



OUTOKUMPU CHROME OY

KEMIN KAIVOKSEN LAAJENNUS

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



GROUNDIA OY

**OUTO
KUMPU**

OUTOKUMPU CHROME OY

KEMIN KAIVOKSEN LAAJENNUS

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

10.2.2009

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	6
1 JOHDANTO.....	8
2 YVA-MENETTELY.....	8
2.1 Yleistä.....	8
2.2 Arvioinnin tarpeellisuus.....	9
2.3 YVA-menettelyn osapuolet ja organisointi.....	9
2.3.1 Hankkeesta vastaava.....	9
2.3.2 Yhteysviranomainen.....	10
2.4 Arviointimenettelyn vaiheet.....	10
2.5 Arvioinnin aikataulu.....	11
3 HANKETTA KOSKEVAT SÄÄDÖKSET, LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSENTEKO.....	12
3.1 Keskeiset säädökset sekä tarvittavat luvat ja päätökset.....	12
3.2 Lupatilanne.....	14
3.3 Hankkeen kytkeytyminen maankäytön suunnitelmiin.....	17
3.4 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin.....	19
4 KEMIN KAIVOKSEN TOIMINTA.....	20
4.1 Sijainti ja käyttöhistoria.....	20
4.2 Muut alueen toimijat.....	21
4.3 Toiminnot ja tilantarve.....	22
4.3.1 Yleistä.....	22
4.3.2 Esiintymän geologinen kuvaus.....	24
4.3.3 Louhinta.....	27
4.3.4 Malmin murskaus, välivarastointi ja rikastus.....	28
4.3.5 Sivutuotteiden sijoittaminen ja hyötykäyttö.....	32
4.3.6 Vesien hallinta.....	33
4.3.7 Energia.....	35
4.3.8 Liikennöinti.....	36
4.3.9 Toiminnassa syntyvät jätteet.....	37
5 KAIVOSTOIMINNAN LAAJENTAMINEN.....	38
6 ARVIOINNISSA KÄSITELTÄVÄT VAIHTOEHDOT.....	40
6.1 Vaihtoehtojen muodostaminen.....	40
6.2 Vaihtoehto 0 (VE0): Hanketta ei toteuteta.....	40
6.3 Vaihtoehto 1 (VE1): Hanke toteutetaan, autoliikenne.....	40
6.4 Vaihtoehto 2 (VE2): Hanke toteutetaan, raideliikenne.....	41
6.5 Vaihtoehtojen vertailu.....	41
7 YMPÄRISTÖN NYKYTILA.....	42
7.1 Tehdyt selvitykset.....	42
7.2 Maa- ja kallioperä.....	43
7.3 Pintavedet.....	45

7.4 Vesistön käyttö	46
7.5 Pohjavesi	47
7.6 Luonto	48
7.7 Maisema	51
7.8 Asutus ja yhdyskunta	51
8 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI	53
8.1 Arvioitavat vaikutukset	53
8.1.1 Toiminnan vaiheet	53
8.1.2 Arvioinnin kohdistaminen	53
8.2 Vaikutusten arvioinnissa käytettävä aineisto	54
8.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään	55
8.4 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	56
8.4.1 Muodostuvien vesien määrän ja laadun arviointi	56
8.4.2 Vaikutukset pintavesiin	59
8.4.3 Vaikutukset pohjavesiin	61
8.5 Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset	63
8.5.1 Pölyäminen	63
8.5.2 Liikenne ja muut päästölähteet	64
8.5.3 Leviämisen ja vaikutusten arviointi	65
8.6 Toiminnassa syntyvä melu ja värinä sekä niiden vaikutukset	65
8.6.1 Melu	65
8.6.2 Värinä	66
8.7 Luontovaikutukset	67
8.8 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja maisemaan	68
8.9 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen	69
8.10 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	69
8.10.1 Sosiaaliset vaikutukset: elinolot, viihtyvyys, talous ja elinkeinot	69
8.10.2 Terveysvaikutukset	69
8.11 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	71
8.12 Vaikutukset kulttuuriperintöön	72
8.13 Riskit ja häiriötilanteet	72
8.14 Ehdotus vaikutusalueen rajaukseksi	73
8.15 Käytettävissä oleva aineisto ja tarvittavat lisäselvitykset	74
8.16 Epävarmuustekijät ja oletukset	75
9 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN JA SEURANTA	75
10 TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN	76
LÄHTEET JA KIRJALLISUUS	78
LAINSÄÄDÄNTÖ	80
KÄYTTÖ- JA JULKAISULUVAT	81

TIIVISTELMÄ

Outokumpu Chrome Oy:n Kemin kaivoksella louhitaan kromimalmia, joka rikastetaan kromiit-tirikasteiksi ferrokromin tuotannon raaka-aineeksi. Kaivoksen päätehtävänä on tuottaa kro-miitirikasteita saman yhtiön Torniossa olevalle ferrokromitehtaalle.

Kaivoksen rikastamon kapasiteetti on tarkoitus nostaa noin 650 000 tonnista noin 1 300 000 tonniin vuodessa eli se on tarkoitus kaksinkertaistaa nykyisestä. Myös Kemin kaivoksen tuo-tanto laajenee suunnitelmien mukaan noin kaksinkertaiseksi, jolloin malmin louhintamäärä olisi noin 2 700 000 tonnia vuodessa. Kaivoksen laajennus ei lisää tarvittavan maapinta-alan määrää, sillä louhinta tapahtuu kokonaan maanalaisessa kaivoksessa ja rikastamon laajen-nusosalle on tarvittava alue varattu kaivoksen alueelta. Alueella on lisäksi jo rakennettu ja otettu käyttöön uusi, luvitettu, rikastushiekka-allas 7.

Rikastamon tuotannon kasvattaminen edellyttää YVA-asetuksen 6 §:n kohdan 2 a) mukaan ympäristövaikutusten arviointia. YVA-menettelyn hankkeesta vastaavana toimii Outokumpu Chrome Oy ja YVA-konsulttina Groundia Oy. YVA-lain mukainen yhteysviranomainen on Lapin ympäristökeskus.

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huo-mioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia. Menettely jakautuu kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaihees-sa hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jossa kuvataan hank-keen keskeiset tiedot, arvioitavat vaihtoehdot, arviointialueen raja-
aus sekä esitetään mene-telmät, joilla ympäristövaikutukset arvioidaan. Toisessa vaiheessa hankkeesta vastaava sel-vittää YVA-ohjelmassa kuvatuin menetelmin hankkeen ympäristövaikutukset. Tiedot esite-tään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Arviointimenettely käynnistyy tammikuussa 2009, kun hankkeesta vastaava jättää Lapin ympäristökeskukselle YVA-ohjelman, jonka yhteysviranomainen kuuluttaa. Kansalaisilla ja yh-teisöillä on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä yhteysviranomaiselle kuulutusaikana. Hank-keesta järjestetään paikallisille asukkaille kaksi tiedotustilaisuutta, joiden ajankohta ilmoite-taan paikallislehdessä.

YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankkeen vaihtoehdot ovat:

- *Vaihtoehto 0 (VE0): hanketta ei toteuteta*
- *Vaihtoehto 1 (VE1): hanke toteutetaan, autoliikenne*
- *Vaihtoehto 2 (VE2): hanke toteutetaan, raideliikenne*

Menettelyssä arvioidaan mm. hankkeen (laajennuksen) vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohja- ja pintavesiin, ilmapäästöjen vaikutukset, melu- ja värinävaikutukset, vaikutukset ihmisten terveyteen, luontovaikutukset, maisemavaikutukset sekä vaikutukset liikennemääriin ja -turvallisuuteen.

1 JOHDANTO

Outokumpu Chrome Oy:n Kemin kaivoksella louhitaan kromimalmia, joka edelleen rikastetaan kromiittirikasteiksi ferrokromin tuotannon raaka-aineeksi. Kaivoksen päätehtävänä on tuottaa kromiittirikasteita saman yhtiön Torniossa olevalle ferrokromitehtaalle. Kaivoksen päätuotteina ovat pala- ja hienorikaste. Kaivoksen kapasiteettia on tarkoitus laajentaa kaksinkertaiseksi. Laajennushanke käsittää louhintamäärien kasvattamisen ja rikastamon laajentamisen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään laajennuksen mahdolliset ympäristövaikutukset sekä ympäristönsuojelulainsäädännön edellyttämät toimenpiteet ja rakenneratkaisut. Viranomaisilla, järjestöillä ja kansalaisilla on mahdollisuus vaikuttaa arviointiin ja hankkeen suunnitteluun antamalla lausuntoja ja esittämällä mielipiteensä arviointiohjelmasta ja tehdystä arvioinnista.

2 YVA-MENETTELY

2.1 Yleistä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain ("YVA-laki" 468/1994 ja sen muutosten) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyn avulla pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

YVA-laissa on säädetty arviointimenettelystä ja sen osapuolista, asiakirjoista sekä vaiheista. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely. Arvioinnissa ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta tai toteutettavasta vaihtoehdosta. Hankkeen toteuttamiseksi tarvittavat luvat haetaan erikseen kullekin luvan tarvitsemalle toiminnalle. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavassa muusta päätöksestä on

käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

2.2 Arvioinnin tarpeellisuus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan asetuksen (713/2006) 6 §:ssä on määritetty toiminnot, jotka edellyttävät YVA-menettelyä. Asetuksen mukaan metallimalmien tai muiden kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen tai käsittely edellyttää YVA-menettelyä, jos vuotuiset louhintamäärät ylittävät 550 000 tonnia tai kyseessä on yli 25 hehtaarin avolouhos.

Kemin kaivoksen tuotanto laajenee suunnitelmien mukaan noin kaksinkertaiseksi, jolloin malmin louhintamäärä olisi noin 2 700 000 tonnia vuodessa. Lisäksi maanalaisesta louhinnasta tulisi sivukiveä noin 800 000 tonnia vuodessa. Laajennuksen arvioidut vuosittaiset louhintamäärät ylittävätkin selvästi YVA-lain mukaisen rajan. Myös rikastamon kapasiteettia kasvatetaan kaksinkertaiseksi. Kaivoksen laajennus ei lisää tarvittavan maapinta-alan määrää, sillä louhinta tapahtuu kokonaan maanalaisessa kaivoksessa ja rikastamon laajennusosalle on tarvittava alue varattu kaivoksen alueelta. Alueella on lisäksi jo rakennettu ja otettu käyttöön uusi, luvitettu, rikastushiekka-allas 7.

2.3 YVA-menettelyn osapuolet ja organisointi

2.3.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista vastaa Outokumpu Chrome Oy. Konsulttina arvioinnin tekemisessä toimii Groundia Oy.

Hankkeesta vastaava toiminnanharjoittaja on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaavan on selvitettävä suunnitellun toiminnan ympäristövaikutukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hankkeesta laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka toimii suunnitelmakehyksenä hankkeen eri ympäristövaikutusten arvioinnille. Ympäristövaikutusten arvioinnit kootaan YVA-menettelyn lopussa ympäristövaikutusten arviointiselostukseksi (YVA-selostus).

2.3.2 Yhteysviranomainen

Kemin kaivoksen laajennuksen YVA-hankkeen yhteysviranomaisena toimii Lapin ympäristökeskus. Yhteysviranomainen huolehtii, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen tehtäviin kuuluu mm. arviointiohjelman ja -selostuksen laittaminen nähtäville, julkiset kuulemiset, lausuntojen ja mielipiteiden kerääminen sekä koavien lausuntojen antaminen. Tarkemmin yhteysviranomaisen tehtävistä on säädetty YVA-laissa ja -asetuksessa.

2.4 Arviointimenettelyn vaiheet

YVA -menettely jakautuu kahteen päävaiheeseen:

Arviointiohjelma -vaihe: YVA-menettelyssä rajataan aluksi hankkeen tarkasteltavat toteutamisvaihtoehdot sekä vaikutukset ja laaditaan selvitysten tekemistä varten ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma tarvittavista selvityksistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä.

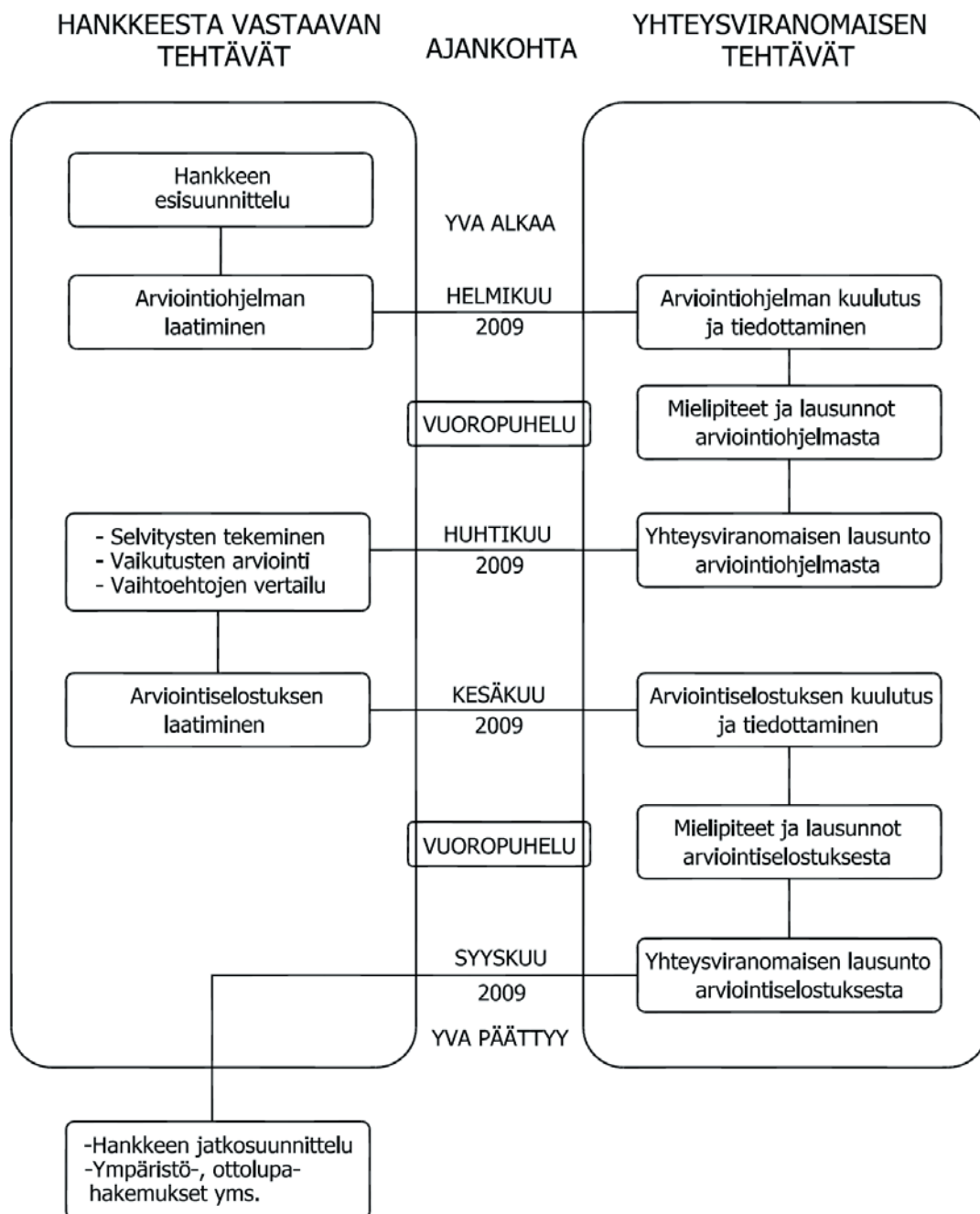
Arviointimenettely käynnistyy, kun hankkeesta vastaava Outokumpu Chrome Oy toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Lapin ympäristökeskukselle. Ympäristökeskus kuuluttaa arviointiohjelman ja asettaa arviointiohjelman nähtäville. Ympäristökeskus pyytää kunnilta ja viranomaisilta tarvittavat lausunnot sekä varaa kansalaisille ja yhteisöille mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Kansalaiset voivat jättää arviointiohjelmasta huomautuksia tai muistutuksia arviointiohjelmaa koskevassa kuulutuksessa ilmoitetulla tavalla. Ympäristökeskus esittää omassa lausunnossaan yhteenvedon muista annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

Arviointiselostus -vaihe: Ympäristövaikutusten arviointi tehdään arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksessa selvitetään ympäristön tila ja arvioidaan hankkeen vaikutusten merkittävyys, vertaillaan eri vaihtoehtoja keskenään sekä suunnitellaan, miten haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää.

Hankkeen edellyttämistä luvista päättävät viranomaiset YVA-menettelyn jälkeen siten, kuin ympäristönsuojelulaissa (86/2000) ja erityislaeissa on säädetty.

2.5 Arvioinnin aikataulu

YVA-menettely käynnistyy, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään Lapin ympäristökeskukseen helmikuussa 2009. Lausunnot ja mielipiteet toimitetaan ympäristökeskuksen kuulutuksessa olevaan päivämäärään mennessä. Yhteysviranomaisella on kuulutuksen päättymisestä kuukausi aikaa antaa oma lausuntonsa arviointiohjelmasta. Arvioinnin suunniteltu aikataulu on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. YVA-menettelyn vaiheet ja aikataulu.

3 HANKETTA KOSKEVAT SÄÄDÖKSET, LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSENTEKO

3.1 Keskeiset säädökset sekä tarvittavat luvat ja päätökset

Kaivostoimintaan ja sen luvanvaraisuuteen keskeisesti vaikuttavia säädöksiä ovat:

- Kaivoslaki (1965/503) ja sen nojalla annetut säädökset
- Ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000)
- Vesilaki (264/1961)
- Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008)
- Jätelainsäädäntö ja määräykset
- Maankäyttö ja -rakennuslaki (132/1999) ja -asetus (895/1999)
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996)
- Terveystieteiden laki (736/1994) ja -asetus (1280/1994)
- Kemikaalilaki (744/1989) ja -asetus (675/1993)
- Räjähdyssuojelulainsäädäntö
- Patoturvallisuuslaki (413/1984) ja -asetus (574/1984)

Kaivostoimintaa säätelee keskeisesti kaivoslaki (1965/503). Kaivosoikeus perustuu työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) hakemuksesta määräämään kaivospiiriin. Kaivoskirjassa määrättävään määräaikaan voidaan pyynnöstä myöntää jatkoaikaa enintään viisi vuotta kerrallaan. Kun kaivosoikeuden haltija luopuu oikeudestaan, palautuu kaivospiirin alue korvauksetta maanomistajalle. Kaikki kaivostoimintaan liittyvät toiminnot on sijoitettava kaivospiirin alueelle tai kaivoslain 22 §:n mukaiselle apualueelle.

Toiminnan ympäristölupaa koskevat säännökset sisältyvät ympäristönsuojelulain (86/2000) lisäksi ympäristönsuojeluasetukseen (169/2000). Asetuksen 1§ kohdan 7a mukaan kaivostoiminta on ympäristöluvan alaista toimintaa. Ympäristölupaviranomaisena Kemin alueella on Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto. Ympäristölupa voidaan myöntää erillisestä hakemuksesta, kun yhteysviranomaisen on antanut lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta eli YVA-menettely on päättynyt. 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.

Ympäristölupa tarvitaan muun muassa jäteveden johtamiseen sekä kaivostoiminnan sivutuotteena syntyvien sivukivien ja rikastushiekan loppusijoittamiseen.

Toiminnassa syntyviä jätteitä (pois lukien kaivannaisjätteet) ja niiden käsittelyä koskevat jätelaki (1072/1993), jäteasetus (1390/1993), VNp öljyjätehuollosta (101/1997) sekä VNp ongelmajätteistä annettavista tiedoista sekä ongelmajätteiden pakkaamisesta ja merkitsemisestä (659/1996).

Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008) säätelee kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman laatimista ja täytäntöönpanoa, jätealueen perustamista, hoitoa, käytöstä poistamista ja jälkihoitoa. Lisäksi asetus koskee kaivannaisjätteen hyödyntämistä tyhjässä louhoksessa sekä jätehuollon tarkkailua, valvontaa ja seurantaa. VNa kaivannaisjätteistä on tullut voimaan 13.6.2008 ja se panee täytäntöön EU:n parlamentin ja neuvoston kaivannaisjätedirektiivin.

Vesilain (264/1961) mukaisen vesistön tai pohjaveden muuttamiskieltoon liittyvä lupa tarvitaan laitoksella käytettävän raakaveden ottamiseksi vesistöstä. Kemin alueella luvan myöntää Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja -asetuksen (895/1999) mukaiset kaivostoiminnan infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavat luvat, kuten rakennusluvan, toimenpideluvan, rakennuksen purkamisluvan ja maisematyöluvan, käsittelee Keminmaan kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Merkitykseltään ja vaikutukseltaan vähäiseen toimenpiteeseen voidaan soveltaa myös ilmoitusmenettelyä. Rikastamon laajennus vaatii rakennusluvan.

Kaivostoiminnan järjestely- ja turvallisuusmenettelyt kuvataan yleissuunnitelmassa, joka perustuu kaivosten turvallisuusmääräyksistä annettuun Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökseen (921/1975, muutettu 1187/1995), ja joka hyväksytetään Turvatekniikan keskuksella.

Räjähdysaineiden ja nallien varastoinnissa sekä käytössä noudatetaan lain räjähdysvaarallista aineista (263/1953), räjähdeasetuksen (473/1993) sekä asetuksen räjähteiden vaatimuksenmukaisuuden toteutamisesta (1384/1994) mukaista menettelyä.

Kemikaalien (mm. polttonesteet) käyttöä ohjaa kemikaalilaki (744/1989), kemikaaliasetus (675/1993), laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005), asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999) sekä

STM:n asetus vaarallisten aineiden luettelosta (624/2001). Polttoaineen varastointi- ja jakelurakenteita koskee KTM:n päätös 415/1998.

Luonnonsuojelulain (1096/1996) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävä käytön tukeminen, luonnontuntemuksen ja yleisen luonnonharrastuksen lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Lain 65 § ja 66 § mukaan hankkeen vaikutukset Natura 2000-verkoston alueisiin on arvioitava, jos ne todennäköisesti merkittävästi heikentävät niiden luonnonarvoja. Hankkeen toteuttamiseen ei myöskään saa myöntää lupaa, jos kyseisiä vaikutuksia todetaan olevan. Lakia tarkentaa luonnonsuojeluasetus (160/1997).

Toiminnan sijoittamista ja toteuttamista ohjaavat osaltaan terveydensuojelulaki (763/1994) ja terveydensuojeluasetus (1280/1994). Rikastusaltaiden patojen rakentamista ja hoitoa ohjaavat patoturvallisuuslaki (413/1984) ja -asetus (574/1984).

3.2 Lupatilanne

Ennen kaivoksen perustamista keskeisiä vaiheita ovat: etsintätyö, valtauksen hakeminen, kaivospiirin hakeminen sekä nykyisin ympäristövaikutusten arviointimenettely kaivoshankkeissa, jotka YVA-asetuksen mukaan vaativat YVA-menettelyä. Kaivostoimintaa varten on läpikäytävä useita lupahakemus- ja ilmoitusmenettelyvaiheita, jotka on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kaivostoiminnan keskeiset lupahakemus- ja ilmoitusmenettelyt, käsittelijät sekä ajankohdat ja asiasisällöt (Kaivoksen sulkemisen käsikirja – muokattu).

Lupa tai ilmoitus	Hakemuksen käsittelijä	Hakuajankohta / tarve	Sisältö (pääkohdat)
Valtaus- ja kaivospiiri-hakemukset	TEM	Ennen toiminnan aloittamista	Hakemusten sisältö kuvattu kaivoslaissa (503/1965)
Kaivoksen yleissuunnitelma	TUKES	Ennen toiminnan aloittamista; täydennettävä, kun kaivoksessa tehdään olennaisia muutoksia	Maanpoiston rajat, pohja- ja pinta-vesijärjestelyt, louhinnan suoritus, kuilut ja poistumistiet, vedenpoisto ja tuuletus, laitos- ja jätealueiden sijainti, kaivoksen rakentamisaikataulu
Ympäristölupa	Ympäristölupavirasto	Ennen kaivostoiminnan käynnistämistä; tehtäessä olennaisia, päästöjä tai riskejä lisääviä muutoksia	Tunnistetiedot, sijaintikohdetiedot, toiminta, ympäristökuormitukset, BAT-selvitys, vaikutukset, tarkkailu, vahinkojen torjunta
Vesitalouslupa	Ympäristölupavirasto	Tehdään osana ympäristölupahakemusta	Vesien johtaminen, vedenotto, vesistömuutokset
Rakennus- ja maankäyttöluvat	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Ennen rakentamista tai rakennuksien oleellista muuttamista varten	Rikastamo-, toimisto-, varasto-, ym. rakennukset. Selvitys rakennuspaikan hallinnasta, rakennusten pääpiirustukset
Vaarallisten kemikaalien käsittely- ja varastointiluvat	TUKES Pelastusviranomainen	Kemikaalien laajamittaiseen käsittelyyn / varastointiin ennen aloittamista Vähäiseen käsittelyyn ja varastointiin	Lupahakemuksen sisältö kuvattu valtioneuvoston asetuksen 59/1999 liitteessä II
Sisäinen pelastussuunnitelma	Uudet laitokset, TUKES	Kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin ollessa laajamittaista	Vastuuhenkilöt, toimenpiteet, ennakoitavissa olevien vaarojen osalta jne. (VNa 59/1999, liite VI)
Turvallisuusselvitys / toimintaperiaateasiakirja	TUKES	Tarve määräytyy kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan	Toimintaperiaateasiakirjan sisältö kuvattu VNa 59/1999, liite III ja turvallisuusselvityksen sisältö liite IV
Patojen turvallisuustarkkailuohjelma ja vahingonvaaraselvitys	TUKES	Hyvissä ajoin ennen padon valmistumista, hyväksyttävä ennen padon käyttöönottoa (patoluokan mukaan)	Rakenteiden ja veden korkeuden seuranta, mittaukset, tarkastukset ym.
Ilmoitus nostolaitteista	TUKES	Ennen uuden nostolaitteen käyttöönottoa tai kun nostolaite poistetaan käytöstä	
Räjähdysainneiden varastointiluvat ym. räjähdysainneluvat	TUKES	Hyvissä ajoin ennen varastoinnin aloittamista	Varastoitavien räjähdysainneiden määrät, varaston sijaintikartta ja piirustukset
Ilmoitus kaivostyön harjoittamisesta	TEM	Vuosittain niin kauan kuin kaivos on toiminnassa	Selvitys harjoitetun kaivostyön määrästä, laadusta ja tuloksista
Kaivoskartta	TUKES	Vuosittain niin kauan kuin kaivos on toiminnassa	Topografinen ja geologinen maanpintakartta, vaaka- ja pystyleikkaukset

Outokumpu Chrome Oy:n Kemin kaivos on ollut toiminnassa 1960-luvulta lähtien. Toimintaa varten on haettu taulukon 1 mukaiset tarvittavat luvat ja viranomaisille on toimitettu tarvittavat ilmoitukset ja suunnitelmat. Laajennushanke ei muuta merkittävästi kaivoksen toimintaa, joten hanketta varten ei tarvitse hakea muutosta kaikkiin lupiin. Tarvittavat hakemukset, ilmoitukset ja täydennykset toimitetaan viranomaisille, kun YVA-menettely on päättynyt.

Kemin kaivoksella on voimassa seuraavat kaivoslain (503/1965) mukaiset kaivospiirit:

- Elijärvi 1–21 (1961 lähtien)
- Elijärvi 23–24 (1966 lähtien)

Kemin kaivoksella on voimassa seuraavat ympäristö- ja vesilain mukaiset luvat sekä sen toimintaa ohjaa seuraavat päätökset ja lausunnot:

- Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston päätös. 17.4.2000, päätös tuhkan hyötykäyttöä koskevan ilmoituksen johdosta.
- Lapin ympäristökeskuksen lausunto 1395Y0040-113. 23.11.2000, lausunto Natura-menettelyn tarpeellisuudesta rikastushiekka-allas 7 rakentamisen yhteydessä.
- Keminmaa Nro 77/02/1. 20.11.2002, Kemin kromiittimalmikaivoksen ja rikastamon ympäristölupa ja vesitalouslupa.
- Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston päätös Nro 37/03/1. 2.5.2003, räjäytystöiden suorittamista koskevan lupamääräyksen muuttaminen.
- Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston päätös Nro 17/04/1. 6.2.2004, Kemin kromiittikaivoksen uuden rikastushiekka-altaan nro 7 ympäristölupa.
- Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston päätös Nro 27/05/1. 13.4.2005, johdettavan veden happipitoisuuden nostamista ja typpipitoisuuden vähentämistä koskevan selvityksen mukaiset toimenpiteet.
- Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston päätös Nro 28/05/1. 13.4.2005, rikastushiekka-altaiden peittämistä koskevan lupamääräyksen muuttaminen.
- Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston päätös Nro 29/05/1. 13.4.2005, rikastushiekka- ja selkeytysaltaiden patojen suotovesien vähentämistä koskevan selvityksen ja toimenpiteiden hyväksyminen.
- Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston päätös Nro 78/05/1. 10.8.2005, Kemin kaivoksen nestekaasulämmityslaitoksen ympäristölupa.
- Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston päätös Nro 65/06/1. 27.6.2006, ympäristö- ja vesitalousluvan muuttaminen rikasteen varastoinnin osalta.

3.3 Hankkeen kytkeytyminen maankäytön suunnitelmiin

Valtioneuvosto on määritellyt Suomea koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT). Uudet tarkistettavatavoitteet astuvat voimaan 1.3.2009. Tavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista suunnittelujärjestelmää, johon kuuluvat lisäksi maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Lain mukaan ne on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä myös valtion viranomaisten toiminnassa. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksena on edistää kestävä kehityksen periaatteiden toteutumista. Ne koskevat hankkeita, joilla on aluerakenteen, alueiden käytön, liikenneverkoston, energiahuollon tai ympäristövaikutusten kannalta laajempi kuin maakunnallinen merkitys.

Arviointiselostuksessa käsitellään niitä valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, joilla voidaan katsoa olevan merkitystä tämän laajennushankkeen kannalta. Näitä ovat ainakin toimiva aluerakenne (kaivoksen sijoittuminen sekä sen kilpailukyvyyn ja kansainvälisen aseman takaaminen), kulttuuri- ja luonnonperintö (luonnonsuojelulain mukaiset kohteet) sekä luonnonvarat (luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen).

Kemin kaivoksen alueella ei ole oikeusvaikutteisia asema- tai yleiskaavoja. Alueella on voimassa oikeusvaikutukseton Keminmaan yleiskaava, jossa kaivosalue on merkitty teollisuusalueeksi. Kaivoksen ympäristö on merkitty yleiskaavassa maa- ja metsätalousalueeksi. Keminmaan valtuusto on hyväksynyt kaavan 29.1.1979.

Lapin liiton valtuusto on hyväksynyt Länsi-Lapin seutukaavan (Kemi, Keminmaa, Pello, Simo, Tervola, Tornio ja Ylitornio) 26.11.1998 ja Lapin liiton hallitus on hyväksynyt esityksen ympäristöministeriölle kaavaan tehtävistä vähäisistä muutoksista 14.6.2001. Muutokset koskivat lähinnä Natura 2000-ohjelman mukaisten suojelualueiden tarkistamista. Kaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 25.2.2003. Kemin kaivoksen alue on merkitty kaavaan maankamaran aineenottoalueeksi (EO). Kuvassa 2 on esitetty ote seutukaavasta.

3.4 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Outokumpu Chrome Oy:n Kemin kaivoksen rikasteet kuljetetaan noin 40 km päähän saman yhtiön Torniossa olevalle ferrokromitehtaalle. Malmirikasteita tuotetaan ferrokromin kysyntää vastaava määrä. Kemin kaivoksen tuotantomäärän kaksinkertaistaminen tapahtuu osana laajempaa investointia, jossa Tornion tehtaiden ferrokromituotanto nostetaan kaksinkertaiseksi nykyisestä tasosta.

Tornion tehtaiden eräiden toimintojen laajentamisesta on tehty oma ympäristövaikutusten arviointi. YVA-menettely on päättynyt, kun Lapin ympäristökeskus on antanut arviointiselostuksesta lausunnon 14.6.2005. Hakemus Tornion tehtaiden ympäristöluvan lupamääräysten tarkistamiseksi tulee jättää 1.7.2009 mennessä. Hakemuksessa tullaan huomioimaan myös laajennushankeen aiheuttamat muutokset toiminnassa. Tällä hetkellä investointeja on taloudellisista syistä lykätty noin 12 kuukautta alkuperäisestä suunnitelmasta.

Aiemmin rikasteita on myyty myös muille tehtaille, mutta tällä hetkellä kysyntää ulkopuoliseen myyntiin ei ole. Lisäksi kaivoksen sivukiveä myydään pieniä määriä maanrakennuskohteisiin. Hanke ei ole suoranaisesti sidoksissa mihinkään muuhun Kemi–Tornio alueen teolliseen toimintaan kuin saman yhtiön ferrokromitehtaaseen.

Kemin kaivos työllistää useita alihankkijoita, kuten urakoitsijoita ja aliurakoitsijoita, tarpeen mukaan. Kemin kaivoksella on merkittävä aluetaloudellinen vaikutus.

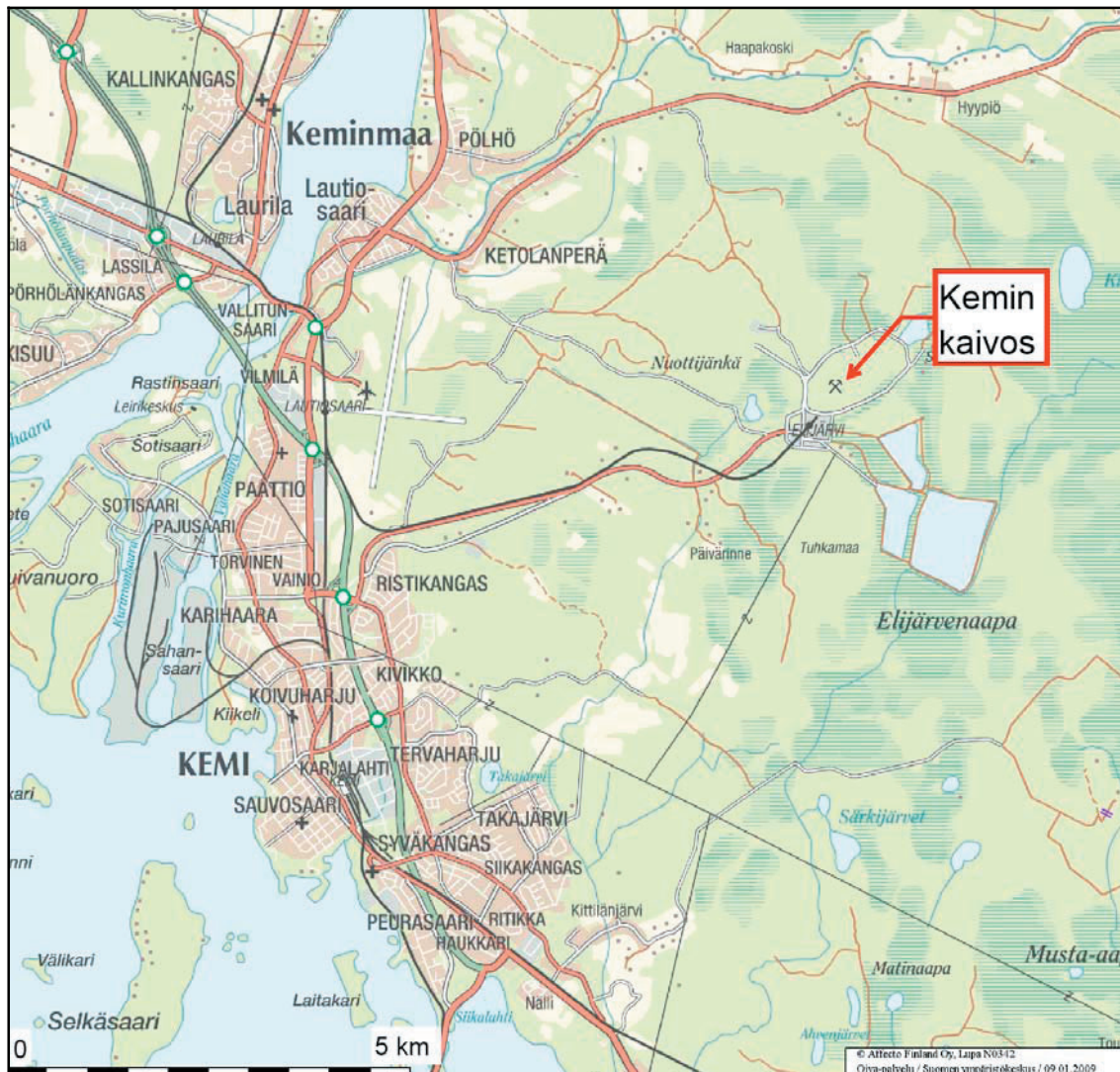
4 KEMIN KAIVOKSEN TOIMINTA

Outokumpu Chrome Oy:n Kemin kaivoksella louhitaan kromimalmia, joka edelleen rikastetaan kromiittirikasteiksi ferrokromin tuotannon raaka-aineeksi. Suunnitteilla oleva kaivoksen laajennushanke käsittää maanalaisen kaivoksen tuotannon ja rikastamon kapasiteetin kaksinkertaistamisen.

4.1 Sijainti ja käyttöhistoria

Kaivos sijaitsee Kemin kaupungin koillispuolella, Keminmaan kunnan alueella. Etäisyys sekä Keminmaan että Kemin keskustaan on noin 7,5 km. Kemin kaupungin raja kulkee lähimmillään noin 2 km:n etäisyydellä kaivoksesta. Kulkuyhteys kaivokselle on valtatie 4:ltä, Kemin kohdalta paikallistietä 19561 pitkin. Maantien lisäksi kaivokselle tulee rautatie Kemistä. Kemin kaivoksen sijoittuminen kartalle on esitetty kuvassa 3.

Kromimalmiesiintymä löydettiin 1959. Malmin louhinta ja rikasteiden tuotanto käynnistyi 1967. Kaivoksen toiminta-aikana louhitun malmin määrä on ollut noin 34 Mt, jonka lisäksi sivukiveä on louhittu noin 133 Mt. Maanalainen louhinta on aloitettu vaiheittain 1990-luvun lopulla. Avolouhinta päättyi joulukuussa 2005 ja malmin louhinta tapahtuu nykyään kokonaan maanalaisessa kaivoksessa.



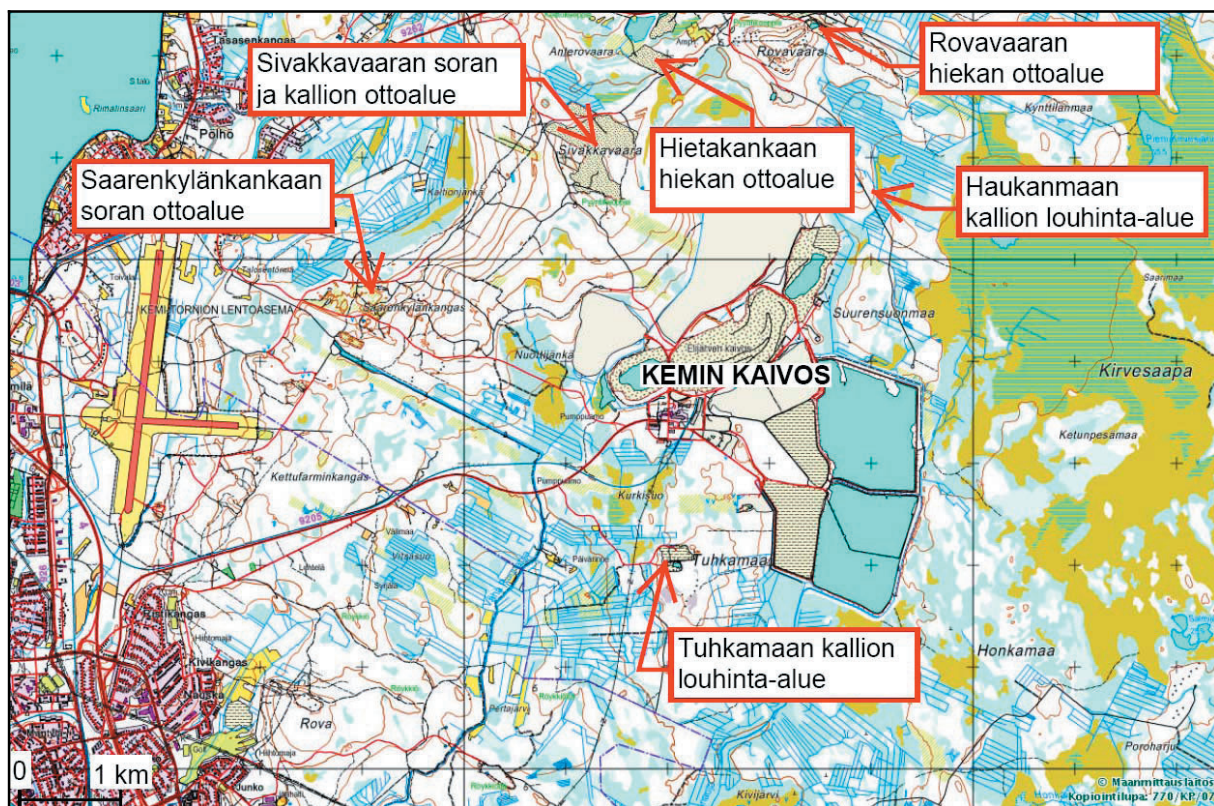
Kuva 3. Kemin kaivoksen sijoittuminen peruskartalla.

4.2 Muut alueen toimijat

Kemin kaivoksen ympäristössä on useita hiekan, soran ja kiviaineksen ottohankkeita. Noin viiden kilometrin säteellä kaivoksesta toimii seuraavat yritykset:

- Tuhkamaa: Morenia Oy, Maarakennus Jaara Oy, Rudus Oy, Meri-Lapin Kuljetus Oy
- Saarenkylänkangas: Kemin kaupunki, Urakointi Martti Pohjola, Meri-Lapin Kuljetus Oy
- Sivakkavaara: Rudus Oy, Veljekset S & S Erkkilä Ky, Kemin Ajotilaus Oy, Lemminkäinen Infra Oy
- Hietakangas: Kemin Ajotilaus Oy, Meri-Lapin Kuljetus Oy, Morenia Oy, Matti Pasanen
- Haukanmaa: Kemin Ajotilaus Oy
- Rovavaara: Lemminkäinen Infra Oy, Kemin Ajotilaus Oy, Urakointi Martti Pohjola

Lisäksi lähialueella on muutama pienempi mullanottoaikka. Kuvassa 4 on esitetty Kemin kaivoksen sijainti ja muut ympäristön toimijat.

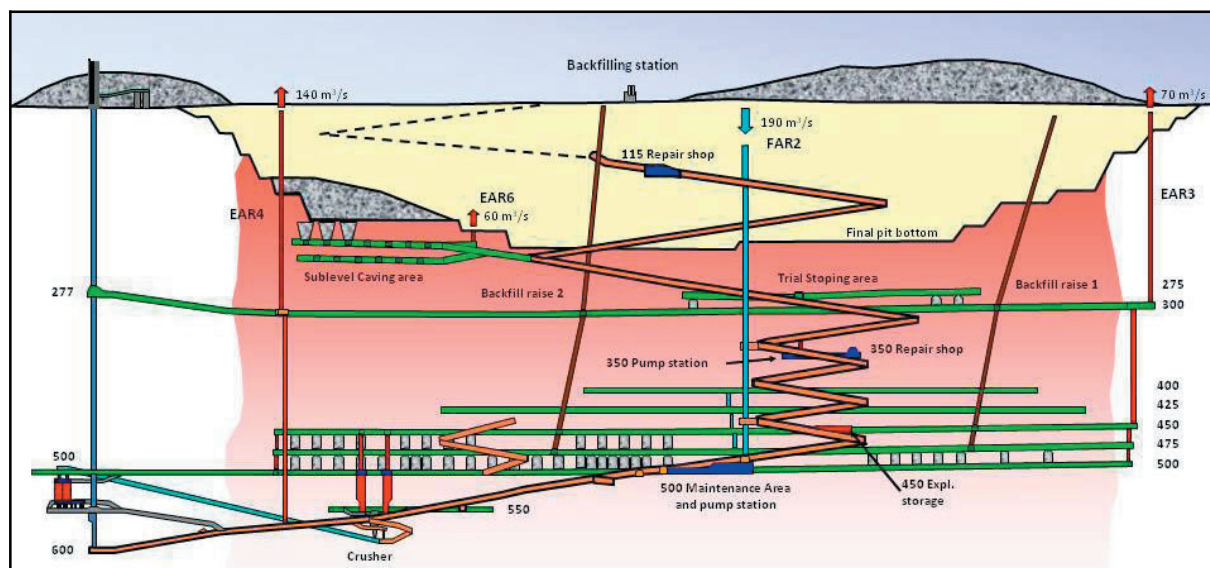


Kuva 4. Kemin kaivos ja ympäristön muiden toimijoiden likimääräiset sijainnit.

4.3 Toiminnot ja tilantarve

4.3.1 Yleistä

Kaivoksen todennetut malmivarat ovat noin 38 Mt, jonka lisäksi tarkemmin tutkimatonta mineraalivarantoa on yli 85 Mt (tilanne 1.1.2008). Avolouhos on syvimältä kohdaltaan noin 200 m. Avolouhinta päättyi joulukuussa 2005. Maanalainen louhinta on aloitettu 500-tasolta, josta louhinta etenee kohti avolouhoksen pohjaa (kuva 5).



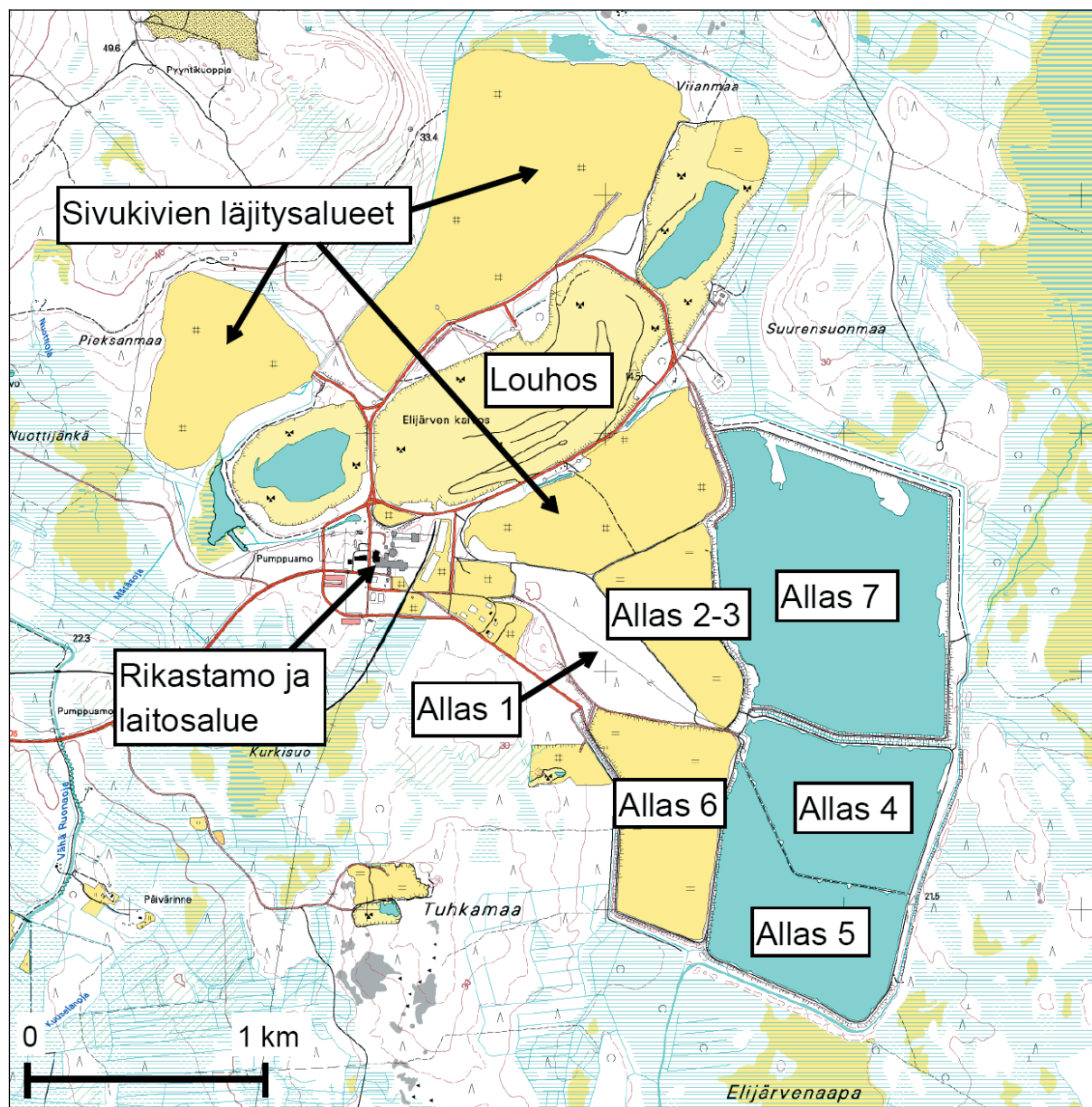
Kuva 5. Maanalaisen louhinnan periaatekuva.

Kaivoksen päätehtävänä on tuottaa kromiittirikasteita Torniossa olevalle ferrokromitehtaalte. Kaivoksen päätuotteina ovat pala- ja hienorikaste. Rikasteiden kokonaistuotanto on vaihdellut välillä 580 000–640 000 t/a, josta palarikasteen osuus on ollut noin 200 000 t/a ja hienorikasteen noin 400 000 t/a.

Palarikasteen Cr_2O_3 -pitoisuus on 34–36 % ja hienorikasteen 43–45 %. Rikastusprosessin sivutuotteena syntyy vuosittain noin 500 000 tonnia rikastushiekkaa ja noin 150 000 tonnia palakiveä, jota hyödynnetään kaivostäytössä, kuten myös päätuotteiden lisäksi kaivokselta syntyvää sivukivilouhetta. Lisäksi sivukivilouhetta myydään vaihtelevia määriä. Vuonna 2007 myynti oli noin 270 000 t. Taulukossa 2 on esitetty tuotantoluvut vuosilta 2003–2007 ja kuvassa 6 kartta toimintojen sijoittumisesta kaivoksen alueelle.

Taulukko 2. Vuosien 2003–2007 tuotantomäärät.

	2003	2004	2005	2006	2007
Malmi [t]	1 101 803	1 211 590	1 149 809	1 166 985	1 204 586
Palarikaste [t]	209 611	202 572	184 937	199 944	198 568
Hienorikaste [t]	339 429	377 208	386 166	348 769	357 533
Sivukivi [t]	3 985 452	3 421 674	560 607	269 638	407 096
Palakivi [t]	88 069	79 652	87 075	131 842	140 979
Rikastushiekka [t]	465 967	544 892	490 081	492 918	509 211
Maanpoisto [m^3]	26 573	66 041			

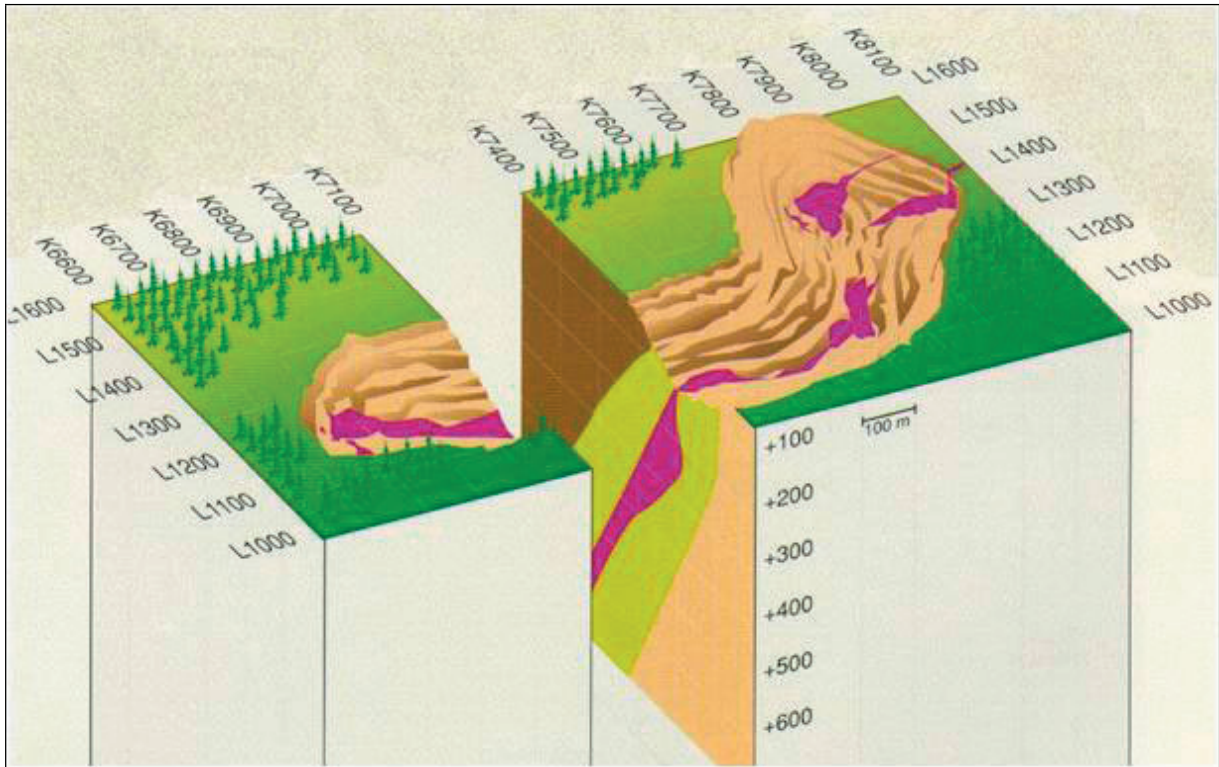


Kuva 6. Kemin kaivoksen toimintojen sijoittuminen alueelle. © Maanmittauslaitos, lupa nro 167/MML/09.

4.3.2 Esiintymän geologinen kuvaus

Kemin kerrosintruusio ja sen sisältämä kromimalmi kuuluvat osana varhaisproterotsooisten magmaattisten intruusioiden ketjuun, jolla on ikää noin 2,4 miljardia vuotta. Muodostumaketju ulottuu Kemi–Tornio alueelta Ranuan ja Koillismaan kautta aina Kuolan niemimaalle asti. Intrusiot ovat syntyneet magman tunkeutuessa maapallon vaipasta ylös kuoreen muodostaen sulan kiven säiliöitä. Kemin magmasäiliön vähitellen jäähtyessä muodostui eri lämpötiloissa tiettyjä mineraaleja, jotka kasaantuivat säiliön pohjalle muodostaen vähitellen kerroksellisen, vaakatasossa olevan kivilajirakenteen. Jo varhaisessa vaiheessa korkeassa lämpö-

tilassa säiliöön syntyi kromiittikiteitä, joista muodostui kromimalmikerros lähelle säiliön pohjaa. Myöhemmät laattatektoniset liikunnot ovat kääntäneet Kemin muodostumaa siten, että kivilajikerrokset kaatuvat nyt keskimäärin 70 asteen kaateella luoteeseen (kuva 7).



Kuva 7. Kemin kromiittimuodostuma.

Kemin kerrosintruusio on noin 15 km pitkä ja kulkee lounaasta Kemin kaupungin alta koilliseen Elijärven ja Kirvesjärven alueelle. Kaivoksen alue kattaa muutaman kilometrin osuuden muodostumasta. Muodostuman stratigrafinen paksuus vaihtelee 200 metristä noin kahteen kilometriin, ollen paksuimmillaan kaivoksen alueella (kuva 8).



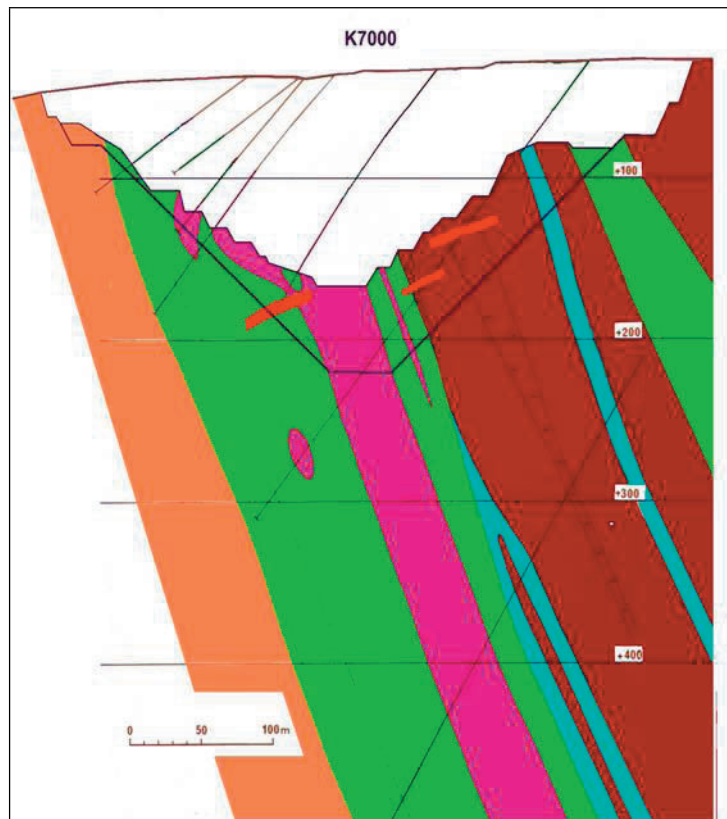
Kuva 8. Malmimuodostuman esiintyminen kaivoksen alueella.

Intruusion alaosa eli jalkapuolta (eteläinen osa) hallitsevat ultraemäksiset kivilajit, peridotiitit ja pyrokseeniitit, sekä kromimalmikerros. Intruusion kattopuoli koostuu gabroidisista kivilajeista. Alkuperäiset kivilajikerrokset ovat metamorfoituneet eli niiden koostumus on muuttunut siinä vaiheessa, kun intruusio tektonisoitui ja kerroksellisuus kääntyi lähes pystyasentoon. Varsinkin ultraemäksisten kivilajikerrosten sisältämät magmaattiset silikaatit (oliviini ja pyrokseenit) ovat täysin muuttuneet sekundäärisiksi mineraaleiksi, joita ovat talkki, karbonaatit (dolomiitti, sideriitti ja vähäisemmässä määrin kalsiitti), tremoliitti, kloriitti ja serpentiini.

Kromiitti (FeCr_2O_4) on kaivoksen ainoa arvomineraali. Sulfideja muodostumassa on erittäin vähän. Kromimalmikerros on keskimäärin 40 m paksu, mutta on paksuimmillaan jopa 150 m. Länteen päin mentäessä kromiittikerroksen paksuus kapenee alle 0,5 metriin. Tektonisointivaiheessa kromimalmikerros on rikkoutunut ja jakaantuu puoleen tusinaan erilliseen malmioon. Malmi muodostuu omamuotoisista kromiittikiteistä ja niiden välitiloissa esiintyvistä silikaateista ja karbonaateista. Tavallisesti korkeimmat kromipitoisuudet ovat kromiittikerroksen yläosassa. Alaosassa kerrosta tiivis kromimalmi muuttuu pirotteiseksi ja harmemineeraalien osuus kasvaa. Malmin kromioksidipitoisuus on keskimäärin 26 % $-\text{Cr}_2\text{O}_3$, mikä on

alhainen pitoisuus verrattuna esimerkiksi Etelä-Afrikan Bushveldin kerrosintruusion kromimalmeihin. Syynä tähän on edellä mainittu metamorfoituminen, joka on aiheuttanut kromin korvautumista raudalla kromiittikiteissä.

Kerrosintruusion ja sen sisältämän kromimalmin syvyysjatkeet ovat vielä tuntemattomat, syvimät kairareiät ulottuvat noin 700 metrin syvyyteen. Kuvassa 9 on esitetty Kemin kaivoksen malmiesiintymän poikkileikkaus.



Kuva 9. Malmiesiintymän poikkileikkaus (oranssi = graniitti, vihreä = talkkikarbonaatti ja violetti = kromimalmi).

4.3.3 Louhinta

Louhintamenetelmänä käytetään poikittaista pengertäyttölouhintaa. Louhintakokemuksen karttuessa voi käytettävä menetelmä muuttua. Yksi louhos on 25 m korkea, 10–50 m pitkä ja 12–20 m leveä. Kaikki tyhjiin lastatut louhokset täytetään sivukivilouheella ja kovettuvalla sideaineseoksella. Kakkosvaiheen louhokset täytetään pelkällä sivukivellä ja palakivellä. Sivukivilouhe otetaan maan päällä sijaitsevista sivukivikasoista, josta se kuljetetaan täyttönousujen kautta louhoksiin. Täytön kovetus tehdään maan päällä lietetyllä sideaineella, joka kul-

jetetaan putkissa tai sivukivikuormissa louhokseen. Kuvassa 10 on esitetty maanalaisessa louhinnassa käytettävää kalustoa.



Kuva 10. Maanalaisen kaivoksen louhintaa.

Louhinnassa käytetään räjähdysaineena Kemiittiä, jonka kulutus vuonna 2007 oli noin 552 t. Käytettävä räjähdysainemäärä on vähentynyt toiminnan siirryttyä maanalaiseen louhintaan. Arvioitu käyttömäärä kaksinkertaisella louhintamäärällä on noin 1500 t. Kemiitin lisäksi alueella käytetään vuosittain noin 12 t muita räjähdysaineita, kuten Kemixiä, ANFO:a ja aniittia. Räjähdysaineet varastoidaan kaivoksessa olevassa räjähdysainevarastossa.

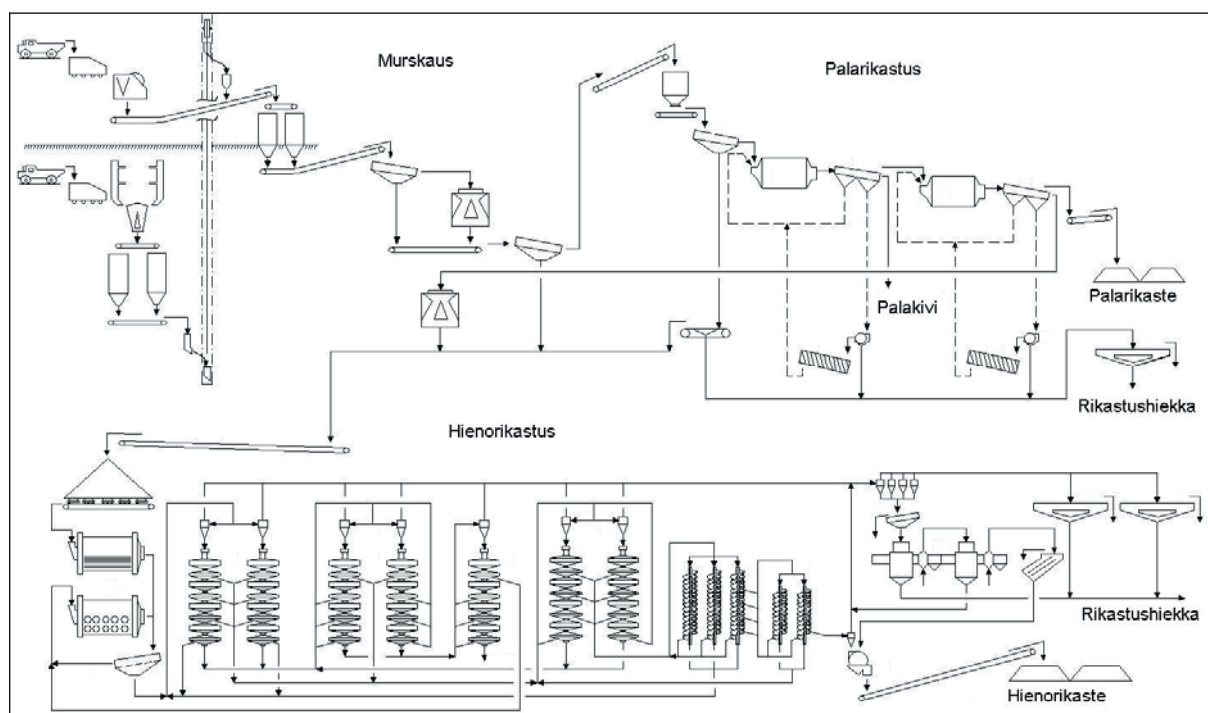
4.3.4 Malmin murskaus, välivarastointi ja rikastus

Kromimalmin rikastus perustuu pääosin ominaispainoerotukseen ja joiltain osin myös magneettiseen erotukseen. Rikastuksen päävaiheet ovat murskaus, palarikastus ja hienorikastus. Rikastusprosessi toimii keskeytymättömässä kolmessa vuorossa.

Kemin kaivoksen rikastamo laajennetaan vastaamaan tuotannon kaksinkertaistamista. Laajennuksen yhteydessä rakennetaan uusi jauhimo ja hienorikastamo. Palarikastamon laitteis-

tot uusitaan täysin. Murskaamon ja palarikastamon omat lämpökeskukset jäävät pois käytöstä, laitokset yhdistetään kaukolämmön piiriin.

Rikastusprosessi voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: malminkäsittely ja murskaus, palarikastus ja hienorikastus. Lisäksi rikastamon vastuualueeseen kuuluvat tuotteiden varastointi ja toimitus sekä rikastushiekka-alue. Kuvassa 11 on esitetty rikastamon prosessikaavio.



Kuva 11. Kemin kaivoksen rikastamon prosessikaavio.

Malminkäsittely ja murskaus

Malmin esimurskaus tapahtuu maanalaisessa kaivoksessa sijaitsevassa murskaamossa. Esimurskattu malmi syötetään kappalastaamalla kalliosiiloista nostokoneen mittataskuun. Nostettava määrä on 26 tonnia kerrallaan. Nostokoneella malmi nostetaan maan pinnalla sijaitsevaan tornisiiloon (kapasiteetti 100 tonnia), josta malmi siirretään hihnakuuljettimella maanpintasiiloihin, joita on kaksi kappaletta. Siilojen kapasiteetti on 3 000 tonnia.

Siiloista malmi siirtyy hihnakuuljettimella risteysaseman kautta murskaamoon, jossa tapahtuu malmin kuivaseulonta sekä toisen vaiheen murskaus. Risteysasemalla malmista poistetaan sen joukkoon joutuneet vaijerinpalat magneettierottimella. Murskaamalla tapahtuvassa seulonnassa malmi jaetaan kahteen jakeeseen, joista alle 10 mm:n malmi menee suoraan mal-

min välivarastoon ja yli 10 mm:n malmi syötetään palarikastusprosessiin. Malmin yläkokoa säädetään murskaimen asetuksella.

Murskaamon laitteet ovat koteloidut ja niistä ilma imetään märkäpesurille. Vuosittainen murskattava malmimäärä on noin 1 300 000 tonnia. Malmin keskimääräinen pitoisuus on 26,0 % - Cr_2O_3 . Toiminnan laajentuessa malmimäärä tulee kasvamaan noin 2 700 000 tonniin.

Palarikastus

Murskaamolta tuleva, kappalekooltaan 10–120 mm malmi, rikastetaan ns. sink-float (upotuskellutus) menetelmällä. Palarikastamalla malmista erotetaan palakivi, palarikaste sekä välituote. Palarikastusprosessissa ei käytetä muita kemikaaleja kuin veden selkeyttämiseen tarvittavaa flokkulanttia. Piirauta toimii väliaineena ja se poistetaan rikasteesta, palakivestä ja välituotteesta.

Malmille suoritetaan pesuseulonta ennen erotusprosessia kaksivaiheisena märkäseulontana. Tavoitteena on pestä pois alle 10 mm:n aines, jota ei kuivaseulonnassa täysin saada poistettua. Hienoaines vaikuttaa epäedullisesti erotusprosessin dynamiikkaan.

Pesuseulottu malmi syötetään kaksivaiheiseen erotusprosessiin. Ensimmäisessä vaiheessa malmista erotetaan palakivi ja toisessa vaiheessa palarikaste ja välituote. Erottimina toimivat sink-float rumpuerottimet. Rummuissa on veden ja piiraudan seosta, jonka tiheys on huomattavasti veden tiheyttä korkeampi. Ensimmäisessä rummussa tiheys on 3,0–3,3 kg/l ja toisessa rummussa 3,4–3,65 kg/l. Riippuen syötettävän malmin tiheydestä se joko kelluu seoksen pinnalla tai uppoaa siinä. Uponnut jae sisältää kromiittia enemmän kuin kelluva jae.

Kummankin rummun jälkeen on väliaineseulonta, jossa pestään piirauta pois kivien pinnoilta. Piirauta puhdistetaan magneettierottimilla ja palautetaan prosessiin. Piirauta on kaasuatomisoimalla valmistettua hienoa jauhetta, joka sisältää 15 % piitä ja 85 % rautaa. Vuosittain piirautaa kuluu 80–100 tonnia.

Palakiveä käytetään maanalaisessa kaivoksessa louhosten täyttöön. Palakiveä voidaan myös käyttää maisemointitarkoituksiin sekä patojen verhoiluun. Prosessissa syntyvä välituote menee murskaamolle kolmannen vaiheen murskaukseen, josta syntyvä aines on hienorikastamon syötettä. Palarikaste varastoidaan hallivarastoon odottamaan toimittamista Tornion FeCr-tehtaalle.

Palarikastamon syöttö on vuositasolla noin 800 000 tonnia, josta tuotetaan palarikastetta noin 200 000 tonnia sekä palakiveä noin 150 000 tonnia. Palarikasteen pitoisuus on keskimäärin 35,5 % -Cr₂O₃ ja palakiven 7,0 % -Cr₂O₃.

Hienorikastus

Murskauksessa syntynyt seulottu hienoaines sekä murskattu välituote varastoidaan ns. murskevarastossa, josta se syötetään hienorikastusprosessiin. Hienorikastusprosessissa ei käytetä muita kemikaaleja kuin veden selkeytykseen tarvittavaa flokkulanttia.

Malmi jauhetaan jauhatuspiirissä, johon kuuluvat tanko- ja kuulamylyt sekä luokitusseulat. Jauhinkappaleina käytetään terästankoja sekä -kuulia. Jauhatusta tapahtuu märkäjauhatuksena. Jauhettu malmiliete rikastetaan painovoimarikastusmenetelmällä. Ensimmäisen vaiheen rikastus tapahtuu Reichert-kartioerottimilla ja toisen vaiheen rikastus spiraalierottimilla (kuva 12). Kummassakin menetelmässä erotetaan toisistaan mineraalit niiden ominaispainoerojen mukaan. Erotusmenetelmä on monivaiheinen. Lopullinen tuote saadaan viimeisestä spiraalierotinyksiköstä. Rikaste suodatetaan rumpusuotimilla ja varastoidaan hallivarastoon toimistusta varten. Rikasteen loppukosteus on alle 5 %.



Kuva 12. Hienorikastuksen spiraalierottimet.

Prosessissa syntyvä rikastushiekka pumpataan ja varastoidaan rikastushiekka-altaaseen. Täyttyneet altaat peitetään ja maisemoidaan. Hienorikastamon syöte on vuositason noin 900 000 tonnia, josta tuotetaan hienorikastetta noin 400 000 tonnia sekä rikastushiekkaa noin 500 000 tonnia. Hienorikasteen pitoisuus on keskimäärin 45,0 % $\text{-Cr}_2\text{O}_3$ ja rikastushiekan 12,0 % $\text{-Cr}_2\text{O}_3$.

Rikasteiden toimitus

Rikasteet varastoidaan omiin hallivarastoihin, joista ne kuljetetaan autokuljetuksena FeCr-tehtaan varastosiiloihin. Tuotantovarmuussyistä minimivarastotaso on noin 3 viikon FeCr-tehtaan tarve. Tarvittaessa rikasteita voidaan varastoida tuotevarastokentälle. Tilapäisesti ulkovarastoituna on Tornion tuotannon tarvitsema rikastemäärä rikastamon laajennuksen aikana.

4.3.5 Sivutuotteiden sijoittaminen ja hyötykäyttö

Toiminnassa muodostuu kaivostoiminnan sivutuotteina sivukiveä, palakiveä ja rikastushiekkaa. Sivukiven määrä oli vuonna 2007 noin 400 000 tonnia. Toiminnan siirryttyä maanalaiseen louhintaan sivukiven määrä on vähentynyt huomattavasti. Sivukivi käytetään kaivostäytöissä, osa irrotetusta sivukivestä välivarastoidaan lyhytaikaisesti ennen käyttöä. Lisäksi jo aiemmin syntynyttä sivukiveä käytetään näissä täytöissä. Vuonna 2007 aiemmin syntynyttä sivukiveä käytettiin lähes 160 000 t.

Syntyvä palakivi pyritään käyttämään kokonaisuudessaan kaivostäyttöihin, maanrakennukseen ja patojen verhoiluun. Hienorikastusprosessissa muodostuu vuosittain noin 500 000 tonnia rikastushiekkaa. Hiekka pumpataan vesiliuoksessa rikastushiekka-altaalle, jossa se laskeutetaan. Rikastushiekan mineraloginen koostumus vaihtelee malmioittain yleisimpien mineraalien ollessa kromiitti, kloriitti, tremoliitti, serpentiini, talkki ja flogopiitti. Hiekka on jauhettu rikastusprosessissa siten, että 94 % on raekooltaan alle 0,5 mm ja 50 % alle 0,063 mm.

Rikastushiekassa on keskimäärin kromia 6–7 %, nikkeliä 0,1 % ja sinkkiä 0,01 %. Sinkistä ja nikkelistä pääosa on kromiitissa, sulfideihin sitoutuneiden metallien osuus on pieni. Toiminnan laajentuessa myös rikastushiekkamäärä tulee kasvamaan vastaavasti.