paikallisten asukkaiden välillä. Kemin kaivos on ollut toiminnassa 1960-

luvulta lähtien ja paikalliset asukkaat tuntevat hyvin toiminnan. Suunniteltu laajennushanke ei muuta merkittävästi kaivoksen toimintaa tai vaikutusaluetta. Tämän takia ei ole nähty tarvetta ryhmän perustamiselle Kemin kaivoksen YVA-menettelyssä.

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana asukailta kysytään mielipiteitä Kemin kaivoksen suunnitellusta laajennuksesta ja sen ympäristövaikutuksista asukaskyselyn muodossa. Eri sidosryhmien edustajia voidaan haastatella tarvittaessa lisätietojen saamiseksi. Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös yleisötilaisuuden puheenvuorot, mielipiteet ja lausunnot sekä muut mahdolliset palautteet.

YVA-menettely päättyy, kun Lapin ympäristökeskus antaa lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Lupaprosessit voivat edetä YVA-hankkeen päätyttyä. Hankkeesta vastaavan tulee ottaa arviointiselostuksessa esitetyt näkökohdat huomioon lupahakemuksia tehdessään. YVA-lain mukaisesti hanketta koskevasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavassa muusta päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

- Aatos, S. (toim.) 2003.** Luonnonkivituotannon elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. Suomen ympäristö 656. Helsinki 2003. 188 s.
- Bergström, R. 2005.** Rikasteiden kuljetus kaivokselta ferrokromitehtaalle 2006–2010, ympäristövaikutusten vertailu. Muistio 6.4.2005. 2 s.
- Britschgi, R. & Gustafsson, J. (toim.), 1996.** Suomen luokitellut pohjavesialueet. Suomen ympäristö 55, luonto ja luonnonvarat. Helsinki 1996. 387 s.
- EIPPCB, 2004.** Reference Document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities, July 2004.
- Heikkinen, P.M. & Noras, P. (toim.) 2005.** Kaivoksen sulkemisen käsikirja. Kaivostoiminnan ympäristötekniikka, Espoo 2005. 165 s.
- Hookana, H. 2005.** Chromium in soil and food plants adjacent to a stainless steel works – the additional dietary intake for humans. Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, ProGradu-työ. 89 s.
- Huvinen, M. 2002.** Exposure to chromium and its long-term health effects in stainless steel production. Kuopion yliopiston julkaisuja D. Lääketiede 287. 71 s. + liitt.
- Hämäläinen, L. & Lehto, O. 2004.** Selvitys Kemin kaivoksen sivukivien, metaperidotiitti ja talkkikarbonaatti, liukoisuudesta, Outokumpu Chrome Oy. Geologian tutkimuskeskus, Geolaboratorio, Kuopio 20.10.2004. 6 s.
- Kauppa- ja teollisuusministeriö, 2000.** Tutkimuksia ja raportteja 20/1999, ympäristövaikutusten arviointimenettelyn opas kaivoshankkeisiin, 80 s.
- Kollanus, V. 2005.** Uptake and effects of chromium and multiple metal contaminants in terrestrial biota in the vicinity of stainless steel works. University of Jyväskylä, The Department of Biological and Environmental Science, MSc thesis of Environmental Sciences, 10.11.2005. 92 s. + liitt.
- Korpisalo, A. 2000.** Riskikartoitus Outokumpu Chrome Oy:n Kemin kaivoksella. Outokumpu Chrome Oy, 14.6.2000. 38 s.
- Lapin liitto, 1998.** Länsi-Lapin seutukaava. Hyväksytty 26.11.1998 ja vahvistettu 25.2.2003.
- Lassila, J. 2001.** Patosortuman terveys- ja ympäristövaikutukset (vahingonvaaraselvitys). PSV – Maa ja Vesi, Oulu, 31.1.2001. 11 s. + liitt.
- Lehtola, S., Tuomela, P. & Rantala, L. 2006.** Rikastushiekkanäytteet 1.10.2003–30.6.2006, Tulosten yhteenveto, Outokumpu Chrome Oy, Kemin kaivos. Pöyry Environment Oy, 9M050338.YYL02. 4 s. + liitt.
- Luoma, R. & Nuutilainen, O. 2003.** Rikastushiekka-altaan pintarakenteen vedenläpäisymäärän selvittäminen suotovirtausmallinnuksella, AvestaPolarit Chrome Oy, Kemin kaivos, Keminmaa. Geobotnia Oy, työ n:o 9425, 29.4.2003. 5 s. + liitt.
- Metsäntutkimuslaitos, 2007.** KAIRA, Biological removal of nutrients from mine waters, Final report 2007. METLA, 1141/3/05. 77 s. + liitt.
- Metsäntutkimuslaitos, 2008.** Sammalten raskasmetallipitoisuuksista Suomessa vuosina 1985–2006. [<http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/raskasmetalli/>] Viitattu 15.1.2009
- Oksanen, L. 2004.** Ympäristömelumittaukset Kemin kaivoksella. Outokumpu Stainless Oy, Raportti 25.8.2004. 3 s.

Partanen, S., Visuri, M. & Ahola, M. 2003. Kemi–Tornio alueen ravintokasvien ja maaperän kromi- ja nikkelpitoisuudet vuonna 2002. Suomen ympäristökeskus, Vesi- ja ekotekniikka, 27.3.2003. 24 s.

Pienimäki, M. & Rantala, L. 2004. Kemin kaivoksen ympäristölupaan liittyvät lisäselvitykset, Outokumpu Chrome Oy. PSV – Maa ja Vesi, 9M040790, Oulu, 3.11.2004. 16 s. + liitt.

Pöykiö, R. 2008. Kemi–Keminmaan ilmanlaatu, mittauksien tulokset 2007. Kemin kaupunki, Ympäristönsuojelujulkaisu no: 53 (2008). 12 s.

Rauhala, P. & Ylimaunu, J. 2006. Elijärven kromiittikaivoksen selkeytysalttien linnusto. Sirri 2006 31. vsk. 40–43 s.

Rühling, Å. & Virtanen, K. 2000. Atmosfäriskt nedfall av tungmetaller kring Haparanda 1987–2000 samt tungmetallhalter i lingon i Haparanda och Torneå år 2000. Ekologiska institutionen, Haparanda Stad, Tornion kaupunki, 17 s.

Saari, H. & Pesonen, R. 2006. Hengitettävien hiukkasten pitoisuusmittaukset Outokumpu Chrome Oy:n Kemin kaivoksen ympäristössä. Ilmatieteen laitos – Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, Helsinki 13.3.2006. 29 s.

Sorvisto, J. & Lassila, J. 2000. Uuden rikastushiekka-altaan rakentamisen vaikutus Kirvesaavan soidensuojelualueen vesitalouteen, Outokumpu Chrome Oy, Kemin kaivos. PSV – Maa ja Vesi, P00412, Oulu, 12.10.2000. 5 s. + liitt.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM), 1998. Räjätysalan normeja, turvallisuusmääräykset 16:0.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM), 1999. Ympäristövaikutusten arviointi – ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1999:1. 26 s. + liitt.

Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Ympäristöopas 109. Helsinki 2003.

Taskila, E. 2003. Vesieliöstön metallipitoisuusmääritykset, AvestaPolarit Chrome Oy, Kemin kaivos. PSV – Maa ja Vesi, 9M030121, Oulu, 24.11.2003. 3 s. + liitt.

Tervaniemi, O.-M. & Parviainen, J. 2005. Seinäsaamalten metallipitoisuudet Tornio–Kemin seudulla vuonna 2005, Outokumpu Chrome Oy, Outokumpu Stainless Oy. PSV – Maa ja Vesi, 9M040957, 22.11.2005. 26 s.

Toivanen, R.-M. & Bergström, R. 2003. AvestaPolarit Chrome Oy Kemin kaivoksen räjäytysten aiheuttaman tärinän mittaus. AvestaPolarit Chrome Oy, tärinämittaus, 10.10.2003. 3 s. + liitt.

Tuokila, M. 2008. Cycle, behavior and importance of nitrogen in aquatic environment of the Bothnian Bay nearby the discharging points of Outokumpu Tornio works and Kemi mine. University of Oulu, Department of Geography, May 2008, Master's thesis. 71 s. + liitt.

Ympäristöhallinto, 2009. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. [<http://www.ymparisto.fi>]. Viitattu 13.1.2009.

Ympäristöministeriö, 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöministeriö, ympäristöopas 85. Helsinki 2001. 101 s.

LAINSÄÄDÄNTÖ

Jätelaki (1072/1993) ja -asetus (1390/1993), sekä VNp öljyjätehuollosta (101/1997), VNp ongelmajätteistä annettavista tiedoista ja ongelmajätteiden pakkaamisesta ja merkitsemisestä (659/1996).

Kaivoslaki (503/1965).

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös kaivosten turvallisuusmääräyksistä (921/1975) ja sen muutos (1187/1995).

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla (415/1998).

Kemikaalilaki (744/1989) ja -asetus (675/1993) sekä asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999) ja sosiaali- ja terveysministeriön asetus vaarallisten aineiden luettelosta (624/2001).

Laki räjähdysvaarallisista aineista (263/1953) ja sen muutokset sekä räjähdasetus (473/1993) ja asetus räjähteiden vaatimustenmukaisuuden toteamisesta (1384/1994).

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005).

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994).

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994), laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain muuttamisesta (267/1999 ja 458/2006) ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (792/1994) ja sen muutokset (268/1999 ja 713/2006).

Lintudirektiivi (79/409/ETY).

Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja luonnonsuojeluasetus (160/1997).

Luontodirektiivi: Neuvoston direktiivi (92/43/ETY) luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta (EYVL 1992 L 206).

Maa-aineslaki (555/1981) ja sen muutokset.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) sekä -asetus (895/1999).

Metsälaki (1093/1996) ja -asetus (1200/1996).

Muinaismuistolaki (295/1963).

Patoturvallisuuslaki (413/1984) ja -asetus (574/1984)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (401/2001) sekä talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000).

Terveysturvallisuuslaki (763/1994) ja -asetus (1280/1994).

Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008).

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006).

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (480/1996) ja Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (711/2001).

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992) ja valtioneuvoston asetus ulkona käytettävien laitteiden melupäästöistä (621/2001).

Valtioneuvoston päätös räjäytys- ja louhintatyön järjestysohjeista (410/1986).

Vesilaki (264/1961) ja -asetus (282/1962).

Ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000).

KÄYTTÖ- JA JULKAISULUVAT

Copyright Affecto Finland Oy, lupa N0342 (Hertta)

Copyright Maanmittauslaitos, lupa nro 39/LA/02

Copyright Maanmittauslaitos, lupa nro 7/MLL/08 (Hertta)

Copyright Maanmittauslaitos, lupa nro 770/KP/07

Copyright Maanmittauslaitos, lupa nro 167/MML/09

Copyright SYKE (Hertta)

Copyright SYKE, Alueelliset ympäristökeskukset (Hertta)

HANKKEESTA VASTAAVA:

Outokumpu Chrome Oy

Juha Kekäläinen

juha.kekalainen@outokumpu.com

puh. 040 8411 591

Kirsi-Marja Fyhr

kirsi-marja.fyhr@outokumpu.com

puh. 040 8442 337

The logo for Outokumpu, featuring the word "OUTOKUMPU" in a bold, blue, sans-serif font. The letters "O" and "U" are stylized with a circular design element.

YHTEYSVIRANOMAINEN:

Lapin ympäristökeskus

Eira Luokkanen

eira.luokkanen@ymparisto.fi

puh. 0400 843 120



LAPIN
YMPÄRISTÖKESKUS

YVA-KONSULTTI:

Groundia Oy

Janne Huttunen

janne.huttunen@groundia.fi

puh. 050 5700 014

Niko Karjalainen

niko.karjalainen@groundia.fi

puh. 050 3060 752



GROUNDIA OY