

9.5.5 Tulosten tarkastelu

Tieliikenne

Melumallinnusten tulosten perusteella Kemin kaivoksen rikastekuljetukset vaikuttavat vähän tieliikennereittien aiheuttamiin ympäristömelutasoihin. Syynä tähän ovat liikennereittien suuret vuorokausiliikennemäärät (KVL), jotka on esitetty luvussa 9.9. Rikastekuljetusten aiheuttama vaikutus ympäristömelutasoihin on havaittavissa ainoastaan Kemin kaivoksen päässä (Elijärventiellä) sekä vähäisessä määrin Tornion tehtaiden päässä Kromitien loppuosilla. Rikastekuljetusten vaikutusta tieosuuksien melutasoihin ei voida havaita Perämerentiellä, Jokisuuntiella, Jäämerentiellä, Raumontiella tai Kromitien alkuosissa (Pirkkiöön asti). Tästä syystä liikenteen melumallinnusten tuloksia ei tarkastella edellä mainituilla suuremmilla tieosuuksilla.

Mallinnuksen tulosten mukaan nykytilanteessa (VE0) Elijärventien lähimmillä asuinkiinteistöillä Kettufarminkankaalla ja Ristikankaalla (kuva 9-9) tieliikenteestä aiheutuvat keskiäänitasot (L_{Aeq}) ylittävät päiväaikaan (7.00–22.00) valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisen melun ohjearvotason (55 dB). Kyseisen meluvyöhykkeen sisäpuolella Elijärventien ympäristössä on yhteensä noin 90 asuinkiinteistöä. Mallinnuksen mukaan nykytilanteessa yöaikaan (22.00–7.00) VNp:n mukainen asuinkiinteistöjen meluohjearvo 50 dB ylittyy Elijärventien ympäristössä yhteensä noin 60 kiinteistöllä (kuva 9-10).

Melun leviämismallien mukaan nykytilanteessa (VE0) Kromitien loppuosalla (Pirkkiön eteläpuolella) noin 25 asuinkiinteistöä sijaitsee 55 dB:n melualueen sisällä (kuva 9-12). Kromitien uuden linjauksen käyttöönoton jälkeen tilanne paranee nykyisillä liikennemäärillä Vanhan Pirkkiön ja Puuluodon asuinalueiden osalta, eikä päiväaikaan 55 dB:n meluvyöhykkeen sisälle mallinnuksen mukaan jää kyseisellä tieosuudella yhtään kiinteistöä (kuva 9-13). Yöaikaan Kromitien nykyisellä linjauksella Pirkkiön eteläpuolella noin 20 asuinkiinteistöä sijaitsee 50 dB:n meluvyöhykkeen sisällä ja uuden linjauksen jälkeen vastaavasti yhtään asuinkiinteistöä ei jää ”melualueelle”.

Mallinnuksen perusteella vaihtoehdon 1 toteutuessa rikastekuorma-autojen lisäys kasvattaa päiväaikaan Elijärventien 55 dB:n melualueen noin 5 metriä tien keskilinjasta ja melualueelle tulee nykytilanteeseen verrattuna noin viisi asuinkiinteistöä lisää Ristikankaan asuinalueella (kuva 9-15). Yöaikaan 50 dB:n melualue kasvaa vastaavasti noin viisi metriä ja melualueelle tulee 5–10 asuinkiinteistöä lisää (kuva 9-16).

Vaihtoehdon 1 toteutuessa Kromitien uusi linjaus on käytössä (kuva 9-13). Kromitien loppuosalla (Pirkkiön eteläpuolella) rikastekuljetusten lisäys kasvattaa melualueita päivä- ja yöaikaan alle viisi metriä eikä päiväajan 55 dB:n tai yöajan 50 dB:n melualueelle tule asuinkiinteistöjä.

Tehtyjen melun leviämismallinnusten perusteella vaihtoehtojen 0 ja 1 välillä ei ole havaittavaa eroa suurimmalla osalla kuljetusreitistä. Elijärventielle vaihtoehdon 1 aiheuttama lisäantunut liikenne kasvattaa vähän tien melualueita ja vaikuttaa hieman nostavasti Ristikankaan asuinalueen melutasoihin. Liikenteestä aiheutuvat keskiäänitason (L_{Aeq}) lisäys on päivä- ja yöaikaan laskennallisesti noin 1,5 dB, jota ei havaitse korvakuulolla. Merkittävin vaikutus liikenteen melutasoihin on rakenteilla olevalla Kromitien kunnostuksella, joka vähentää merkittävästi liikenteen meluhaittoja Vanhan Pirkkiön ja Puuluodon asuinalueilla.

Raideliikenne

Voimassa olevalla kuljetussopimuskaudella Kemin kaivoksen rikasteet kuljetetaan Tornion tehtaalte kokonaisuudessaan kuorma-autoilla. Uuden sopimuskauden alkaessa vuoden 2011 alussa on mahdollista, että rikastekuljetukset siirtyvät raiteille. Rautatiekuljetukset ovat siis mahdollisia vaihtoehdon 0 ja 2 toteutuessa. Kemin kaivoksen ja Tornion tehtaiden välinen rataosuus on jaettu arvioinnissa neljään osaan, joista kaivoksen ja lentoaseman lounaispuolen (Kemin) välinen rataosuus on ainut, jolla ei ole nykyisin liikennettä. Muilla tarkastelujakson rataosuuksilla (Kemi–Keminmaa, Keminmaa–Tornio ja Tornio–Röyttä) kulkee nykyisin tavara- ja/tai henkilöliikennettä. Junaliikenteestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.9.

Mallinnusten perusteella vaihtoehdon 0 toteutuessa rikastekuljetusten siirtyminen raiteille vaikuttaa ympäristön päiväajan keskiäänitasoihin (L_{Aeq}) kaivoksen päässä rataosuudella Elijärvi–Kemi (kuva 9-11) sekä Tornion tehtaiden päässä rataosuudella Tornio–Röyttä (kuva 9-14). Kemin ja Tornion väliin sijoittuvilla rataosuuksilla rikastekuljetukset eivät vaikuta merkittävästi keskiäänitasoihin muusta liikenteestä johtuen, eikä kyseisten rataosuuksien melumallinnusten päiväajan tuloksia esitetä tarkemmin. Vaihtoehdossa 0 kaikki rikastejunat kulkevat päiväaikaan. Rikastekuljetusreitistä ainoastaan Kemin ja Keminmaan keskustan välisellä lyhyellä rataosuudella on yöaikaista liikennettä.

Melun leviämismallien mukaan vaihtoehdossa 0 Elijärven ja Kemin välisellä rataosuudella ei sijaitse yhtään asuinkiinteistöä raideliikenteen päiväajan 55 dB:n (L_{Aeq}) melualueen sisällä (kuva 9-11). Vaihtoehdon 2 toteutuessa lisääntyvä junaliikenne kasvattaa kyseisen rataosuuden päiväajan 55 dB:n melualueita noin 10 metriä vaihtoehtoon 0 verrattuna, mutta me-

lualueella ei ole edelleenkään asuinkiinteistöjä. Tulosten mukaan vaihtoehdossa 0 Tornion ja Röyttän välisellä rataosuudella ei sijaitse yhtään asuinkiinteistöä päiväajan 55 dB:n (L_{Aeq}) raideliikenteen melualueen sisällä (kuva 9-14). Vaihtoehdon 2 toteutuessa lisääntyvä junaliikenne kasvattaa kyseisen rataosuuden päiväajan 55 dB:n melualueita noin viisi metriä vaihtoehtoon 0 verrattuna ja melualueelle tulee noin viisi asuinkiinteistöä.

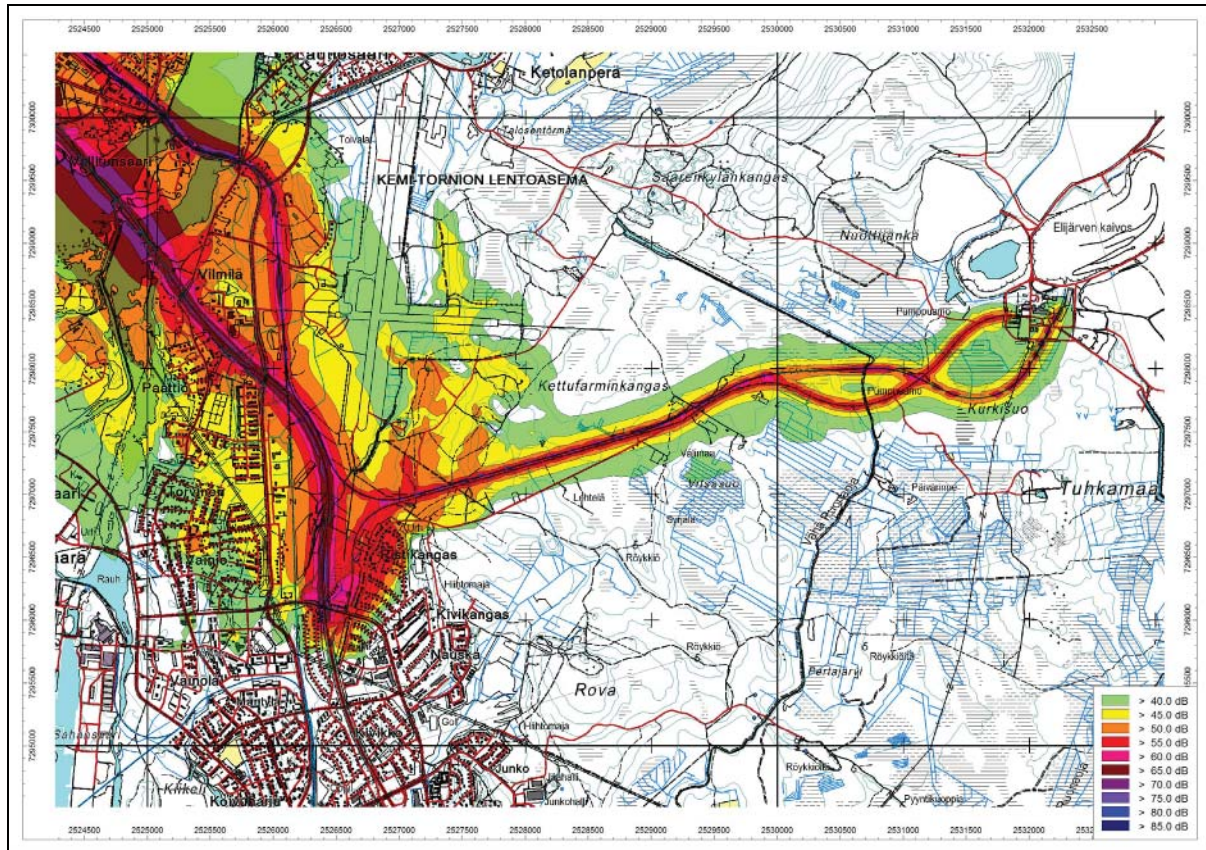
Yöajan tilanteessa Elijärven ja Kemin välisellä rataosuudella junaliikenteen 50 dB:n melualueelle ei sijoitu yhtään asuinkiinteistöä, mutta muutos alueen äänimaisemassa on selvä, koska vaihtoehdossa 0 yöaikaan ei ole junaliikennettä. Kemin ja Keminmaan välisellä rataosuudella nykytilanteessa yöajan 50 dB:n melualueella on noin kahdeksan asuinkiinteistöä. Vaihtoehdon 2 toteutuessa yöajan 50 dB:n melualue kasvaa noin 20 metriä ja alueelle tulee kaksi asuinkiinteistöä lisää. Vaihtoehdossa 2 Keminmaan ja Tornion sekä Tornion ja Röyttän välisillä rataosuuksilla ympäristön yöaikaisessa äänimaisemassa tapahtuu muutos, koska kyseisillä rataosuuksilla ei ole nykyisin liikennettä. Kyseisten rataosuuksien 50 dB:n melualueelle sijoittuu kuitenkin alle 10 asuinkiinteistöä, jota voidaan pitää melko vähäisenä rataosuuksien pituus huomioiden.

9.5.6 Vaihtoehtojen vertailu ja johtopäätökset

Kemin kaivoksen ympäristön osalta laajennushankkeen toteutusvaihtoehdolla 1 tai 2 ei ole merkittävää lisäystä toiminnan melupäästöjen muodostumiseen tai leviämiseen.

Tieliikenteen osalta vaihtoehtojen 0 ja 1 muutokset rikastekuljetusten määrässä eivät aiheuta havaittavaa muutosta tieosien meluvaikutuksiin lukuun ottamatta Eljärentien eteläpuolista Ristikankaan asuinaluetta. Vaihtoehdon 1 mukainen toteutus kasvattaa luvussa 9.5.5 esitetysti VNp:n 993/92 mukaisia päivä- ja yöajan melualueita ja Ristikankaalla tulee lisää asuinkiinteistöjä melualueille. Tornion tehtaiden päässä tieliikenteen meluvaikutuksiin vaikuttaa vähentävästi keskeisimmin Kromitien parannus (linjaus).

Toisaalta rikastekuljetusten siirtyminen kokonaan raiteille (VE0/VE2) ei merkittävästi vähennä Ristikankaan asuinalueen melutasoja (kuva 9-19). Kuvassa 9-19 esitetyssä melun leviämismallissa on huomioitu muusta tieliikenteestä aiheutuvat äänitasot, kun rikastekuljetukset toteutuvat vaihtoehdossa 0 kokonaisuudessaan junilla (kaksi junaa päivässä).



Kuva 9-19. Raide- ja tieliikenteen yhteenlasketut melutasot (L_{Aeq}) päivällä Kemijoen kaivoksen päässä (VE0).

Kaivoksen rikasteiden kuljettaminen junalla (VE0 ja VE2) vaikuttaa kaivoksen ja tehtaiden välisen rataosuuden melutasoihin. Vaihtoehdossa 0 vaikutus nykytilanteeseen nähden on merkittävä ainoastaan Elijärven ja Kemijoen välisellä rataosuudella, koska rata ei ole tältä osin nykyään käytössä. Muut osuudet ovat nykyisin liikennöityjä. Rikasteiden kuljettaminen laajennusvaihtoehdossa (VE2) vaikuttaa Elijärven ja Kemijoen välisen rataosuuden lisäksi Tornion ja Röyttä välisen rataosuuden äänitasoihin ja kyseiselle osuudelle tulee asuinalueelle 55 dB:n melualueelle. Yöaikaan muutos vaihtoehtoon 0 nähden on merkittävämpi, koska ainoastaan Kemijoen ja Kemijoen keskustan välinen rataosuus on nykyisin ja vaihtoehto 0:ssa käytössä yöllä. Kaikkien muiden rataosuuksien ympäristön yöaikainen äänimaisema muuttuu. Lukuun ottamatta Elijärven ja Kemijoen välistä rataosuutta kaikilla muilla osuuksilla tulee asuinalueelle 50 dB:n melualueelle.

9.5.7 Vaikutusten vähentäminen

Kemijoen kaivostoiminnan meluvaikutukset ovat vähentyneet merkittävästi toiminnan siirryttyä vuonna 2005 kokonaisuudessaan maan alle. Kaivostoiminnasta aiheutuvat meluvaikutukset

rajautuvat lähes kokonaan kaivosalueelle eikä toiminnasta aiheudu häiriötä lähimmille asuin-kiinteistöille, joten vaikutusten vähentämismahdollisuuksia ei ole tarvetta tarkastella.

Tieliikenteen osalta rikastekuljetukset muodostavat vaihtoehtoissa 0 ja 1 ainoastaan pienen osan Kemin kaivoksen ja Tornion tehtaiden välisten tieosuuksien melusta. Mikäli rikastekuljetukset siirtyvät raiteille, vähenee edellä mainittujen tieosuuksien melu hieman, mutta ei merkittävästi nykyisestä. Raideliikenteen osalta meluvaikutukset kasvavat hieman vaihtoehdossa 0 nykytilanteesta (autoliikenne), jos rikastekuljetukset tehdään junalla. Vaihtoehdon 2 toteutuessa tulee kuljetusreiteille yöaikaista melua.

Kuljetuskaluston osalta meluvaikutuksia ei voida merkittävästi vähentää, sillä molemmissa rikasteiden kuljetusmenetelmissä kalusto vastaa tie- ja rataolosuhteet huomioiden parasta mahdollista kalustoa. Liikennereittien meluvaikutusten vähentämiseksi ei ole tiedossa teknis-taloudellisesti järkeviä menetelmiä. Liikenteen meluvaikutusten vähentäminen merkittävästi nykyisestä vaatisi Kromitien parannuksen tyyppisiä linjausratkaisuja tai massiivisia melues-teitä. On huomioitava, että liikennereiteistä ainoastaan kaivoksen ja tehtaan päässä olevien osuuksien meluvaikutus on edes vähäisessä määrin riippuvainen rikastekuljetuksista.

9.6 Toiminnasta syntyvä tärinä ja sen vaikutukset

Tärinän vaikutuksia on arvioitu Kemin kaivoksen lähimmällä asuinkäytössä olevalla kiinteis-töllä tehtyjen tärinämittausten pohjalta.

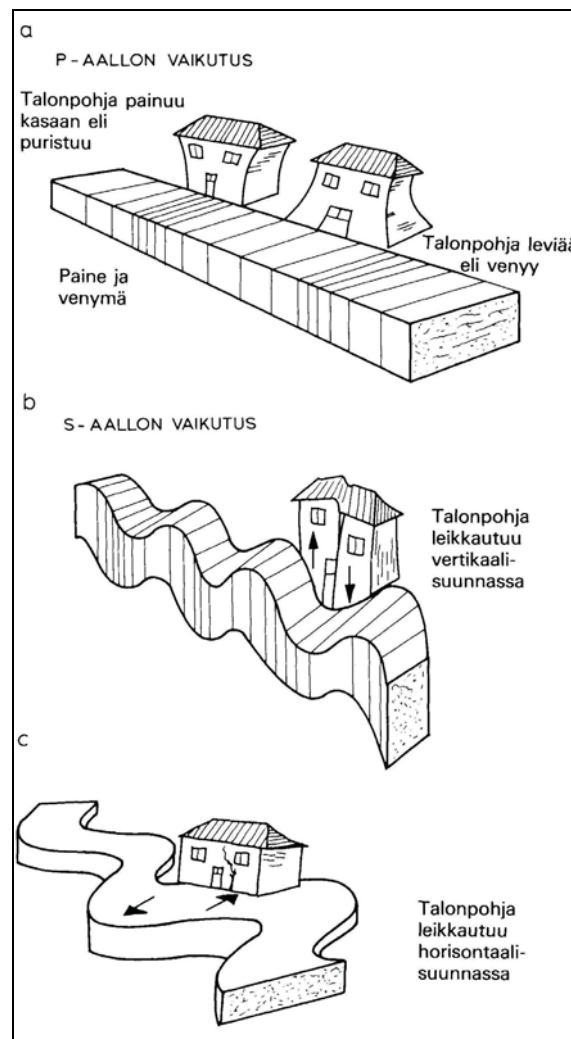
9.6.1 Räjäytysten aiheuttama tärinä

Louhintaräjäytys synnyttää kallioon jännitysaallon, joka aiheuttaa kiven irtaamisen lisäksi väliaineen hiukkasten siirtymistä eli tärinää. Maaperän tärinä on aaltoliikettä, joka aiheutuu seismisten aaltojen etenemisestä. Seismisiä aaltoja voivat aiheuttaa mm. maanjäristykset, räjäytykset, liikenne (raideliikenne), paalutus sekä erilaiset koneet. Louhintatyön aiheuttamaa tärinää mitataan aaltoliikkeen pystysuuntaisen heilahdusnopeuden huippuarvolla ($v(Ve)$), nopeuden yksikkönä käytetään mm/s.

Aaltotyypit

Räjähdysaineen räjähtäessä porausreiässä syntyy shokkiaalto, joka aikaansaa aineen tiivis-tymistä ja pienen alueen murskautumista. Kallion murskaukseen kulumaton energia jatkaa

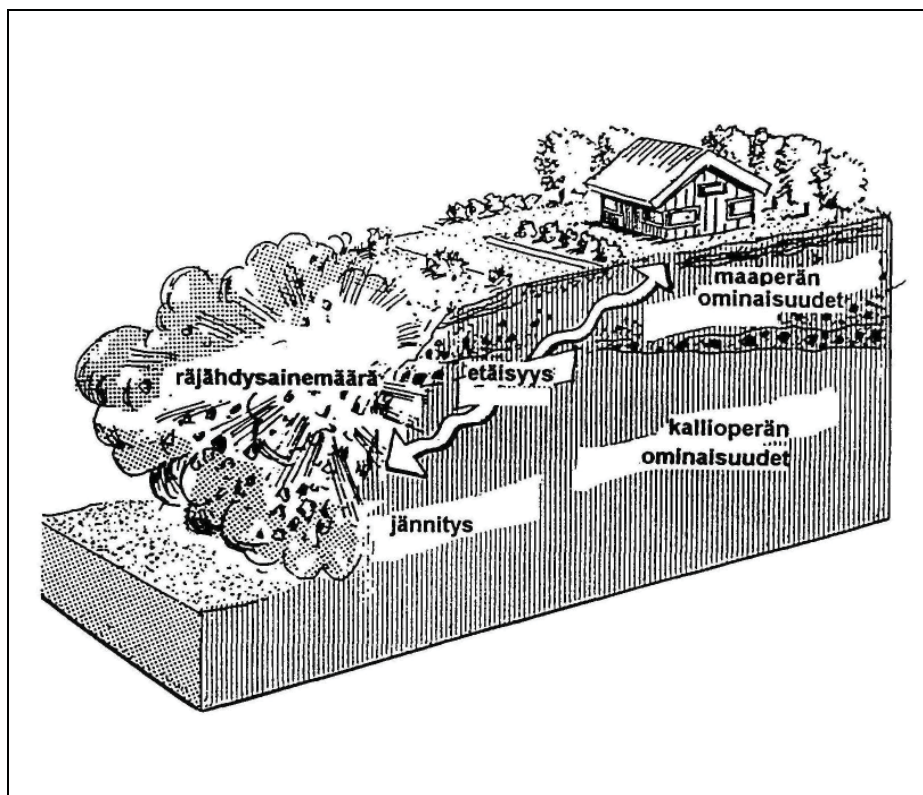
etenemistä kalliossa plastisena aaltona, joka aiheuttaa kalliossa plastisia muutoksia. Aallon voimakkuuden vaimennettua riittävästi se muuttuu kimmoiseksi aalloksi, jolloin väliaineeseen (kallioon) ei enää synny pysyviä muutoksia. Kimmoaallot voidaan yksinkertaistetusti jakaa kahteen päätyyppiin, runkoaaltoihin ja pinta-aaltoihin. Runkoaalloista tunnetuimmat ovat P-aallot, joissa liike tapahtuu pitkittäisesti eli ainehiukkaset siirtyvät etenemissuunnassa ja S-aallot, joissa liike tapahtuu poikittaisesti eli ainehiukkaset siirtyvät kohtisuorasti etenemissuuntaan nähden. Pinta-aalloista tunnetuin ja tärkein on Rayleigh-aalto (R-aalto). Sylinterimäinen louhintaräjähdyspanos synnyttää väliaineessa leikkausta, jolloin syntyy sekä P- että S-aalto. S- ja P-aaltojen vaikutusta rakennuksiin on havainnollistettu kuvassa 9-20.



Kuva 9-20. Tärinöiden aiheuttamia liikuntoja rakennuksissa. Liikuntojen suuruutta on korostettu (Vuolio 1991).

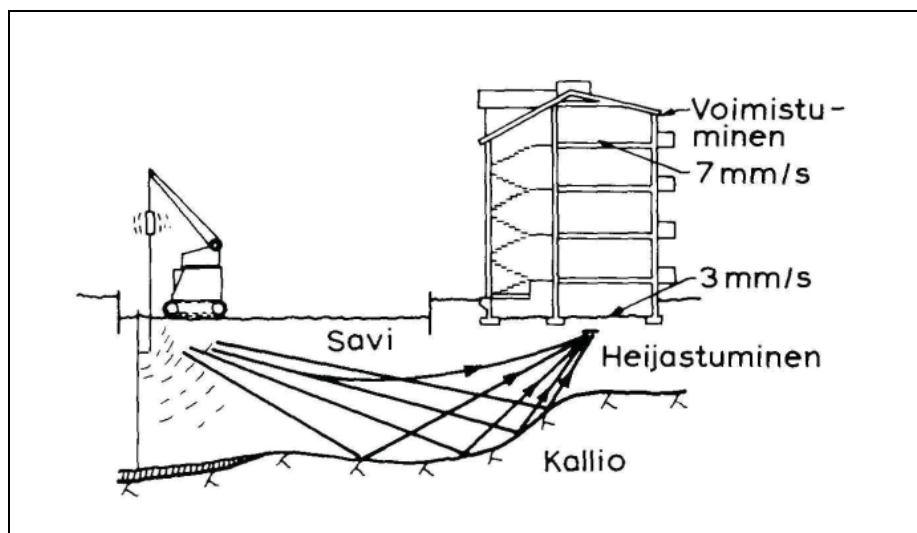
Tärinäihin vaikuttavat geologiset tekijät

Tärinöiden leviämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat maa- ja kallioperäolosuhteet. Tärinäaalto liike vaimenee sen siirtyessä väliaineesta toiseen, kuten kalliosta maahan. Myös kallioperän rakoihin ja ruuhkeisuus vaimentavat tärinää. Tärinän vaimeneminen johtuu energian heijastumis- ja taittumisilmiöstä. Pienillä 1-2 kilogramman momentaarisilla panoksilla vaimenee tärinä kalliosta saveen siirtyessään lähes kokonaan jo 10–20 metrin etäisyyksillä. Etäisyyden ja momentaarisen (kerralla räjäytettävän) räjähdysainemäärän kasvaessa tärinäaaltojen heijastuksista ja taittumisista johtuen esiintyy tärinämittaustuloksissa suurta hajontaa. Tärinän suuruuteen ja etenemiseen vaikuttavia tekijöitä on havainnollistettu kuvassa 9-21.



Kuva 9-21. Tärinän suuruuteen ja etenemiseen vaikuttavia tekijöitä (Vuolio 1991).

Maaperän erilaisissa rajapinnoissa tärinä heijastuu tai taittuu, jolloin sen vaikutus voi summautua ja voimistua paikallisesti (kuva 9-22). Esimerkiksi jos pehmeä maakerros ohenee aallon etenemissuunnassa, heijastuu aalto kalliosta kohti maan pintaa.



Kuva 9-22. Tärinän heijastuminen kalliosta (Vuolio 1991).

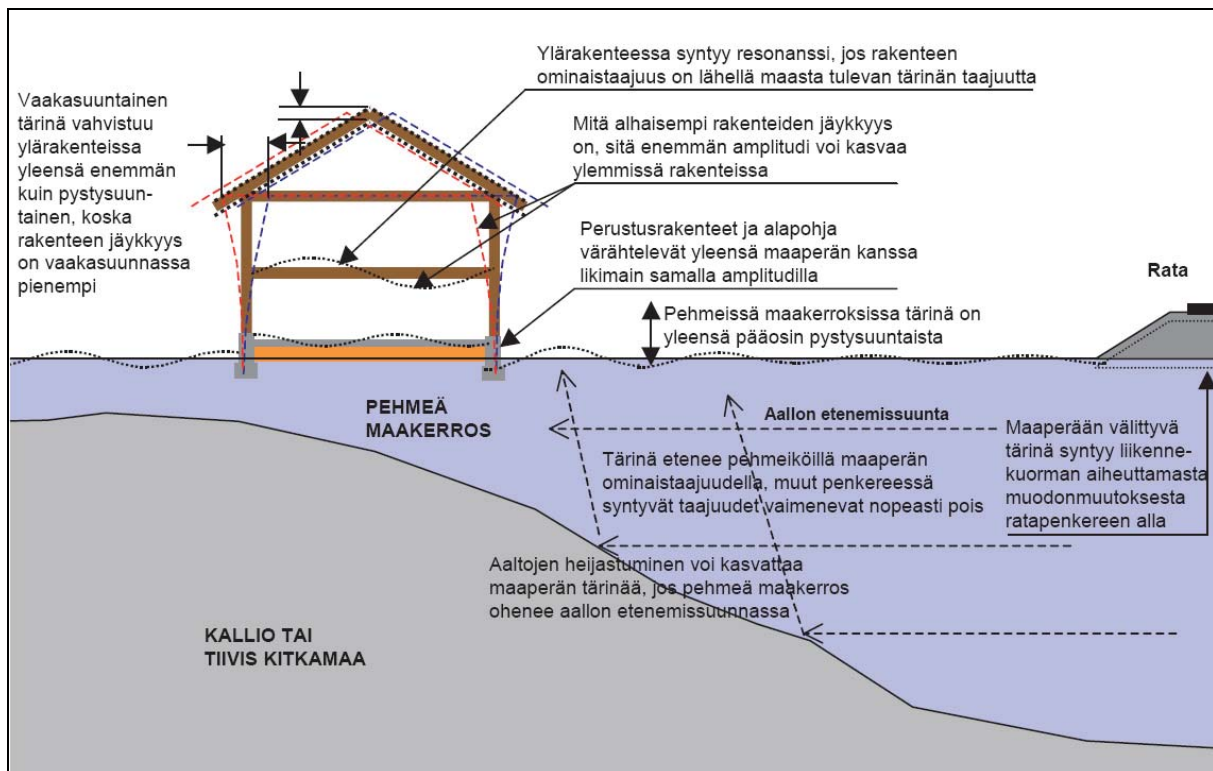
9.6.2 Räjätysperäisen tärinän leviäminen ja havainnointi

Räjätysperäisen tärinän voimakkuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat räjäytyksen voimakkuus (käytetty kokonaisräjähdysainemäärä), momentaarinen räjähdysainemäärä, väliaineen koostumus, louhintatason syvyys sekä etäisyys louhintakohteesta. Lyhyillä (< 1 km) etäisyyksillä tärinän voimakkuus riippuu pääasiassa momentaarisesta räjähdysainemäärästä ja kauempana (> 1 km) louhintakohteesta tärinän voimakkuus riippuu kentän kokonaisräjähdysainemäärästä.

Louhintatöiden räjäytyksistä syntyvät tärinäksi koetut ilmiöt ovat osin rakennuspohjan kautta välittyvää tärinää ja osin ääni- ja ilmanpaineilmiöitä. Maa- ja kallioperässä välittyvä tärinä vaimenee erittäin tehokkaasti etäisyyden kasvaessa, ilmaitse välittyvät ääni- ja ilmanpainevaikutukset ulottuvat etäämmälle. On varsin yleistä että ääni- ja ilmanpainevaikutukset aiheuttavat sekaannusta aistinvaraisten räjäytyshavaintojen arvioinneissa. Yleisesti aistinvaraisesti epämiellyttäväksi koetut tuntemukset räjäytystöistä kuten ikkunoiden ja seinäpintojen värähtelyt ja niihin liittyvät seurannaisilmiöt ovat seurausta räjäytysten ääni- ja ilmanpainevaikutuksista. Räjäytystöistä voidaan tehdä aistinvaraisia havaintoja jopa useiden kilometrien etäisyydellä louhintakohteesta. Nämä havainnot liittyvät lähes poikkeuksetta ilmaitse välittyviin ilmiöihin. Käytännön työkohteissa on todettu, että ihminen on erittäin herkkä aistimaan tärinää, mutta samanaikaisesti huono aistimaan sen voimakkuutta. On tutkittu että ihminen havaitsee tärinän, jonka voimakkuus on 1–10 mm/s, kokee epämiellyttäväksi 10–20 mm/s tärinän ja kokee häiritsevänä 20–35 mm/s tärinän.

Vaikutukset rakenteisiin

Louhinnasta aiheutuu maaperään värähtelyä, joka voi siirtyä läheisiin rakennuksiin joko ilman tai maaperän kautta. Värähtely voi ilmetä meluna, rakenteiden vaurioitumisena tai epämiellyttävänä tärinänä. Rakennuksen tärinään vaikuttaa mm. maalaji, pehmeän maakerroksen paksuus ja sen alla olevan peruskallion tai kovan maapohjan topografia. Pohjaolosuhteiltaan ongelmallisimpia ovat alueet, joilla maaperä koostuu pehmeistä maalajeista, kuten savesta, siltistä, turpeesta tai liejusta, koska näissä tärinän vaikutusalue ulottuu kauimmaksi. Tärinä etenee maaperässä ns. Rayleigh'n aaltolina maapohjan ominaistajuuksella. Maaperä suodattaa tärinän taajuuksia, joista tehokkaimmin niitä, jotka poikkeavat maaperän ominaistajuuksista. Jos rakennusten ominaistajuus on samalla taajuudella, siirtyy tärinä rakennuksen rakenteisiin. Tärinän liikettä maaperässä sekä sen siirtymistä rakenteisiin on havainnollistettu kuvassa 9-23. Tärinä voi pahimmillaan heikentää rakenteita (rakennukset, tiet jne.) ja aiheuttaa taloudellista vahinkoa. Lähes poikkeuksetta louhintatöiden vaikutukset rajoittuvat nykypäivänä häiritseviin tekijöihin, eikä aineellisia vaurioita pääse asianmukaisella louhintasuunnittelulla ja -toteutuksella tapahtumaan.



Kuva 9-23. Tärinän siirtyminen rakenteisiin (Törnqvist & Nuutilainen 2002).

Vertailuarvot

Lainsäädännössä tärinä rinnastetaan nykyisin meluun. Ympäristönsuojelulain (86/2000) 3 §:ssä ihmisen toimista aiheutuva tärinä rinnastetaan ympäristön pilaamiseen ja laissa ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994) korostetaan kaavoittajien ja vahingon aiheuttamiseen osallistuvien vastuuta. Lain mukaan ympäristövahinko korvataan, mikäli ”häiriön sietämistä ei ole pidettävä kohtuullisena, ottaen muun ohella huomioon paikalliset olosuhteet ja häiriön syntymiseen johtanut tilanne kokonaisuudessaan sekä häiriön yleisyys vastaavissa olosuhteissa muutoin.” (737/1994, 4 §).

Tärinämittauksista ja tärinän ohjearvoista ei Suomessa ole virallisia säädöksiä. Yleisesti louhintatöiden tärinöitä arvioitaessa käytetään Sosiaali- ja terveysministeriön ohjeita ”*Räjäytysalan normeja, turvallisuusmääräykset 16:0*” (1998). Niissä rakenteiden vahinkovaaran mittana pidetään pystysuuntaisen heilahduksen huippuarvoa. Taulukossa 9-13 on esitetty tärinän ohjearvot.

Taulukko 9-13. Tärinän ohjearvot $v(V_e)$ 100–2000 m etäisyydellä tärinän lähteestä eri maala-jeissa [mm/s] (STM 1998).

Etäisyys [m]	Savimaa	Moreenimaa	Kallio
100	10	17	28
200	9	14	22
500	7	11	15
1000	6	9	12
2000	5	7	9

9.6.3 Kemin kaivoksen räjäytystyöt

Louhinnan siirryttyä maan alle on louhittavan sivukiven määrä pienentynyt vuoden 1999 noin 8 milj. tonnista vuonna 2007 noin 0,5 milj. tonniin. Myös kerralla käytettävä räjähdysainemäärä on vähentynyt. Räjäytysten tärinä on mitattu ympäristöluvan 77/01/1 lupamääräysten mukaisesti lähimmässä asuinkäytössä olevalla kiinteistöllä (Toivanen & Bergström 2003). Mittaustulokset on esitetty taulukossa 9-14.

Taulukko 9-14. Tärinän mittaustulokset (Toivanen & Bergström 2003).

Pvm	klo	Räjähdysaine/kenttä nW [kg]	Heilahdusnopeus Max. [mm/s]	Louhintakohde
19.8.2003	17.52	1826+2087	0,11	Kaivos maan päällä
21.8.2003	18.10	6327+797+1704	0,08	Kaivos maan päällä
26.8.2003	14.46	180	0,02	Kaivos maan alla
26.8.2003	18.00	1877	0,12	Kaivos maan päällä
28.8.2003	18.06	1826	0,09	Kaivos maan päällä
29.8.2003	18.02	977+1224	0,09	Kaivos maan päällä
1.9.2003	23.14	650	0,08	Kaivos maan alla
3.9.2003	10.00	500	0,05	Kaivos maan alla

Mittausaikana oli avolouhoksella normaali tuotanto. Mittausten mukaan avolouhoksen räjäytysten tärinä oli selvästi lupamääräystä alempi. Heilahdusnopeus oli suurimmillaan 0,12 mm/s (lupamääräyksen ohjearvo 2 mm/s klo 22–07 välillä). Maanalaisen louhoksen mitattu suurin arvo oli 0,08 mm/s, joka vastaa nykyistä tilannetta. Mittaustarkkuus oli noin 5 %. Nämä ohjearvot, kuten ohjearvot yleensäkin sisältävät huomattavan varmuusmarginaalin. Kosmeettisten vaurioiden ilmaantuminen ja joidenkin rakenteellisten jännitysten laukeaminen saattaisi olla odotettavaa, mikäli rakennusten perustuksista mitattavan tärinän voimakkuus olisi ollut noin tasolla 30 mm/s. Tärinävaikutukset ovat pienentyneet maanalaiseen louhintaan siirryttäessä.

9.6.4 Johtopäätökset tärinävaikutuksista

Panosmäärät mitoitetaan niin, etteivät tärinän ohjearvot ylity lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, eikä vaurioita kaivosalueen ympäristössä oleville rakennuksille tai rakenteille synny. Räjäytyksistä aiheutuva hetkellinen tärinä tullaan kuitenkin mahdollisesti aistimaan laajahkolla alueella kaivosalueen ympäristössä. Tärinän ainoana ympäristöön aiheuttamana vaikutuksena voidaan pitää sen häiritsevyyttä, jonka ihmiset kokevat eri tavoin.

9.7 Luontovaikutukset

9.7.1 Arvio hankkeen vaikutuksista luontoarvoihin

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).

Luontoympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa kerättiin yhteen alueilla jo tehdyissä selvityksissä esitetyt tiedot luonnonsuojelualueista, suojeluohjelmiin ja Natura 2000-verkostoon kuuluvista alueista, kartoitetuista luonnossuojelulain mukaisista suojelluista luontotyypeistä, metsätyypeistä, eliö- ja kasvilajeista sekä muu saatavilla oleva tieto alueen luonnon nykytilasta ja luontoarvoista.

Kaivoksen laajennukset kohdistuvat fyysisesti maanalaisiin tiloihin sekä rakennetulle laitospaikalle eikä laajennushankkeessa tarvita uusia maa-alueita. Nykyisestä toiminnasta (VE0) tai laajennuksesta (VE1/VE2) ei näin ollen muodostu suoria vaikutuksia luontoympäristöön. Välillisiä luontoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvuissa 9.1–9.4 esitettyjen vaikutusarvioiden pohjalta.

Ilmapäästöjen (pölyämisen) osalta vaikutukset rajoittuvat pääasiassa kaivosalueelle, joka on lähes täysin rakennettua eikä alueella ole luontoarvoja tai kohteita lukuun ottamatta linnustollisesti merkittäviä rikastushiekka- ja selkeytysaltaita. Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukainen toiminnan laajentuminen ei vaikuta merkittävästi alueen pölypäästöihin tai muutoin muuta altainen nykyistä tilaa.

Alueella toteutettujen tarkkailujen perusteella toiminta ei ole vaikuttanut merkittävästi kaivosalueen ympäristön pohjaveteen määrällisesti (vesitase) tai laadullisesti. Välillisiä vaikutuksia kaivosalueen ympäröivään luontoon ei pohjaveden välityksellä ole havaittu muodostuvan nykytilanteessa (VE0), eikä niitä arvioida aiheutuvan laajennuksen (VE1/VE2) toteutuessa.

Kaivosalueen kaikki purkuvedet kerätään ja johdetaan Iso-Ruonaojaan. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten tarkkailujen ja arvioinnin perusteella purkuvesistöön kohdistuu lievästi rehevöittävää kuormitusta, joka rajautuu Iso-Ruonaojaan. Purkuvedet ovat todennäköisesti näin vaikuttaneet Iso-Ruonaojan vesikasvillisuuteen ja ojan varren kasvustoon. Kohdassa 9.2

esitetysti laajennushankkeen (VE1/VE2) ei arvioida vaikuttavan merkittävästi purkuveden laatuun tai määrään, joten laajennuksen ei arvioida vaikuttavan purkuvesistöön, ojan lähiympäristön luonto-olosuhteisiin tai ojan varrella todettuihin uhanalaisiin kasvilajeihin, jotka on esitetty luvussa 7.6.

9.7.2 Arvio hankkeen vaikutuksista suojelualueisiin

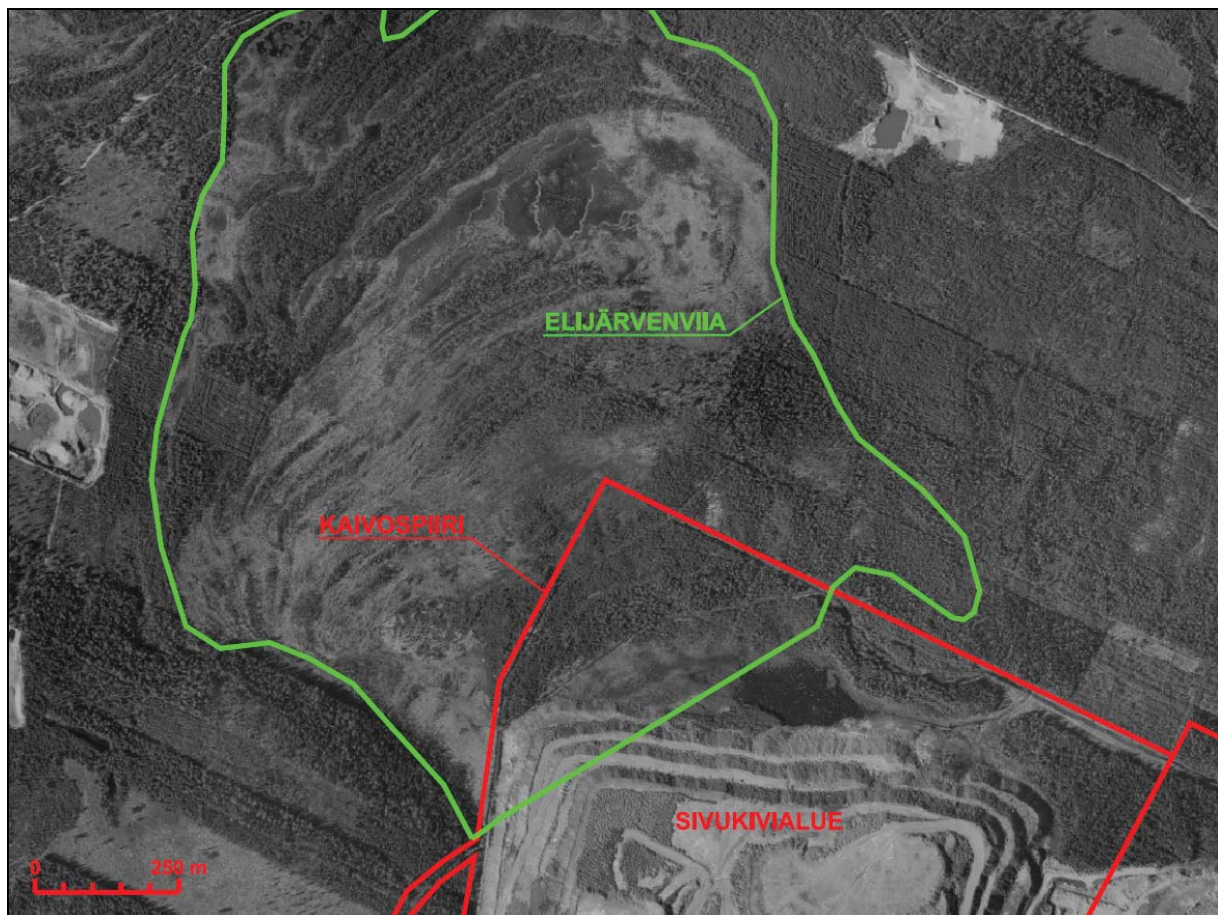
Kemin kaivoksen läheisyydessä alueen itäpuolella sijaitsee 1 827 hehtaarin kokoinen Kirvesaavan suojelualue, joka kuuluu Natura 2000-verkostoon. Natura-alueeseen sisältyy myös soidensuojeluohjelmaan kuuluva osa. Kaivosalueen pohjoispuolella sijaitsee soidensuojeluohjelmaan kuuluva 421 hehtaarin kokoinen Elijärvenviia. Kaivosalueen läheisyydessä ei ole muita suojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Edellä mainituista suojelualueista on kerrottu tarkemmin luvussa 7.6.

Kirvesaavan suojelualue on lähimmillään noin 500 metrin päässä kaivoksen rikastushiekka-altaista. Lapin ympäristökeskus on 21.3.2000 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 kyseisten suunnitelmien mukaisesti. Lapin ympäristökeskus totesi, että näin ollen hanke ei edellytä luonnonsuojelulain (1096/1996) 65 §:n mukaista Natura-arviointimenettelyä. Kaivoksen toiminnassa tarvittava vesi (pora- ja prosessi- ja jäähdytysvesi) otetaan Viianmaan avolouhoksesta ja poistetaan selkeytysaltaille.

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana saatujen tietojen ja tehtyjen pohjavesi- ym. vaikutusarvioiden perusteella uuden rikastushiekka-altaan rakentaminen on toteutettu annettujen ohjeiden ja suositusten mukaisesti eikä altaalla ole ollut haitallisia vaikutuksia Kirvesaavan vesitalouteen. Kaivosalueen ja Kirvesaavan ympäristön vesitaloutta seurataan voimassa olevien tarkkailuohjelmien mukaisesti ja mahdolliset muutokset vesitaloudessa havaitaan.

Elijärvenviian osalta on saatu lausunto YVA-ohjelmasta Metsähallituksen Lapin luontopalveluilta. Lausunnon mukaan kaivoksen sivukivialue näyttää sijaitsevan osittain suojeluohjelma-alueella eikä rajautuvan siihen kuten YVA-ohjelmassa on esitetty. Kaivospiiri ulottuu vielä laajemmalle Elijärvenviian alueelle. Kyseinen alue on siltä osin yksityisessä omistuksessa. Elijärvenviia on otettu suojeluohjelmaan suojelualueen perustamistarkoituksessa alueen merkittävien suojeluarvojen perusteella.

YVA-menettelyn yhteydessä on selvitetty Elijärvenviian soidensuojeluohjelma-alueen sijoittumista sivukivi- ja kaivospiirin alueelle. Suojeluohjelma-alueen paikkatietoaineisto on selvitetty ympäristöhallinnon OIVA-verkkopalvelusta ja kaivospiirin paikkatietoaineisto TEM:n verkkopalvelusta. Kuvassa 9-24 on esitetty Elijärven kaivospiirin ja Elijärvenviian suojeluohjelma-alueen rajaukset sekä sivukivialueen sijoittuminen ilmakuvapohjalla.



Kuva 9-24. Elijärven kaivospiirin, sivukivialueen ja Elijärvenviian likimääräinen sijoittuminen (vuoden 2006 ilmakeku). © Maanmittauslaitos, lupa nro 167/MML/09

Paikkatietoaineistojen perusteella kaivospiirin alueelle sijoittuu yhteensä noin 17,5 hehtaarin kokoinen alue Elijärvenviian suojeluohjelma-alueesta. Kaivoksen sivukivialueen luoteiskul-

masta sijoittuu Elijärvenviian alueelle noin kolmen hehtaarin kokoinen alue. YVA-menettelyn aikana saatujen tietojen mukaan sivukivialue ja kaivospiiri ovat olleet pinta-alallisesti nykyisessä laajuudessaan selvästi ennen suojelualueen perustamista, joten suojeluohjelma-alueen rajauksen perusteet ”päällekkäisen” alueen osalta ovat kyseenalaiset. Elijärvenviian suojelualueetta ei ole toistaiseksi perustettu. Mikäli suojelualue perustetaan, on suojelualueen perustamisvaiheessa syytä tarkistaa alueen rajausta huomioiden kaivoksen toimintojen ja etenkin kaivospiirin sijoittuminen.

Toteutuessaan kaivoksen laajennuksen (VE1/VE2) seurauksena sivukivikasat puretaan ja siirretään nopeammin maanalaisiin tiloihin louhostäyttöönn verrattuna vaihtoehtoon 0. Laajennuksen ei näin ollen katsota vaikuttavan negatiivisesti Elijärvenviian suojelualueeseen tai sen luontoarvoihin/-kohteisiin.

9.8 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja maise- maan

9.8.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Kemin kaivoksen lähialueella ei ole muita toimintoja, jotka häiriintyisivät kaivostoiminnasta. Läheisten maa-ainesten ottoalueiden toiminta muistuttaa kaivostoimintaa, eivätkä toiminnan vaikutukset ulotu merkittävästi kaivosalueen ulkopuolelle. Laajennushanke ei tule vaikuttamaan merkittävästi toimintaan, eikä lisää tarvittavan maapinta-alan määrää, sillä louhinta tapahtuu kokonaan maanalaisessa kaivoksessa ja rikastamon laajennusosalle on tarvittava alue varattu kaivoksen alueelta. Edellä mainituista syistä johtuen laajennushanke ei tule vaikuttamaan alueen nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen.

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 vanhastaan ollut kaivostoiminta voidaan turvata. Kaivostoiminta ei estä esimerkiksi teollisuustoiminnan sijoittamista varsin lähellekään kaivostoimintaa. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan alueidenkäytöllä tulisi tukea elinkeinoelämän kilpailukyvyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita. Kaivostoiminnan laajentaminen Kemissä mahdollistaa myös Tornion tehtaiden laajennushankkeen, joten hankkeet tukevat myös edellä mainittujen tavoitteiden toteutumista. Valtakunnallisten alueidenkäyttö-

tavoitteiden mukaisia vaikutuksia kulttuuri- ja luonnonperintöön, virkistyskäyttöön ja luonnon-varoihin on arvioitu luvuissa 9.7, 9.11 ja 9.12.

Suomessa kaivosalueiden maankäytön ohjaukseen ei ole olemassa yksiselitteistä käytäntöä. Kaivosalueiden maankäyttöä on ohjattu joko maankäyttösuunnitelmalla, osayleiskaavalla tai asemakaavalla. Maankäyttöä kaivosalueella ohjataan lisäksi kaivoslain velvoittamana kaivoksen yleissuunnitelmalla sekä kaivospiirihakemukseen liitettävällä kaivospiirin ja apualueiden käyttösuunnitelmalla (taulukko 3-1). Oikeusvaikutteisten kaava-alueiden ulkopuolella rakentaminen kaivosalueella edellyttää suunnittelutarveratkaisun. Rakennusluvan erityisistä edellytyksistä suunnittelutarvealueella on säädetty MRL:n 137 §:ssä. Mikäli suunnittelutarvealueella on merkittävää rakentamista, se aiheuttaa merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia tai muita 137 §:n mukaisia haittoja, tulisi alueelle laatia oikeusvaikutteinen kaava.

YVA-ohjelmasta Lapin ympäristökeskuksen antamassa lausunnossa otettiin kantaa suunnitellun kaivoksen laajennushankkeen vaatimiin maankäyttö- ja rakennuslupaprosesseihin. Lausunnon pohjalta Rovaniemellä järjestettiin 26.5.2009 palaveri, jossa olivat edustettuina Keminmaan kunta, Outokumpu Chrome Oy, Lapin ympäristökeskus sekä Groundia Oy. Palaverissa käsiteltiin kaivoksen laajennushankkeen suhtautumista maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) edellyttämiin menettelyihin ja pohdittiin YVA-, ympäristönsuojelu- sekä maankäyttö- ja rakennuslainsäädännön välisiä suhteita.

YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten perusteella laajennuksesta ei aiheudu merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, merkittävää rakentamista alueen nykyiseen tilaan verrattuna tai MRL:n 137 § mukaisia muita haittoja.

9.8.2 Vaikutukset maisemaan

Kemin kaivoksen alue on luonnonmukaiselta topografialtaan tasaista soiden ja metsien ympäröimää aluetta. Alueella tai sen ympäristössä ei ympäristöhallinnon tietokannan (Hertta) mukaan ole arvokkaita maisema-alueita. Kaivosalueen maisemaa on muokattu kaivostoiminnan alusta alkaen 1960-luvulta. Alueella on ennen ollut Elijärvi, joka on kuivatettu pois avoulouhoksen tieltä. Nykyisin kaivosalueen lähimaisemaa hallitsevat sivukivikasat, kaivoksen rakennelmat (muun muassa kaivostorni) ja rikastushiekka-altaat. Viimeisin lähimaisemaan vaikuttanut muutos on uuden rikastushiekka-altaan 7 rakentaminen. Kaivostoiminta ei ole vaikuttanut alueen kaukomaisemaan. Toiminta ei näy etäisyyden ja metsäalueiden vuoksi yleisille teille, asuinalueille, muille rakennetuille alueille tai virkistyskäytössä oleville alueille. Ainoastaan kaivostorni näkyy Elijärventielle lähellä kaivoksen porttia (kuva 9-25).



Kuva 9-25. Näkymä Elijärventieltä noin kilometrin etäisyydeltä kaivoksen portilta (kuvattu 26.5.2009).

Kaivoksen sivukivikasoilla on merkittävin vaikutus alueen lähimaisemaan. Vaikutus vähenee toiminnan edetessä, koska sivukiviä käytetään kaivostäyttöön. Laajennusvaihtoehdoissa (VE1/VE2) sivukivitäytön tarve kasvaa nykyisistä ja sivukivikasat siirtyvät nopeammin maan alle. Nykytiedon mukaan kaikki maan päälle läjitetyt sivukivet tullaan sijoittamaan maanalaiseen louhokseen täytöksi, joten maapäälliset sivukivikasat tulevat häviämään tulevaisuudessa.

Kaivoksen laajennukseen ei tarvita uusia maa-alueita ja uudet tarvittavat rikastamorakennukset sijoittuvat keskeisesti nykyiselle laitosalueelle, ja ne sopivat laitosympäristöön vastaten visuaalisesti toiminnallista tarkoitustaan (kuva 5-1). Uudet rakennukset eivät ole fyysisiltä mitoiltaan olemassa olevia suurempia. Suunniteltu laajennushanke ei edellä mainituin perustein vaikuta alueen lähi- tai kaukomaisemaan.

Kaivosalueen syrjäisestä sijainnista ja ympäristön topografiasta johtuen Kemin kaivoksen maisemavaikutukset ovat kaivoksen kokoon nähden verrattain pienet. Useimmilla suurilla kaivoksilla Suomessa on huomattava vaikutus lähimaiseman lisäksi kaukomaisemaan.

Kemin kaivoksen lähimaisemavaikutuksia vähennetään jatkuvasti toiminnan edetessä. Keskeisimpiä maisemavaikutuksia vähentäviä töitä ovat sivukivikasojen siirtäminen louhostäyt-
töön ja käytöstä poistettujen rikastushiekka-altaiden jälkihoito ja maisemointi. Altainen mai-
semoinnin etenemisestä on kerrottu yksityiskohtaisemmin luvussa 4.3.10. Maisemoituina
rikastushiekka-altaat vastaavat hyvin kaivosalueita ympäröiviä tasaisia suo- ja metsäalueita.
Kaivosalueen maisemoinnin suunnittelu ja toteuttaminen on jatkuva prosessi, jota ohjataan ja
kehitetään maankäytön ohjauksen ja ympäristölupavelvoitteiden pohjalta.

9.9 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

Rikastekuljetusten vaihtoehtoisina kuljetustapoina kaivokselta Tornion tehtaalle ovat kuorma-
autokuljetukset maanteitse tai junavaunukuljetukset rautateitse.

9.9.1 Liikenteen vaikutusalueen kuvaus

Maantiet

Liikenteen vaikutusalueen tiet ovat toiminnalliselta luokiltaan valtateitä, seututeitä tai yhdys-
teitä. Kemin kaivokselta lähtee noin seitsemän kilometrin mittainen Elijärventie (yhdystie
9205), joka kulkee kohti Kemin kaupungin Ristikankaan kaupunginosaa. Ensimmäisen viiden
kilometrin matkalla tien varrella on neljä asuinkiinteistöä. Pientaloasutusta on enemmän vii-
meisen kilometrin matkalla, hieman ennen Karihaaranväylää (seututietä 926). Lähimmät
asuinrakennukset sijaitsevat noin 50 metrin etäisyydellä tiestä. Yhdystie kulkee noin 1,5 ki-
lometrin matkalta Ristikangas, Ketolanperä - Salmenkylänkangas -pohjavesialueen yli.

Kuljetusten matka jatkuu Karihaaranväylän yli ja ramppia pitkin kohti pohjoista Perämeren-
tielle. Valtatie 4 vaihtuu valtatieksi 29 Jäämerentien liittymässä. Valtateitä kuljetaan noin 22
kilometriä kunnes kiertoliittymästä käännetään Kromitielle kohti tehdasaluetta. Valtatie 29
valmistui moottoritieksi vuonna 2001. Valtatie 4 parannetaan moottoritieksi välillä Ajos-
Kemijoki. Hanke on alkanut vuonna 2007. Hankkeen ensimmäisen vaiheen aikana rakenne-
taan Isohaaran ja Vähähaaran sillat. Toisessa vaiheessa rakennetaan kolme uutta eritasoliit-
tymää, joista Paattion eritasoliittymä on rikasteen kuljetusreitillä varrella. Lisäksi Ristikankaan

eritasoliittymää parannetaan. (Lapin tiepiiri 2008) Moottoritie kulkee Hirsikankaanmäen (III-luokka), Lapinkulan (II-luokka), Laivakankaan (II-luokka) ja Kyläjoenkankaan (II-luokka) pohjavesialueiden yli.

Seututie 922 on ensimmäisten noin 8 kilometrin matkalta nimeltään Kromitie ja viimeisen kilometrin matkalta Kuusiluodontie. Kromitie kulkee ensimmäisen kolmen kilometrin matkalla Tornion Luotomäen, Palosaaren ja Pirkkiön kaupunginosien itäpuolitse. Asuinrakennukset ovat lähimmillään noin 30 metrin etäisyydellä tiestä. Pirkkiön jälkeen noin 2,5 kilometrin päässä tien välittömässä läheisyydessä on Puuluodon asuinalue. Tie kulkee Puuluodon III-luokan pohjavesialueen yli.

Satamaan menevää tietä rakennetaan parhaillaan uuteen kohtaan Puuluodon kohdalla. Uudesta tielinjauksesta tulee päätie, jota sataman raskas liikenne tulee käyttämään. Hanke päättyy terästehtaan henkilöliikenteen sisääntulotien liittymään. Kerankadun liittymään tehdään väistötie ja Pirkkiöntien nelihaaraliittymä muutetaan porrastetuksi kolmihaaraliittymäksi. Hanke kuuluu satama- ja terminaaliyhteydet -teemahankkeisiin, joiden tavoitteena on parantaa merkittävien satama- ja terminaaliyhteyksien tavaraliikenteen matkaketjujen toimivuutta ja turvallisuutta. Rakentaminen on alkanut marraskuussa 2008. Pirkkiöntien liittymän parantaminen valmistuu elokuussa 2009. Puuluodon kiertävä uusi tieyhteys on valmis syksyllä 2010. (Lapin tiepiiri 2008) Uusi tieyhteys ei kulje Puuluodon pohjavesialueella.

Rautatiet

Rautatie kulkee kaivokselta myötäillen Elijärventien linjausta viisi ensimmäistä kilometriä. Kemi-Tornion lentokentän lounaispuolella rautatie liittyy pohjoiseen kulkevaan rautatiehen. Kaivokselta tulevalla rataosuudella on 50 km/h nopeusrajoitus. Tätä rataosuutta ei ole sähköistetty. Rata vaatii peruskorjausta kaivosalueen lähistöllä. Rautatiekuljetukset jatkuvat kohti pohjoista Kolariin menevää rataa pitkin. Rata eroaa Kemijärvelle menevästä rataosuudesta Keminmaan keskustan läheisyydessä Laurilan kohdalla. Rata kulkee Keminmaan kohdalla Asemanseudun, Käpylän ja Kallijärven asuinalueiden sekä teollisuuskylän läheisyydessä.

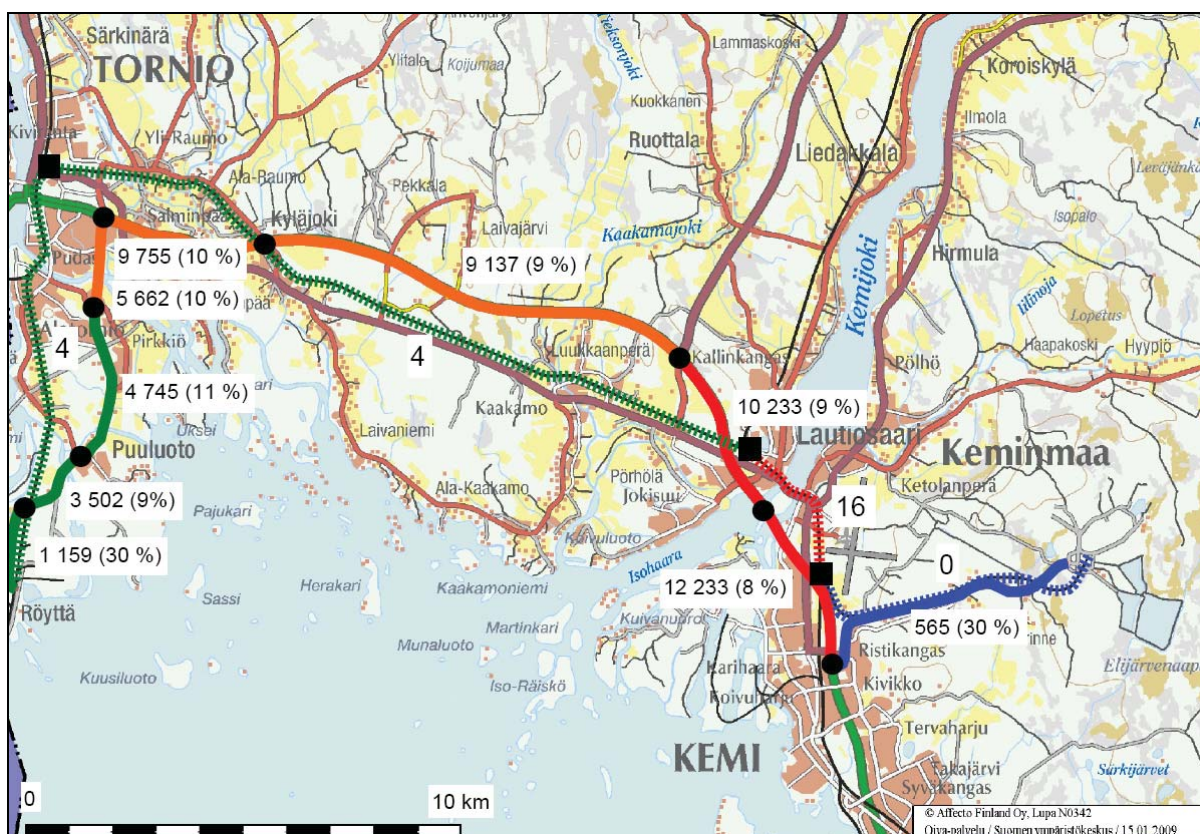
Röyttän satamaan ja terästehtaalalle menevä rata eroaa Torniossa Torpin kaupunginosan pohjoispuolella Kolariin menevästä radasta. Rata kulkee Luukkaanperän–Kaakamon, Raamon ja Pirkkiön alueilla asuinalueiden välittömässä läheisyydessä. Torniota lähestyttäessä on yksittäisiä asuinrakennuksia radan läheisyydessä Kyläjoelta lähtien. Rikastekuljetukset kulkevat pääosin sähköistämättömiä rataosuuksia pitkin. Myös rataosuudet kulkevat Risti-

kangas, Ketolanperä – Salmenkylänkangas, Lapinkulan ja Kyläjoenkankaan pohjavesialueiden yli.

9.9.2 Vaikutukset liikennemääriin

Tieliikenne

Nykyiset liikennemäärät vaikutusalueella ovat keskimäärin 565–12 233 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on 8–30 %. Liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus eri tieosuuksilla on esitetty kuvassa 9-26 ja taulukossa 9-15. Kuvassa 9-26 on esitetty lisäksi rataosuuksien päivittäisten junien maksimimäärät. Suomessa keskimääräinen raskaan liikenteen osuus on noin 11 %.



Kuva 9-26. Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ja raskaan liikenteen osuudet eri tieosuuksilla sekä junien maksimimäärä vuorokaudessa. Sininen viiva = alle 1 000, vihreä viiva = 1 000–5 000, oranssi viiva = 5 000–10 000 ja punainen = yli 10 000 ajon./vrk. Sininen katkoviiva = 0, vihreä katkoviiva = 1–5 ja punainen katkoviiva = yli 10 junaa vuorokaudessa.

Vaihtoehdossa 0 liikennemäärien ei oleteta muuttuvan nykyisestä. Vaihtoehdossa 2 liikennemäärät laskevat taulukossa 9-15 esitetyllä tavalla. Vaihtoehto 1 edellyttää 45 kuljetusker-

ran lisäämistä päivittäin. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti yhdystiellä 9205. Muiden tieosuuksien liikennemäärien kasvu on esitetty taulukossa 9-15.

Kaivoksella työskentelee noin 300 henkilöä, mikä pysyy lähes entisellään myös laajennuksen toteutuessa. Sen sijaan polttoaine-, nestekaasu- ja räjähdysaine- sekä muita tarvikekuljetuksia kaivokselle tulee lisää arviolta kolme ajoneuvoa vuorokaudessa vaihtoehdossa 1 ja 2. Niiden on oletettu tulevan joko Röyttän satamasta tai terästehtaalta. Laskennassa on lisäksi huomioitu, että kuorma-autot liikennöivät toiseen suuntaan tyhjänä. Laskennassa on huomioitu myös muiden toimijoiden, kuten Tuhkamaalla toimivan maa-ainesten ottoalueen, raskaan liikenteen kuljetusmäärät, mutta niiden ei ole oletettu kasvavan vaihtoehdossa 1 ja 2.

Mikäli rikasteet kuljetetaan malmirekoilla (VE1), tulee keskimääräinen vuorokausiliikenne kasvamaan Elijärventiellä 17 %, Kromitiellä 2–3 %, Kuusiluodontiellä 8 % sekä valtateillä 1 %. Vastaavasti rikastekuljetusten siirtyessä juniin (VE2), tulevat liikennemäärät vähenemään. Laskelmissa ei ole huomioitu muun liikenteen kokonaisliikennemäärien kasvua, joten toiminnan osuus ei todellisuudessa ole esitetyn suuruinen suhteessa kokonaisliikennemääriin. Taulukossa 9-15 on esitetty keskimääräinen vuorokausiliikenne vaihtoehdossa 0, 1 ja 2 sekä vaihtoehtojen 1 ja 2 mukainen liikenteen kasvu prosentteina eri tieosuuksilla.

Taulukko 9-15. Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) eri tieosuuksilla vaihtoehdossa 0, 1 ja 2 sekä liikennemäärän muutos nykytilanteeseen verrattuna.

		VE0		VE1		VE2	
Tie	Tieosuuden loppupiste	KVL (kpl/vrk)	Raskas liikenne (%)	KVL (kpl/vrk)	Muutos (%)	KVL (kpl/vrk)	Muutos (%)
9205	Perämerent	565	30	661	17	481	-15
4	Jokisuuntie	12 233	8	12 329	1	12 149	-1
4	Jäämerent	10 233	9	10 329	1	10 149	-1
29	Raumontie	9 137	9	9 233	1	9 053	-1
29	Kromitie	9 755	10	9 851	1	9 671	-1
922	Pirkkiöntie	5 662	10	5 758	2	5 578	-1
922	Näätasaarent	4 745	11	4 841	2	4 661	-2
922	Kuusi-luodontie	3 502	9	3 598	3	3 418	-2
922	Tehdas	1 159	30	1 255	8	1 075	-7

Vaihtoehdossa 1 liikennemäärät kasvavat eniten Elijärventiellä ja Kuusiluodontiellä. Muilla tieosuuksilla liikennemäärien kasvu on 1–3 %. Tämän suuruisen liikennemäärien kasvulla ei

ole merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen. Elijärventie on suora, hyväkuntoinen tie, jossa on vähän liittymiä. Tielle liittyminen ja tieltä poistuminen voivat hieman vaikeutua varsinkin rikastekuljetusten ruuhkahuippujen aikaan. Karihaaranväylän risteyksessä on STOP-merkki, joten tien loppupäässä malmikuljetuksilla ei ole merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen. Kuusiluodontiellä on pääasiassa tehdasalueen liikennettä, joten vaikutukset alueen asukkaiden liikkumiseen on pienet.

Vaihtoehdossa 2 liikennemäärät pienenevät vastaavasti eniten Elijärventiellä ja Kuusiluodontiellä. Liikenteen sujuvuus voi parantua hieman lähinnä Elijärventiellä, jossa raskaan liikenteen määrät pienenevät noin puoleen.

Rautatieliikenne

Pohjoisen radasta erkanevaa, kaivokselle menevää, rataa ei ole käytetty vuosiin. Kemin ja Keminmaan välisellä rataosuudella kulkee keskimäärin 12 henkilöjunaa päivittäin. Tavarajunia kulkee keskimäärin 30 viikossa (arkipäivisin). Keminmaan ja Tornion välillä liikennöi keskimäärin kaksi henkilöjunaa päivittäin sekä kymmenen tavarajunaa viikoittain. Röyttän sataman ja Tornion välillä kulkee nykyisellään enintään neljä tavarajunaa päivässä. Yöjunia kulkee vain Kemi – Keminmaa välisellä rataosuudella.

Etelästä Kemijärvelle suuntautuva rataosuus on sähköistetty. Muutoin liikenne hoidetaan dieselvetureilla. Tavarakuljetuksissa käytetään yleensä kahta DV12-veturia ja henkilöliikenteessä yhtä DR16 -veturia.

Vaihtoehdossa 1 ei nykyisen tilanteen oleteta muuttuvan rautatieliikenteen osalta. Vaihtoehdossa 2 rikaste kuljetetaan yksinomaan rautateitse, mikä merkitsee neljää junakuljetusta päivittäin. Vaihtoehdossa 0 junakuljetuksia olisi kaksi kertaa päivässä. Taulukossa 9-16 on esitetty eri rataosuuksien junamäärät vuorokaudessa eri vaihtoehdoissa.

Taulukko 9-16. Rautateiden maksimiliikennemäärät vuorokaudessa vaihtoehdoissa 0, 1 ja 2 sekä liikennemäärien muutos nykytilanteeseen verrattuna (vrt. kuva 9-26).

Rautatie	VE0	VE1	VE2
Elijärvi – Kemi	4	0	8
Kemi – Keminmaa	20 (25 %)	16	24 (50 %)
Keminmaa – Tornio	8 (100 %)	4	12 (200 %)
Tornio – Röyttä	8 (100 %)	4	12 (200 %)

9.9.3 Vaikutukset liikenneturvallisuuteen

Vaihtoehtojen 0, 1 ja 2 mukaisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen arvioitiin vaikutusalueen teillä. Vaihtoehdossa 0 liikennemäärät pysyvät entisellään, vaihtoehdossa 1 ne lisääntyvät ja vaihtoehdossa 2 vähenevät. Vuosina 2004–2008 vaikutusalueella (teillä 922, 9205 sekä osalla teistä 4 ja 29) poliisin tietoon tulleita liikenneonnettomuuksia on tapahtunut 101 kappaletta, joissa on kuollut neljä henkilöä ja loukkaantunut 25 henkilöä.

Kaivokselle johtavalla Elijärventiellä on tilastoitu kaksi yksittäisonnettomuutta, joissa ei ole tapahtunut henkilövahinkoja. Valtatiellä 4 välillä Ristikankaan liittymä – Jäämerentien liittymä on tilastoitu kaikkiaan 32 onnettomuutta, joista kaksi oli kuolemaan johtaneita ja kaksi loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia. Vastaavasti valtatiellä 29 on kirjattu yhteensä 45 onnettomuutta, joista 13 on ollut loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia. Kromitiellä on tapahtunut yhteensä 22 onnettomuutta, joista kuolemaan johtaneita onnettomuuksia on ollut yksi ja loukkaantumiseen johtaneita neljä kappaletta. Hirvi- tai peuraonnettomuuksia on kaikista peräti 41 %.

Liikenneturvallisuusarvioinnissa tarkasteltiin mahdollisesti kasvavan liikennemäärän vaikutusta henkilövahinko-onnettomuuksiin. Pelkästään omaisuusvahinkoihin johtavien onnettomuuksien merkitys on lähinnä marginaalinen, joten niiden tarkastelu jätettiin pois turvallisuustarkastelusta. Tarkastelussa huomioitiin hankkeiden mukaiset liikennemäärien kasvut, jotka on esitetty taulukossa 9-15. Muita mahdollisia alueellisia liikenne-ennusteita ei ole huomioitu.

Tapahtuneiden henkilövahinko-onnettomuuksien (heva) määrä ei kuvaa riittävän luotettavasti tietyn tieosan turvallisuustasoa. Pieniin onnettomuuslukuihin liittyy suurta satunnaisvaihtelua tilastointiin liittyvien epävarmuustekijöiden lisäksi. Luotettavimmat arviot kohteen turvallisuustilanteesta voidaan tehdä yhdistämällä tiedot tapahtuneista onnettomuuksista sekä tie- ja liikenneolojen pohjalta lasketuista keskimääräisistä onnettomuusasteista (Tiehallinto 2005). Henkilövahinko-onnettomuuksien laskennallinen todennäköisyys louhinta-alueen läheisyydessä määritettiin Tiehallinnon ohjeiden mukaisesti. Taulukossa 9-17 on esitetty henkilövahinko-onnettomuuksien laskennalliset ennusteet vaikutusalueella.

Taulukko 9-17. Laskennallinen henkilövahinko-onnettomuuksien määrä kaivoksen ja terästehtaan välillä eri vaihtoehtoissa sekä onnettomuuksien muutos nykytilanteeseen verrattuna.

Tie	Tieosuuden pituus [km]	VE0 [kpl/vuosi]	VE1 [kpl/vuosi] (muutos [%])	VE2 [kpl/vuosi] (muutos [%])
Elijärvent.	7	0,047	0,054 (17 %)	0,040 (-15 %)
Valtatie 4	8	1,219	1,229 (2 %)	1,210 (-2 %)
Valtatie 29	14	2,250	2,273 (2 %)	2,230 (-2 %)
Kromitie	8	1,006	1,026 (15 %)	0,988 (-13 %)
Yhteensä:	37	4,52	4,58 (1 %)	4,47 (-1 %)

Tieolosuhteiden pysyessä muuttumattomina ei liikennemäärien kasvun oleteta vaikuttavan tieosuuden onnettomuusasteeseen. Tällöin onnettomuusmäärät kasvavat käytännössä suoraan ajosuoritteen kasvun suhteessa. Näin ollen hankkeen vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisten liikennemäärien muutoksen aiheuttama muutos henkilövahinko-onnettomuuksiin on marginaalinen valtateillä 4 ja 29. Suurin onnettomuusriskin muutos on Elijärventiellä, mutta koska siellä on tapahtunut hyvin vähän onnettomuuksia, on onnettomuusmäärien kasvu marginaalista. Kaikilla tieosuuksilla henkilövahinko-onnettomuudet lisääntyisivät yhteensä 1 % vaihtoehdossa 1 ja vähenevät yhteensä 1 % vaihtoehdossa 2, mikä vastaa yhtä henkilövahinko-onnettomuutta lisää/vähemmän joka 16.–18. vuosi.

Vuoden 2004 jälkeen ei Kemi–Tornio rataosuudella ole tapahtunut onnettomuuksia (Eero Toivonen, VR Cargo, Kemin asiakaspalvelukeskus, suullinen tiedonanto 23.6.2009), joten rautatieonnettomuuksien muutosta ei ole arvioitu erikseen.

9.9.4 Vaihtoehtojen vertailu

Laskennallisesti liikennemäärien muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta tieliikenteen sujuvuuteen tai turvallisuuteen. Suurin muutos liikennemäärissä tulee olemaan Elijärventiellä. Kaikilla tieosuuksilla henkilövahinko-onnettomuusriski muuttuisi laskennallisesti yhteensä 1 %, joka vastaa yhtä henkilövahinko-onnettomuutta lisää (VE1) tai vähemmän (VE2) joka 16.–18. vuosi. Laskennassa on huomioitu myös muiden toimijoiden raskaan liikenteen kuljetusmäärät, mutta niiden ei ole oletettu kasvavan nykyiseen verrattuna.

Liikennemäärien muutos on marginaalista valtateillä 4 ja 29 sekä Kromitiellä. Elijärventie on suora, hyväkuntoinen tie, jossa on vähän liittymiä. Tielle liittyminen ja tieltä poistuminen voivat hieman vaikeutua vaihtoehdossa 1 varsinkin malmikuljetusten ruuhkahuippujen aikaan. Karihaaranväylän risteyksessä on STOP-merkki, joten tien loppupäässä malmikuljetuksilla ei

ole merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen. Kuusiluodontiellä on pääasiassa tehdas-alueen liikennettä, joten vaikutukset alueen asukkaiden liikkumiseen ovat pienet.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa useat asukkaat kommentoivat, että he haluaisivat mal-mikuljetukset takaisin rautateille. Vaihtoehdossa 2 tieliikenteen sujuvuus voi parantua hieman lähinnä Elijärventiellä, jossa raskaan liikenteen määrät pienenevät noin puoleen. Vaikutukset muilla teillä ovat marginaalisia. Kuljetusten siirtyminen rautateille vaihtoehdossa 2 vaatisi kuitenkin myös yöaikaisia kuljetuksia, jotka lisääisivät meluvaikutuksia, sillä suurimmalla osalla rataosuuksista ei ole nykyään yöaikaista liikennettä. Vaihtoehdon 0 rautatieliikenne ei vaikuttaisi merkittävästi alueen melutasoihin.

9.9.5 Liikenteen vaikutusten vähentäminen

Liikenteen vaikutusten vähentäminen on jo nyt käynnissä kahdella tiehallinnon meneillään olevalla hankkeella. Valtatien 4 parantaminen sekä uusien Isohaaran ja Vähähaaran siltojen rakentaminen selkeyttää ja parantaa tien liikennöitävyyttä. Koko hankkeen matkalta on arvioitu vähennettävän 2–3 henkilöonnettomuutta vuosittain, koska valtatie, katuverkon ja liittymien liikenneturvallisuutta parannetaan. Kromitien meneillään olevat parantamistoimenpiteet helpottavat Röyttän sataman ja terästehtaan liikennemuutoksia ja mahdollistavat tehtaan ja sataman kehittämisen. Myös kevyen liikenteen olosuhteet ja turvallisuus paranevat. (Lapin tiepiiri 2008)

Rautatieliikenteen onnettomuusriskejä voidaan pienentää muun muassa poistamalla tai muuttamalla tasoristeyksiä, raivaamalla tasoristeyksen ympäristön kasvillisuutta, lisäämällä varoittavia liikennemerkkejä ja kunnostamalla odotustasanteita. Vaikutusalueella on 16 varti-oimatonta rautatien ja tien tai kevyen liikenteen väylän tasoristeystä.

9.10 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

9.10.1 Sosiaaliset vaikutukset: asukaskysely

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia arvioitiin asukaskyselyllä sekä YVA-menettelyn aikana saatujen lausuntojen, mielipiteiden ja muiden palautteiden perusteella. Asukaskysely jaettiin 200 satunnaisesti valitulle kaivoksen vaikutusalueen lähiasukkaalle sekä yleisötilaisuuteen 19.3.2009 osallistuneille. Vastauksia saatiin 67 kpl eli 34 %. Kyselyn tavoitteena oli selvittää asukkaiden mielipiteitä kaivoksen laajennushankkeesta sekä heidän arvioita hankkeen vaiku-

tuksista itseensä ja ympäristöön. Tulosten esittelyssä kyselyyn vastanneista käytetään myös nimitystä alueen asukkaat, keminmaalaiset, torniolaiset ja kemiläiset vaikka vastaukset eivät välttämättä vastaa yleistä mielipidettä.

Kemin kaivos sijaitsee Keminmaan kunnan ja Kemin kaupungin rajan läheisyydessä. Keminmaalla asuu 8 913 (31.12.2006) ja Kemissä 22 669 asukasta (31.12.2007). Vuonna 2005 Elijärvi-Hyypiö-Juokua alueella asui 93 henkilöä. Lähimmät suuremmat asutusalueet ovat noin viiden kilometrin päässä olevat Lautiosaari Keminmaalla (1 785 asukasta) ja Ristikan-gas Kemissä (604 asukasta). (Kemin kaupunki ja Keminmaan kunta 2009)

Asukaskyselyn aineisto ja menetelmät

Asukaskysely toteutettiin Tarja Heikkilän ”*Tilastollinen tutkimus*” -oppaan ohjeiden mukaan (2004). Neljäisivuosisessa lomakkeessa oli pääasiassa strukturoituja tai puolistrukturoituja monivalintakysymyksiä. Lisäksi mukana oli kahdeksan avointa kysymystä. Aineiston tilastollinen analysointi suoritettiin Excel-taulukko-ohjelman tietojen analysointityökaluilla. Analysoinnissa käytettiin pääasiassa ristiintaulukointia ja χ^2 -riippumattomuustestiä. Aineiston koko ei ollut riittävän suuri kaikkien tilastollisten analyysien tekoon, mutta niiden tuloksia käytettiin suuntaa-antavina. χ^2 -riippumattomuustestiä voidaan käyttää kaikille mitta-asteikoille, mikäli korkeintaan 20 % odotetuista frekvensseistä on alle 5 ja lisäksi jokainen odotettu frekvenssi on suurempi kuin 1. Nämä edellytykset tarkastettiin joka kerta testiä käytettäessä. Tilastollisten testien tulokinnassa on käytetty merkitsevyytensä 0,05. Merkitsevyytensä ilmoittaa, kuinka suuri riski on, että saatu ero tai riippuvuus johtuu sattumasta. Merkitsevyytensä $p = 0,05$ tarkoittaa, että on 5 % mahdollisuus, että tehty johtopäätös on virheellinen.

Kysymysten tunnusluvuiksi laskettiin moodi (Mo), mediaani (Md) tai keskiarvo (ka) kysymystyyppin mukaan. Keskiarvoille laskettiin lisäksi keskiarvon luottamusväli ja keskihajonta (s). Useimmat lomakkeen kysymykset olivat luokittelu- tai järjestysasteikollisia. Vastausten analysoinnissa itse hanketta koskevat kysymykset 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18 ja 19 tulkittiin kuitenkin välimatka-asteikolliseksi, jotta kysymyksistä voitaisiin laskea keskiarvo. Näistä kysymyksistä on lisäksi laskettu moodi ja mediaani, jotka kertovat tietyissä tapauksissa enemmän vastausten tyypillisyydestä. En osaa sanoa -vastauksia ei huomioitu tunnuslukujen ja testien laskennassa.

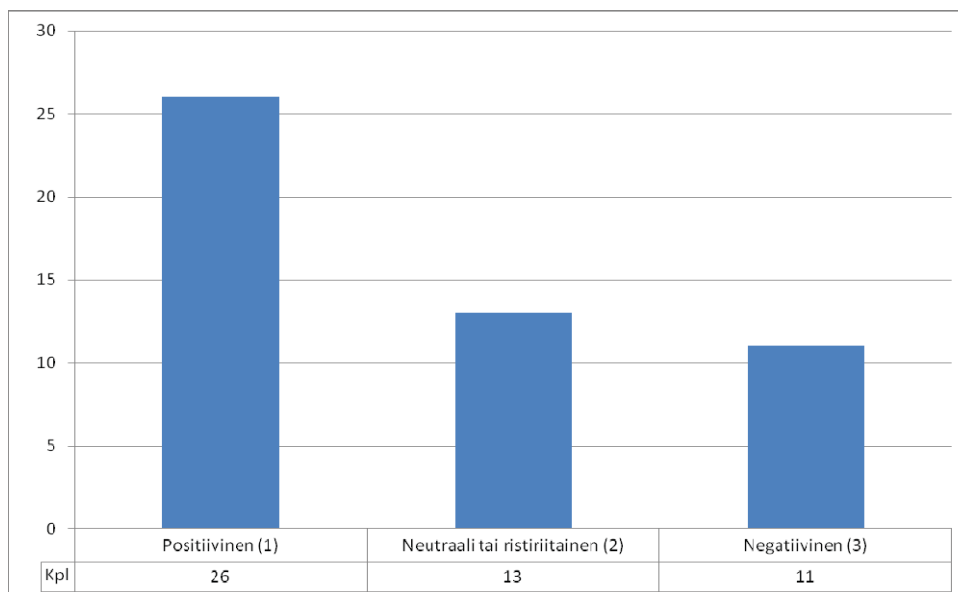
Asukaskyselyn taustatiedot

Kyselyn aluksi asukkailta kysyttiin heidän taustatietojaan. Kyselyyn vastasi 67 asukasta, joista 20 oli naisia ja 45 miehiä. Vastanneista suurin osa (67 %) oli yli 50-vuotiaita. 31–50-vuotiaita oli 28 % ja alle 30-vuotiaita 4 %. 65 % vastaajista oli työelämässä ja 34 % eläkeläisiä. Vastaajista 12 % asui alle 3 km päässä kaivosalueesta. 3–6 kilometrin päässä asui 48 % ja yli 6 kilometrin päässä 40 % vastaajista. Tuloksista on huomioitava, että etäisyydet ovat vastaajien omia arvioita. Vastauksia saatiin tasaisesti joka puolelta vaikutusaluetta. 36 % asui Kemimaalla, 33 % Kemissä ja 30 % Torniossa. Enemmistö (71 %) vastaajista oli asunut alueella varsin pitkään, yli 20 vuotta. 24 % oli asunut 5-20 vuotta ja 5 % 1-5 vuotta. Lähes kaikki vastaajat (96 %) olivat vakituksia asukkaita ja heillä oli omistusasunto. Muutama ilmoitti, että he asuvat vuokralla tai että heillä on yritys alueella. Vastaajissa ei ollut yhtään loma-asukasta tai mökkiläistä. Kaikilta vastaajilta ei saatu täydellisiä taustatietoja.

Avoimissa kysymyksissä pyydettiin kuvailemaan omaa asuinaluetta ja arvioimaan alueen suurimpia riskejä. Asuinaluetta kuvailtiin lähes kaikissa vastauksissa hyväksi paikaksi asua. Alueen suurimmiksi riskeiksi arvioitiin työpaikkojen ja teollisuuden vähenemistä (20 kpl), ydinvoimalan tuloa Simoon (15 kpl) sekä liikennettä (10 kpl). Kemin kaivosta ei mainittu erikseen kertaakaan, mutta se sisältyy todennäköisesti osaltaan liikenteen ja työttömyyden riskeihin.

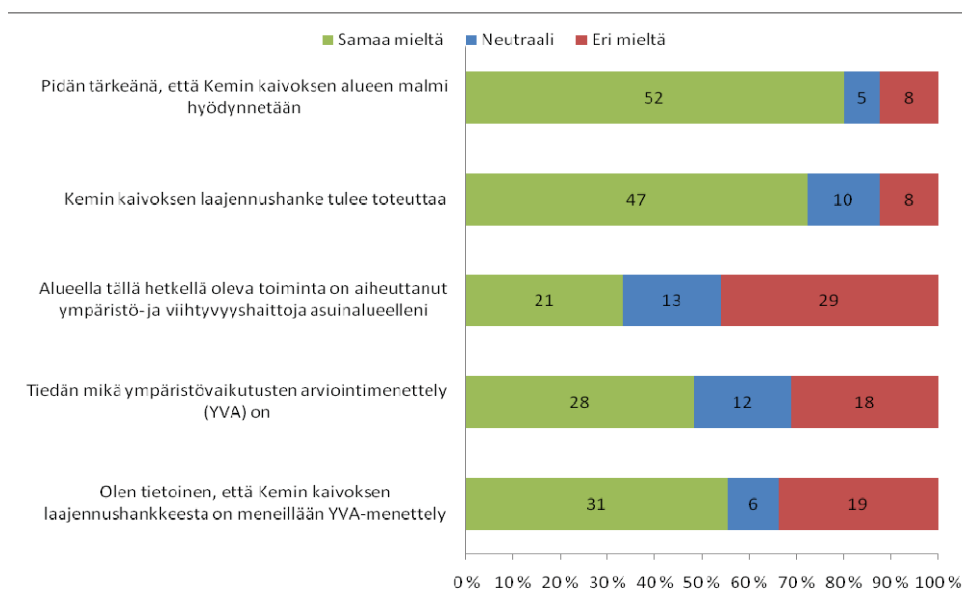
Hankkeeseen liittyvät kysymykset asukaskyselyssä

Hankkeesta kysyttiin ensimmäiseksi avoimella kysymyksellä, jossa vastaajia pyydettiin kuvailemaan muutamalla sanalla, mitä heille tulee ensimmäiseksi mieleen Kemin kaivoksen laajennuksesta. Vastauksia kysymykseen tuli yhteensä 50 kappaletta. Vastaajien mielikuvat luokiteltiin kolmeen luokkaan: positiivisiin (1), neutraaleihin tai ristiriitaisiin (2) sekä negatiivisiin (3). Asukkaiden ensivaikutelma hankkeesta oli keskimäärin neutraali. Positiivisissa vastauksissa korostui työpaikkojen tärkeys ja positiivinen talouskehitys, kun taas negatiivisissa liikenteen haitat. Luokittelun tulokset on esitetty kuvassa 9-27.



Kuva 9-27. Vastaajien ensivaikutelmat hankkeesta luokiteltuina ($M_o = M_d = 1$, $k_a = 1,70 \pm 0,23$, $s = 0,81$).

Asukkaiden mielipiteitä ja näkemyksiä alueeseen liittyvistä näkökohdista kysyttiin myös viiden väittämäkysymyksen avulla. Väittämäkysymykset oli muotoiltu kaksisuuntaisiksi, joiden ääripäissä olivat esimerkiksi ”pidän tärkeänä...” ja ”en pidä tärkeänä...” aloitukset. Kaksisuuntaisiin väittämiin päädyttiin, koska ne ovat neutraalimpia ja puolueettomampia kuin vastaavat yksisuuntaiset kysymykset. Samaa mieltä vastasi numeroita 1 ja 2, neutraali numeroa 3 sekä eri mieltä numeroa 4 ja 5. Kuvassa 9-28 on esitetty väittämäkysymysten tulokset.



Kuva 9-28. Väittämäkysymysten vastaukset.

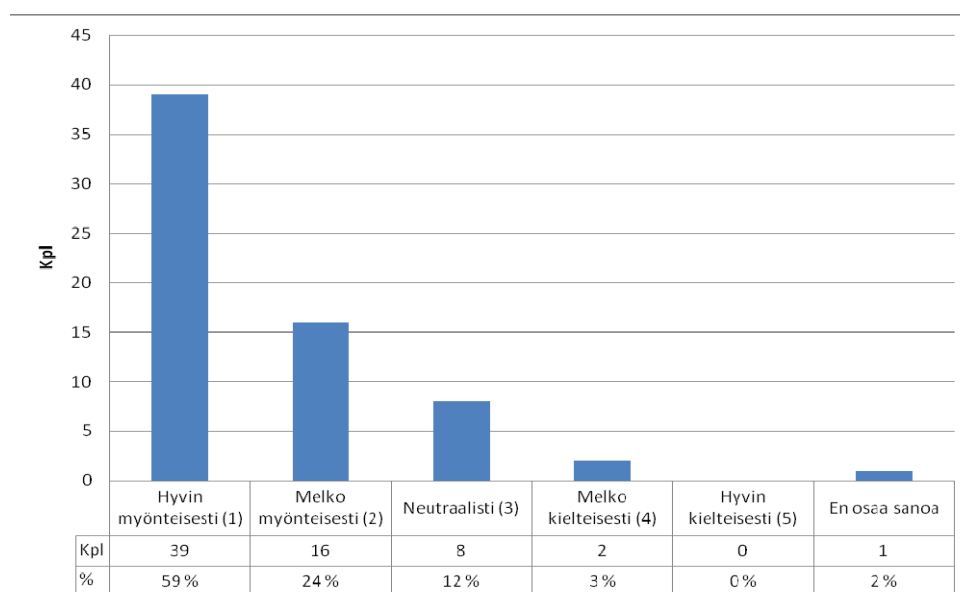
Eri kunnissa asuvat olivat lähes samaa mieltä malmin hyödyntämisen tärkeydestä (kannattajia 75–85 %) ja laajennushankkeen toteuttamisesta (kannattajia 65–80 %). Kaivoksen aiheuttamia ympäristö- ja viihtyvyshaittoja koettiin eniten Keminmaalla (41 % vastaajista) ja Kemissä (35 % vastaajista), mikä on ymmärrettävää, koska näillä alueilla asutaan lähimpänä kaivosta. Torniossa liikenteen vaikutusalueella asuvista 20 % oli kokenut vastaavia haittoja asuinalueellaan.

Tietoisuus hankkeesta

Kyselyyn vastanneista 70 % ilmoitti, että heillä on melko tai hyvin vähän tietoa hankkeista. Vastaajat pitivät lisätiedon saantia tärkeänä ($M_o = 1$, $M_d = 2$, $k_a = 1,97 \pm 0,22$, $s = 0,87$). Tärkeimpänä tiedotuskanavana pidettiin Pohjolan Sanomat, toiseksi tärkeimpänä Lounais-Lappi ja kolmanneksi tärkeimpänä paikallislehtiä. Myös Internet ja tiedotustilaisuudet saivat useita ääniä. Lisäksi tiedotusta toivottiin muun muassa radioon, televisioon, sähköpostiin, Kromilehteen ja kyläkokouksiin.

Hankkeeseen suhtautuminen

Laajennushankkeeseen suhtauduttiin asukaskyselyn perusteella keskimäärin positiivisesti. Vastaajista 83 % suhtautui hankkeisiin melko tai hyvin positiivisesti. Vain 3 % piti hankkeita kielteisinä asioina. Kuvassa 9-29 on esitetty asukkaiden suhtautuminen hankkeeseen.

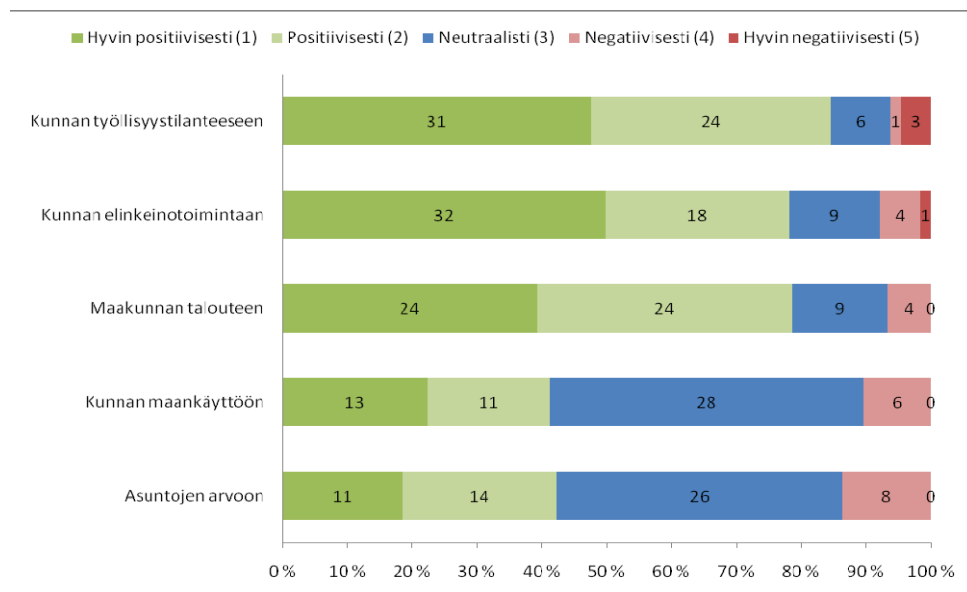


Kuva 9-29. Asukkaiden suhtautuminen hankkeeseen ($M_o = M_d = 1$, $k_a = 1,58 \pm 0,20$, $s = 0,83$).

Vastaajan ikä ja sukupuoli vaikutti eniten suhtautumiseen. Miehistä 89 % ja yli 50-vuotiaista 91 % suhtautui hankkeeseen myönteisesti. Vastaavasti naisista 74 % ja alle 50-vuotiaista 71 % suhtautui hankkeeseen myönteisesti. Yllättäen myös asunnon etäisyys vaikutti suhtautumiseen siten, että alle kuuden kilometrin etäisyydellä asuvat suhtautuivat kahdeksan prosenttiyksikköä myönteisemmin kuin kauempana asuvat. Tilastollista riippuvuutta suhtautumisen ja taustatietojen välillä ei kuitenkaan ollut eli kyselyn tulos ei kerro, mikä on yleisesti eri luokkien välinen näkemysero. Tämä voi johtua aineiston pienestä koosta tai vastaajien erilaisesta jakautumisesta tehdyissä luokituksissa. Aasukkaat perustelivat positiivista suhtautumistaan työpaikoilla sekä negatiivista suhtautumistaan ympäristövaikutuksilla. Useat kertoivat, että ympäristövaikutukset ovat selvästi pienentyneet maanalaiseen kaivokseen siirtymisen jälkeen.

Sosioekonomiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneet asukkaat pitivät kaivoksen laajennushankkeen sosioekonomisia vaikutuksia Kemi–Tornio alueella keskimäärin positiivisina ($\bar{x} = 2,08 \pm 0,11$). Kuvassa 9-30 ja taulukossa 9-18 on esitetty asukaskyselyn tuloksia sosioekonomisista vaikutuksista.



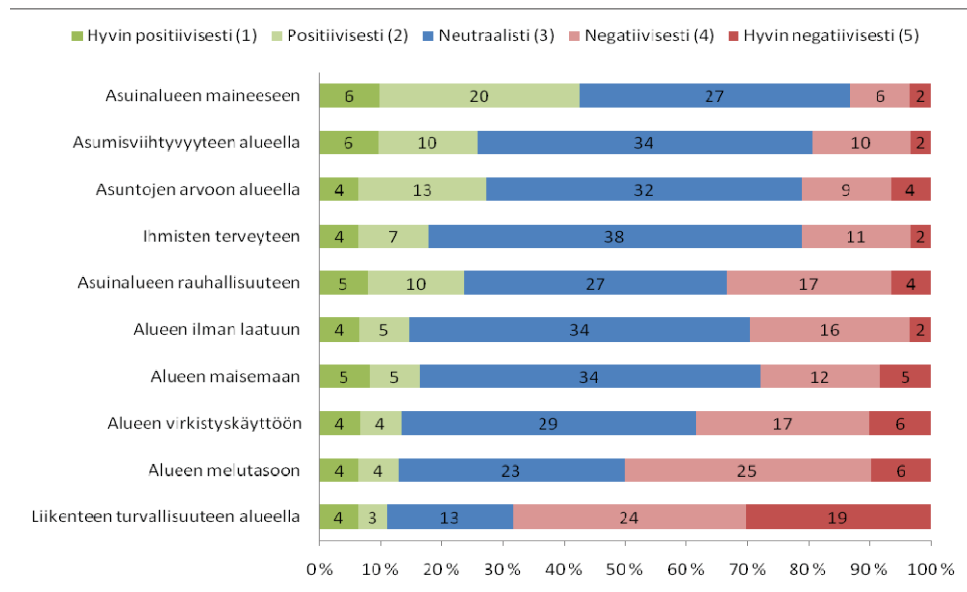
Kuva 9-30. Asukkaiden arvio hankkeen sosio-ekonomisista vaikutuksista (kaikkien vastauksien Mo = 1, Md = 2, ka = 2,08 ± 0,11, s = 1,01).

Taulukko 9-18. Asukkaiden arvioimien vaikutuksien vastauksien lukumäärät, moodit, mediaanit, keskiarvot, luottamusvälit ja keskihajonnat (asteikko 1-5).

Arvioidut vaikutukset	N	Moodi	Mediaani	Keskiarvo ja luottamusväli	Keskihajonta
Kunnan työllisyystilanteeseen	65	1	2	1,78 ± 0,24	1,01
Kunnan elinkeinotoimintaan	64	1	2	1,81 ± 0,25	1,01
Maakunnan talouteen	61	2	2	1,89 ± 0,22	0,90
Kunnan maankäyttöön	58	3	3	2,47 ± 0,25	0,25
Asuntojen arvoon	59	3	3	2,53 ± 0,24	0,95

Vaikutukset omaan asuinalueeseen

Asukkaat arvioivat hankkeen vaikutusten omaan asuinalueeseen olevan keskimäärin neutraaleja (ka = 3,13 ± 0,08). Kaikista kielteisimmin hankkeen nähtiin vaikuttavan liikenteen turvallisuuteen omalla asuinalueella. Asukkaiden arvio hankkeen vaikutuksista omaan asuinalueeseen on esitetty kuvassa 9-31 ja taulukossa 9-19.

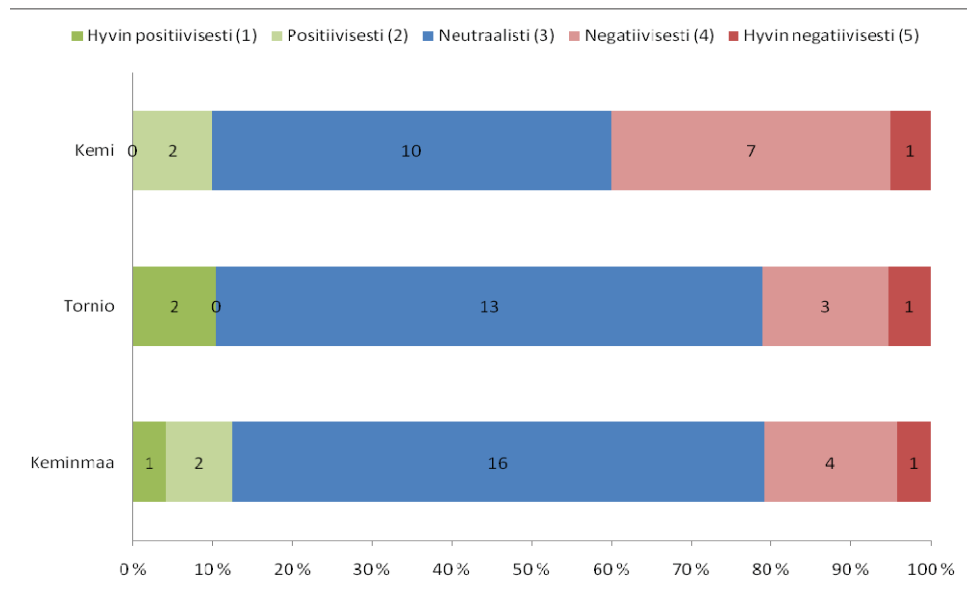


Kuva 9-31. Asukkaiden arvio hankkeen vaikutuksista omaan asuinalueeseen (kaikkien vastauksien $M_o = M_d = 3$, $k_a = 3,13 \pm 0,08$, $s = 1,00$).

Taulukko 9-19. Asukkaiden arvioimien omaan asuinalueeseen kohdistuvien vaikutuksien vastauksien lukumäärät, moodit, mediaanit, keskiarvot, luottamusvälit ja keskihajonnat (asteikko 1-5).

Arvioidut vaikutukset	N	Moodi	Mediaani	Keskiarvo ja luottamusväli	Keskihajonta
Asuinalueen maineeseen	61	3	3	$2,64 \pm 0,23$	0,91
Asumisviihtyvyyteen alueella	62	3	3	$2,87 \pm 0,23$	0,91
Asuntojen arvoon alueella	62	3	3	$2,94 \pm 0,23$	0,94
Ihmisten terveyteen	62	3	3	$3,00 \pm 0,21$	0,83
Asuinalueen rauhallisuuteen	63	3	3	$3,08 \pm 0,25$	1,00
Alueen ilman laatuun	61	3	3	$3,11 \pm 0,22$	0,86
Alueen maisemaan	61	3	3	$3,11 \pm 0,24$	0,97
Alueen virkistyskäyttöön	60	3	3	$3,28 \pm 0,25$	0,98
Alueen melutasoon	62	4	3,5	$3,40 \pm 0,24$	0,98
Liikenteen turvallisuuteen alueella	63	4	4	$3,81 \pm 0,28$	1,12

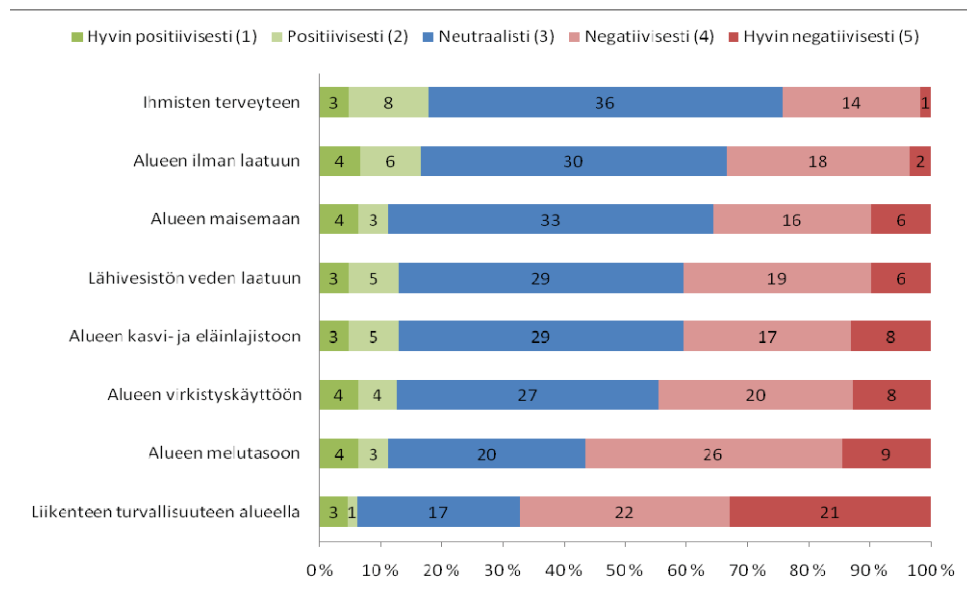
Kemissä asuvat arvioivat hankkeen keskimääräiset vaikutukset omaan asuinalueeseen kaikista negatiivisimmiksi (40 % vastasi "negatiivisesti" tai "hyvin negatiivisesti"). Kuvassa 9-32 on esitetty hankkeen keskimääräiset vaikutukset omaan asuinalueeseen.



Kuva 9-32. Hankkeen keskimääräiset vaikutukset omaan asuinalueeseen.

Vaikutukset hankkeen lähiympäristöön

Asukkaat arvioivat hankkeen vaikutusten alueen lähiympäristöön olevan keskimäärin neutraaleja ($ka = 3,37 \pm 0,09$). Samoin kuin edellisessä kysymyksessä kaikista kielteisimmin hankkeen nähtiin vaikuttavan liikenteen turvallisuuteen alueella. Asukkaiden arvio hankkeen vaikutuksista hankkeen lähiympäristöön on esitetty kuvassa 9-33 ja taulukossa 9-20.



Kuva 9-33. Asukkaiden arvio hankkeen vaikutuksista alueen lähiympäristöön (kaikkien vastausten $Mo = Md = 3$, $ka = 3,37 \pm 0,09$, $s = 0,98$).

Taulukko 9-20. Asukkaiden arvioimien hankkeen lähiympäristöön kohdistuvien vaikutuksien vastauksien lukumäärät, moodit, mediaanit, keskiarvot, luottamusvälit ja keskihajonnat (asteikko 1-5).

Arvioidut vaikutukset	N	Moodi	Mediaani	Keskiarvo ja luottamusväli	Keskihajonta
Ihmisten terveyteen	62	3	3	3,03 ± 0,20	0,79
Alueen ilman laatuun	60	3	3	3,13 ± 0,23	0,89
Alueen maisemaan	62	3	3	3,27 ± 0,23	0,94
Lähivesistön veden laatuun	62	3	3	3,32 ± 0,23	0,94
Alueen kasvi- ja eläinlajistoon	62	3	3	3,35 ± 0,24	0,98
Alueen virkistyskäyttöön	63	3	3	3,38 ± 0,25	1,01
Alueen melutasoon	62	4	4	3,53 ± 0,25	1,02
Liikenteen turvallisuuteen alueella	64	4	4	3,89 ± 0,25	1,04

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista

Suurin osa vastauksista vastasi hyvin sitä tilannetta, että hankkeella on negatiivisemmat vaikutukset alueen lähiympäristöön kuin kauemmaksi omalle asuinalueelle. Muutama vastaaja koki kuitenkin että hankkeen vaikutukset liikenteen turvallisuuteen, ihmisten terveyteen, ilman laatuun, melutasoon tai maisemaan olivat negatiivisemmat omalla asuinalueella kuin kaivosalueen lähiympäristössä. Liikenteen vaikutukset voivatkin olla suuremmat hieman kauempana alueesta (vrt. luku 9.9), mutta hankkeen vaikutukset ilman laatuun tai melutasoon ovat suoraan etäisyydestä riippuvaisia. Myös liikenteestä aiheutuvat pöly- ja melupäästöt pysyvät yhtä suurina koko kuljetusmatkan. Nämä vastaukset kuvastavatkin hyvin asukkaiden pelkoja hankkeen vaikutuksista, mitkä ovat usein suurempia juuri omalla asuinalueella.

Kemiläiset, alle 20 vuotta alueella asuneet ja naiset arvioivat hankkeen vaikutukset eri alueisiin keskimäärin hieman negatiivisimmiksi. Muut taustatekijät eivät näyttäneet vaikuttavan asukkaiden vaikutusarviointeihin. Asumisetäisyys kaivoksesta vaikutti hieman kaivoksen lähiympäristön vaikutusarviointiin. Mitä kauempana vastaaja asui, sitä negatiivisemmaksi hän oli arvioinut kaivoksen vaikutukset lähiympäristöön. Tämä voi johtua siitä, että lähellä asuvat ovat jo tietoisia kaivoksen ympäristövaikutuksista, eivätkä he arvioi niiden kasvavan laajenuksen myötä. Ne, jotka suhtautuivat hankkeeseen kielteisesti, eivät myöskään löytäneet hankkeesta mitään positiivisia vaikutuksia.

Asukkailta kysyttiin myös kommentteja edellisiin kysymyksiin sekä pyydettiin kertomaan, mikäli hankkeesta tulisi muita vaikutuksia tai sillä olisi muita riskitekijöitä, joita ei ollut vielä mai-

nittu. Positiivisia vaikutuksia oli löydetty muun muassa Kemi–Tornio seutukunnan vahvistumisesta sekä negatiivisia tärinästä ja sen vaikutuksista lähialueen rakennuksiin. Muutamat pelkäsivät myös ydinvoimalan tuloa Simoon, jos teollisuus ja sitä myöten sähköntarve kasvaa. Joissakin vastauksissa oli huomattu, että jos teollisuus aiotaan säilyttää alueella, niin pitää myös kestää sen negatiiviset puolet. Neljässätoista vastauksessa vaadittiin, että kuljetukset tulisi siirtää takaisin rautateille. Muutama oli taas sitä mieltä, että muutokset nykytilanteeseen olisivat marginaalisia.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioitavaa

Viimeisenä asukailta kysyttiin, mitä asioita he haluaisivat erityisesti otettavan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa sekä onko heillä muuta kommentoitavaa hankkeesta. Tärkeimpänä asiana mainittiin liikennevaikutukset (18 kpl) sekä ympäristövaikutukset (17 kpl), kuten melu-, pöly- ja vesistövaikutukset. Kolmanneksi tärkeimpänä pidettiin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia, jotka mainittiin viisi kertaa. Muutama vastaaja halusi lisäksi enemmän tietoa ympäristövaikutuksista.

9.10.2 Vaikutukset ihmisten terveyteen

Terveysvaikutusten arviointi perustuu mitattujen ja arvioitujen päästöjen perusteella arvioituun ihmisten altistumiseen. Lähiasukkaat voivat altistua esimerkiksi pöly-, melu-, tärinä- tai vesipäästöille, joita on arvioitu luvuissa 9.2–9.6. Altistumista on verrattu ohje- ja raja-arvoihin.

Kaivos- ja rikastustoiminta voi aiheuttaa lähiympäristössä havaittavaa pölyämistä, melua ja tärinää, jotka vaikuttavat lähinnä asumisviihtyvyyteen. Ravinteista ja raskasmetalleista voi syntyä päästöjä vesistöihin. Ilmaan päästöjä syntyy lähinnä pölystä sekä polttoprosessien ja pakokaasujen tuottamina kaasumaisina hiukkasina.

Yleistä kromista

Kromi on yleinen alkuaine, joka esiintyy luonnossa useilla eri hapetusasteilla ja on ihmiselle tärkeä hivenaine. Ihmisen kannalta tärkeimmät kromin hapetusasteet ovat 0, +3 ja +6. Kromin terveyshaitat riippuvat aineen fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista, kuten liukoisuudesta, kromin hapetusasteesta, liuoksen happamuudesta, kompleksinmuodostumisesta ja altistumisreitistä.

Kolmenarvoinen muoto on kromin pysyvin hapetusaste ja sitä esiintyy luonnossa eniten. Kuudenarvoiset kromiyhdisteet ovat suurina määrinä toksisia. Ne on luokiteltu myös ihmiselle syöpää aiheuttaviksi, mutta metallisesta kromista ja kolmiarvoisista kromiyhdisteistä ei ole tätä todettu. Kromin haitallisuus ihmiselle näyttää rajoittuvan lähinnä hengityksen kautta saataviin tiettyihin kuudenarvoisiin kromiyhdisteisiin. Kuudenarvoiselle kromille altistutaan pääasiassa ruostumattoman teräksen hitsauksessa ja työstössä. Ihmiset ja eläimet eivät saa kuudenarvoista kromia normaalin ravinnon mukana, koska se pelkistyy kolmenarvoiseksi joutuessaan kosketuksiin orgaanisen aineksen kanssa. Kemin kaivoksella kromi on kromiittimalmissa, jossa se esiintyy kolmiarvoisena kromioksidina (Cr_2O_3). (Vainio ym. 2005 & Yli-maunu 2001)

Pinta- ja pohjavedet

Vaihtoehton 1 ja 2 mukaisen laajennuksen vaikutukset alueen pintavesiin ovat hyvin pieniä nykytilanteeseen (VE0) verrattuna. Pintavesiä ei suositella käytettäväksi ruuanlaittoon tai juotavaksi Suomessa. Ulkoinen altistus esimerkiksi uimisen, peseytymisen tai pyykinpesun yhteydessä ei aiheuta terveysriskejä. Lähin uimaranta, Paavonkari, sijaitsee noin kymmenen kilometrin päässä hankealueelta Iso-Ruonaon purkupisteen alapuolella (Hepolahti). Pintavesissä on esiintynyt fekaalisia kolibakteereja lähinnä avovesiaikana, mutta vesi on ollut uimavesinormien mukaan hyvälaatuista.

Toiminnan vaikutuksia pohjaveteen on seurattu vuoden 2004 alusta aloitetulla pohjavesien tarkkailuohjelmalla. Tarkkailun tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (STMa 401/2001). Näytteiden vesi on ylittänyt laatusuosituksen raudan ja putkessa PV8 ammoniumtypen osalta. Lisäksi putkissa PV2 ja PV3 on ollut laatuvaatimusten ylityksiä nikkelin osalta. Vaihtoehton 1 ja 2 mukaisesta toiminnasta ei arvioida olevan lisävaikutuksia pohjaveden laatuun vaihtoehtoon 0 verrattuna. Kaivoksen välittömässä läheisyydessä, virtaussuunnassa kaivoksen alapuolella, ei ole talousvesikaivoja eikä pohjavesialueita, joihin kohonneilla pitoisuuksilla voisi olla vaikutusta. Koska kaivosalueen vettä ei käytetä talousvetenä, ei pohjavesivaikutuksilla arvioida olevan vaikutusta ihmisten terveyteen.

Ilmapäästöt

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 suoritetun leijumamittauksen perusteella vähentynyt. Kokonaispölyn määrä ympäristöön rikastus- ja varastointitoiminnasta on varsin vähäinen. Laajalle alueelle levitessään tällä tuskin on merkitystä ihmisten terveydelle. Valtioneuvoston asetuksessa (711/2001) on annettu terveyden suojelemiseen perustuvat raja-arvot. Kaivosalueella mitatut pölypitoisuudet alittavat nämä raja-arvot.

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, koska pölypitoisuudet laskevat etäisyyden kasvaessa. Työntekijät altistuvat jopa kymmen- tai satakertaisesti enemmän kromipitoiselle pölylle kuin ympäristön asukkaat. (Ylimaunu 2001)

Kaasumaisista ilmapäästöistä (SO_2 , NO_2) ei niiden määrä huomioon ottaen aiheutune haittaa ihmisen terveydelle. Kemin ja Keminmaan alueen ilmanlaadun tarkkailuraporttien (Pöykö 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. Kaivoksen malmikuljetukset aiheuttavat keskimäärin noin 1–2 % Kemi–Tornio alueen liikennepäästöistä.

Kasvit ja eläimet

Sammalissa kromi- ja vähäisemmässä määrin myös nikkelpitoisuudet ovat olleet ajoittain selvästi koholla suppealla alueella kaivoksen läheisyydessä. Varsin suuri vaihtelu tuloksissa viittaa pölyn mukana tulevaan pintalaskemaan, 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 puutar-

hapalstojen 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) on havaittu kohonneita kromipitoisuuksia. 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 kehitystä on vaikea arvioida, sillä tutkimuspaikat ja analysointimenetelmät ovat vaihtuneet tutkimuksissa. Yleisesti voidaan todeta, että 1980-luvulta lähtien puolukan kromi-, lyijy-, nikkeli-, vanaadiini- 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, koska nikkelin pitoisuudet ravintokasveissa olivat samaa tasoa tai pienemmät kuin vertailualueella Oulun Taskilassa. Maailman terveysjärjestön arvioinnin mukaan nikkelin pitoisuus elintarvikkeista tulisi jäädä alle 0,5 mg/kg elintarvikkeen tuorepainoa kohti. Tämä pitoisuus ylitettiin vain yhdessä lehtisalaatinäytteessä (0,64 mg/kg), joka oli kerätty Tornion tehtaiden läheisyydestä. (Partanen ym. 2003)

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. Hepolahdelta alkukesästä pyydettyjen kalojen metallipitoisuudet olivat samaa tasoa kuin vertailualueella merellä. (Taskila 2003) Myös muissa tutkimuksissa on todettu, ettei kromi keräänny ravintoketjussa. Vedestä saadun kromin ei myöskään ole todettu olevan kaloille tai vesieläimille mutageeninen tai karsinogeeninen. Yleisesti tiedot kromin haitoista vesieliöstöille ovat rajoittuneet varsin lähelle päästöpaikkoja. (Ylimaunu 2001) Kemi-alueella riistaeläinten sisäelinten metallimääriä ei ole tutkittu ja näin ollen ei ole tietoa kertyykö riistaan enemmän metalleja kuin muualla Pohjois-Suomessa. Edellä mainittuihin ilma- ja vesipäästöjen tutkimustuloksien perusteella voidaan kuitenkin olettaa, että myös riista- ja muiden eläinten altistuminen kromille on todennäköisesti hyvin pientä.

Melu ja värinä

Melun ohjearvojen ylittyminen kuvaa etenkin viihtyvyyshaittaa, mutta sitä voidaan pitää indikaattorina myös melun terveydellisistä vaikutuksista. Melumittausten perusteella vaihtoehtojen 0, 1 ja 2 mukaisen kaivostoiminnan aiheuttama keskiäänitaso ei ylitä vakituisilla asuinrakennuksilla valtioneuvoston päätöksen 993/1992 päivääjän ohjearvoja. Meluvaikutukset eivät tule lisääntymään merkittävästi laajennuksen myötä. Niitä pystytään ehkäisemään tehokkaasti sopivilla työtapoilla.

Tie- ja rautatieliikenne aiheuttavat ohjearvojen ylityksiä jo nykyään sekä vaihtoehdossa 0, jos kuljetukset siirretään rautateille. Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukainen toteutus kasvattaa hieman VNp:n 993/92 mukaisia päivä- ja yöajan melualueita. Rikastekuljetusten (kuorma-autojen) aiheuttama vaikutus ympäristömelutasoihin on havaittavissa ainoastaan Kemin kaivoksen päässä (Elijärventiellä) sekä vähäisessä määrin Tornion tehtaiden päässä Kromitien loppuosilla. Tieliikenteestä aiheutuvat keskiäänitason (L_{Aeq}) lisäys on päivä- ja yöaikaan laskennallisesti noin 1,5 dB, jota ei havaitse korvakuulolla. Vaihtoehdon 2 rautatieliikenteestä suurin meluvaikutus tulee niille rataosuuksille, joilla ei ole nykyään liikennettä yöaikaan. Kaikkien muiden rataosuuksien, paitsi Kemin ja Keminmaan keskustan välisen rataosuuden, ympäristön yöaikainen äänimaisema muuttuu. Päiväaikaan vaihtoehdosta 2 ei tule merkittäviä lisävaikutuksia vaihtoehtoon 0 verrattuna.

Lähiasukkaiden kokema värinä tulee pääasiassa loughintaräjäytyksistä. Vaihtoehdossa 1 ja 2 räjäytyksiä alueella tulee olemaan arviolta 2–3 kappaletta päivässä, joka vastaa nykytilannetta (VE0). Alueen värinävaikutukset eivät siis tule merkittävästi lisääntymään. Panoskoot pysyvät likimain samoina ja ne mitoitetaan niin, etteivät värinän raja-arvot ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, eikä vaurioita kaivosalueen ympäristössä oleville rakennuksille tai rakenteille synny. Loughintaräjäytyksistä aiheutuva hetkellinen värinä tullaan kuitenkin mahdollisesti aistimaan laajahkolla alueella kaivosalueen ympäristössä. Värinän ainoana ympäristöön aiheuttamana vaikutuksena voidaan pitää sen häiritsevyyttä, jonka ihmiset kokevat eri tavoin. Lyhytaikaisesta värinästä ei aiheudu terveysvaikutuksia lähialueiden asukkaille.

9.10.3 Johtopäätökset ja epävarmuustekijät

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia arvioitiin asukaskyselyn sekä YVA-menettelyn aikana saatujen lausuntojen, mielipiteiden ja muiden palautteiden perusteella. Ihmisiin kohdistuvia terveydellisiä ja sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu STM:n oppaan ohjeiden mukaan (STM

1999). Alueella on ollut kaivostoimintaa 1960-luvulta lähtien, mikä on vaikuttanut asukkaiden mielipiteisiin.

Laajennushankkeeseen suhtauduttiin asukaskyselyn perusteella keskimäärin positiivisesti. Vastaajista 83 % suhtautui hankkeisiin melko tai hyvin positiivisesti. Vastustajia oli vain muutama. Suhtautumista perusteltiin työllisyysvaikutuksilla ja useat kertoivat, että ympäristövaikutukset ovat selvästi pienentyneet maanalaiseen kaivokseen siirtymisen jälkeen. Useat vastaajat halusivat malmikuljetukset takaisin rautateille.

Kyselyyn vastanneet asukkaat pitivät kaivoksen laajennushankkeen sosioekonomisia vaikutuksia Kemi–Tornio alueella keskimäärin positiivisina. Vastaavasti hankkeen ympäristövaikutukset omaan asuinalueeseen ja kaivoksen ympäristöön arvioitiin keskimäärin neutraaleiksi. Asumisetäisyys kaivoksesta vaikutti hieman kaivoksen lähiympäristön vaikutusarvointiin. Mitä kauempana vastaaja asui, sitä negatiivisemmaksi hän oli arvioinut kaivoksen vaikutukset lähiympäristöön. Tämä voi johtua siitä, että lähellä asuvat ovat jo tietoisia kaivoksen ympäristövaikutuksista, eivätkä he arvioi niiden kasvavan laajennuksen myötä. Ne, jotka suhtautuivat hankkeeseen kielteisesti, eivät myöskään löytäneet hankkeesta mitään positiivisia vaikutuksia.

Kaivoksen aiheuttamia ympäristö- ja viihtyvyshaittoja koettiin eniten Keminmaalla (41 % vastaajista) ja Kemissä (35 % vastaajista), mikä on ymmärrettävää, koska näillä alueilla asutaan lähimpänä kaivosta. Torniossa liikenteen vaikutusalueella asuvista 20 % oli kokenut vastaavia haittoja asuinalueellaan.

Asukaskyselyn epävarmuustekijöinä voidaan pitää otoksen pientä kokoa, jolloin eri luokitusten vastausmäärät jäivät pieniksi. Useiden kysymysten tulokset eivät olleet tilastollisesti merkittäviä. Kyselyyn vastasi todennäköisesti useita, jotka ovat tai ovat olleet kaivoksella töissä, joten heidän vastauksensa voi olla puolueellinen. Luultavasti myös kaivoksella ja Tornion tehtailla kyselyn aikana tapahtuneet YT-neuvottelut ja lomautukset vaikuttivat kyselyn tulokseen.

Luvuissa 9.2–9.6 tehtyjen arviointien mukaan kaivostoiminnalla ei katsota olevan vaikutusta lähialueiden asukkaiden terveyteen. Kromin haitallisuus ihmiselle näyttää rajoittuvan lähinnä työperäisen altistuksen kautta saataviin tiettyihin kuudenarvoisiin kromiyhdisteisiin, joille altistutaan pääasiassa ruostumattoman teräksen hitsauksessa ja työstössä.

9.11 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. Muut Kemin kaivoksen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat lähinnä välillisiä, esimerkiksi seurausta pölyämisestä, joten niiden ei arvioida olevan merkittäviä. Alueellisesti toiminnalla ei ole merkittävää vaikutusta muihin kuin mineraaliin luonnonvaroihin, koska kaivosalueen ympäristössä on suuret alueet vastaavaa luontoa.

Kaikissa vaihtoehtoissa (VE0, VE1 ja VE2) kaivoksen tarvitsema maapinta-ala on sama, joten vaihtoehtojen välittömät vaikutukset metsätalouteen, marjastukseen, metsästykseseen ja muiden luonnonvarojen käyttöön pysyvät samoina. Alueen välillisiä vaikutuksia on arvioitu luvussa 9.4 pölyämisen osalta, luvussa 9.5 melun osalta ja luvussa 9.6 tärinän osalta. Pölyäminen vaikuttaa välillisesti muun muassa marjastukseen sekä melu ja tärinä muun muassa kaivoksen lähialueiden virkistyskäyttöön. Alueen metsästäjiltä saatujen tietojen mukaan muun muassa hirvet ovat jo tottuneet kaivokselta tulevaan meluun ja talvisin kaivosalueen koivikoissa syönnöstää säännöllisesti suuri määrä teeriä. Vaikutus riistaeläimiin oletetaan olevan hyvin pientä. Hankkeen vaikutuksia pohjavesiin on arvioitu luvussa 9.3 sekä pintavesiin, kalastoon ja kalastukseen luvussa 9.2.

Kaivostoiminta vaikuttaa välittömästi alueen maa-ainesten ja malmin hyödyntämiseen. Kaikissa vaihtoehtoissa hyödynnettävän malmin kokonaismäärä tulee olemaan sama, mutta toteutusaikataulu on vaihtoehtoissa 1 ja 2 puolet nopeampi kuin vaihtoehdossa 0. Vaihtoehdossa 0 alueelta louhitaan malmia 1 200 000 tonnia vuodessa, kun vaihtoehtoissa 1 ja 2 louhintamäärä tulee lisääntymään noin 2 700 000 tonniin vuodessa. Vastaavasti sivukiviä tulee vaihtoehdossa 0 noin 400 000 tonnia, kun taas vaihtoehtoissa 1 ja 2 noin 800 000 tonnia vuodessa. Alueella ei tarvitse tehdä enää maanpoistoja.

9.12 Vaikutukset kulttuuriperintöön

Kaivosalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole arkeologisia tai muita kulttuuriperintökohteita. Lähimmät kiinteät muinaismuistot sijaitsevat noin kilometrin päässä Tuhkamaalla ja Sivakkavaaralla, joten vaihtoehtojen 0, 1 tai 2 mukaisella toiminnalla ei ole niihin vaikutuksia.

9.13 Riskit ja häiriötilanteet

Kemin kaivoksella on käytössä ISO 14001:2004 -standardin vaatimukset täyttävä ympäristöasioiden hallintajärjestelmä. Järjestelmä on yhteinen Tornion tehtaiden kanssa ja kattaa kromimalmin louhinnan ja kromirikasteiden valmistuksen. Järjestelmän on sertifioinut Inspecta Sertifiointi Oy. Kaivoksella on kartoitettu mahdolliset toiminnan riskit ja tehty niille riskianalyytit. Riskien ympäristönäkökohdat tarkistetaan vähintään kerran vuodessa. Riskien arviointi on osa ympäristöjärjestelmää. Merkittävimmiksi riskeiksi kaivoksella on luokiteltu selkeytysaltaiden patojen murtuminen ja patovuodot, tulipalo, poltto- tai jäteöljysäiliöiden rikkoutuminen, tuotevarastoalueen pölyäminen ja murskaamon pölynpoiston toimintahäiriöt.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden varalta on kaivokselle laadittu suojelusuunnitelma (Korpisalo 2000), jossa annetaan ohjeita toiminnasta edellä mainituissa tilanteissa. Riskikartoitus on toteutettu Teollisuusvakuutus Oy:n (nykyisin If Vahinkovakuutusyhtiö Oy) ASKELMA-turvallisuustilanteen arviointimenetelmää hyväksikäyttäen. Vaaratilanteiden kartoitus ja riskien arviointi toteutettiin osastoittain työryhmissä käymällä läpi nykyinen turvallisuustilanne yksityiskohdittain ASKELMAN raportointilomakkeen mukaisesti. Samalla kartoitettiin parannusehdotuksia havaittujen epäkohtien poistamiseksi ja työturvallisuuden parantamiseksi.

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.

Pato-onnettomuuksiin on varauduttu tekemällä patolain mukainen vahingonvaaraselvitys. PSV – Maa- ja Vesi on tehnyt kaivokselle ”Patosortuman terveys ja ympäristövaikutukset” -selvityksen, jossa on tarkasteltu mahdollisen patosortuman vaikutusta ympäristöön. Tutkimuksessa on myös selvitelty suotautumisen vaikutus. Selkeytysaltaiden 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, mutta vastaava riski on olemassa altaan 7 täytyessä.

Suotaantumista voi aiheutua vaaraa periaatteessa kahdella tavalla

- suotovedet leviävät hallitsemattomasti ympäristöön ja aiheuttavat maaperän sekä pohjaveden pilaantumista tai haitallisia vesistövaikutuksia
- hallitsematon suotaantuminen johtaa vähitellen patomurtumaan

Altaiden maastollisesta sijainnista sekä maaperä- ja pohjavesiolosuhteista johtuen suotovedet eivät pääse leviämään hallitsemattomasti ympäristöön. Patojen läpi suotautuvat vedet keräillään ja johdetaan altaita kiertävillä ojilla samaan pisteeseen Iso-Ruonaojan alkupäässä, johon puretaan myös normaalit ylivuotovedet jälkiselkeytysaltaasta. Iso-Ruonaojan vettä seurataan säännöllisesti. Patorakenteen kestävyys kannalta vaarallista suotaantumista on pyritty vähentämään täyttämällä altaita vaihteittain siten, että vapaan veden määrä ja vesikerroksen paksuus olisivat mahdollisimman pieniä.

Sortumasta ja sen aiheuttamasta veden noususta tulva-alueella ei sinällään aiheudu vaaraa ihmishengen menetykselle tai tarvetta väestön evakuointiin. Veden nousu ja virtausnopeuksien kasvu silta-aukoissa sekä eroosiosta ja mahdollisesta ylivirtauksesta johtuva rakenteiden vaurioitumisriski aiheuttavat Valtatie 4:n ja pääradan kohdalla liikenneonnettomuusriskin. Kaivoksen työntekijät on ohjeistettu ilmoittamaan ympäristövahinkoa aiheuttaneista tapahtumista. Patosortuman aikaisiksi toimiksi on vahingonvaaraselvityksessä kirjattu rauta- ja maantieliikenteen rajoittaminen tai katkaisu yhdessä viranomaisten kanssa Iso-Ruonaojan alajuoksulla. (Lassila 2001)

Ympäristövaikutusten arviointityön aikana on tarkasteltu kaivokselle tehty riskikartoitukset ja arvioitu niiden riittävyys kaivoksen laajennuksen jälkeiseen tilanteeseen. Laajennus ei tule muuttamaan merkittävästi kaivoksen toimintaa tai työtapoja, joten uusien selvitysten tekemiselle ei ole tarvetta.

9.14 Epävarmuustekijät ja oletukset

Tehty ympäristövaikutusten arviointi ja laadittu YVA-selostus perustuvat vuosien saatossa tehtyihin selvityksiin ja tutkimuksiin, hanketta koskeviin suunnitelmiin sekä erillisiin selvityksiin, joita YVA:n yhteydessä eri asiantuntijatahot ovat laatineet. Ympäristövaikutusten arvioinnissa ja/tai lähtötietojen hankinnassa ovat keskeisesti olleet mukana seuraavat tahot

- Outokumpu Chrome Oy
- Groundia Oy

Lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnissa on käytetty muita asiantuntijalähteitä. Arvioinnissa käytettyjä selvityksiä on kuvattu luvuissa 7 ja 9. Groundia Oy:stä arviointityön suorittamisesta ovat vastanneet

- Janne Huttunen Ins. (AMK)
- Niko Karjalainen Ins. (AMK)
- Ari Kolehmainen FM
- Jukka Nevalainen DI
- Virve Suoaro DI

Tehty ympäristövaikutusten arviointi perustuu osin oletuksiin ja muista vastaavista hankkeista saatuihin kokemuksiin. Oletukset ja vertailuaineisto on mainittu arviointiselostuksessa kunkin arvioidun ympäristövaikutuksen yhteydessä.

Todelliset ja mittauksilla saadut meluimmissiot ja pölyleijumat voivat poiketa esitetystä monesta syystä. Esimerkiksi päästöarvot ovat laitos- ja laitekohtaisia. Niihin vaikuttavat mm. käyttöolosuhteet ja -tapa. Konetekniikka vaihtelee tehtävän työn mukaan ja toiminta-aikana. Lisäksi toiminnanharjoittajilla on käytettävissä erilaista kalustoa. Ympäristövaikutusarviointit perustuvat kerrottuihin päästöihin. Todelliset päästöt voivat hieman poiketa niistä tai ne saatavat sijaita myös hieman eri kohdassa kuin mitä ennakoitiin. Tutkittavien toimintojen melu vaihtelee normaalistikin jonkin verran. Lisäksi taustamelu voi poiketa paljon vertailussa käytettävän ajanjakson ekvivalenttisesta melusta, mikä voi johtua esimerkiksi lento- ja tieliikenteen, rakennustoiminnan tai maa- ja metsätalouden melusta.

10 YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Toteutusvaihtoehtojen vertailu perustuu luvussa 9 esitettyihin arvioihin vaihtoehtojen 1 (VE1) ja 2 (VE2) ympäristövaikutuksista nykytilaan (VE0) verrattuna ja esitettyihin mahdollisuuksiin lieventää tai ehkäistä ympäristöön kohdistuvia haittoja. Vertailussa on huomioitu sekä vaihtoehdon negatiiviset että positiiviset vaikutukset ympäristöön. Yhteenveto eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista on esitetty taulukossa 10-1.

Taulukko 10-1. Vaihtoehtojen vertailu sanallisesti merkittävimpien ympäristövaikutusten perusteella. Vaihtoehtoja on verrattu nykytilaan.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
Maa- ja kallio-perä	Kohonneita metallipitoisuuksia on todettu lähinnä muutaman kilometrin etäisyydellä kaivoksesta. Vaikutukset ovat pienentyneet maanalaiseen kaivokseen siirryttäessä.	Vaikutukset samat kuin vaihtoehdossa 0.	Vaikutukset samat kuin vaihtoehdossa 0.
Pintavesien hydrologia ja kulkureitit	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Ei merkittäviä vaikutuksia.
Vesistöjen vedenlaatu	Toiminnan aikana louhoksen kuivanapitovesiin voi liueta räjähdysainejäämiä tai pieniä määriä voiteluaineita tai öljyjä. Kuormitus ei lisää merkittävästi nykytilaan verrattuna.	Typpikuormituksen odotetaan pienenevän nopeammin vaihtoehtoon 0 verrattuna. Kalsiumkuormitus tulee ajoittumaan lyhyemmälle aikavälille kuin vaihtoehdossa 0.	Typpikuormituksen odotetaan pienenevän nopeammin vaihtoehtoon 0 verrattuna. Kalsiumkuormitus tulee ajoittumaan lyhyemmälle aikavälille kuin vaihtoehdossa 0.
Kalasto	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Ei merkittäviä vaikutuksia.
Pohjavesi	Toiminnalla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään tai laatuun nykytilaan verrattuna.	Vaikutukset eivät lisäänn vaihtoehtoon 0 verrattuna.	Vaikutukset eivät lisäänn vaihtoehtoon 0 verrattuna.
Pöly	Toiminta ei aiheuta ympäristön asuinalueille terveydelle haitallisia pölypitoisuuksia eikä lisää merkittävästi alueen kokonaispölykuormitusta.	Vaikutukset eivät lisäänn vaihtoehtoon 0 verrattuna.	Vaikutukset eivät lisäänn vaihtoehtoon 0 verrattuna.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
Melu	Kaivostoiminnan melutasot ympäristössä eivät ylitä VNp:n mukaisia ohjearvoja. Liikenteen melutasot ylittävät ohjearvot.	Ainoastaan liikenteen melualueet laajenevat hieman.	Ainoastaan liikenteen melualueet laajenevat hieman.
Tärinä	Panosmäärät mitoitetaan siten, etteivät tärinän raja-arvot ylitä lähimmis- sä häiriintyvissä kohteis- sa eikä vaurioita raken- nuksille tai rakenteille synny. Tärinä saatetaan ajoittain kokea jossain määrin häiritsevä.	Vaikutukset eivät li- säännä vaihtoehtoon 0 verrattuna.	Vaikutukset eivät li- säännä vaihtoehtoon 0 verrattuna.
Luonto	Ei haitallisia vaikutuksia luontoarvoihin eikä mer- kittäviä muutoksia lähi- alueen luonnonoloissa. Ei haitallisia vaikutuksia lähimpiin suojelualuei- siin.	Ei haitallisia vaikutuk- sia luontoarvoihin eikä merkittäviä muutoksia lähialueen luon- nonoloissa. Ei haitallisia vaikutuk- sia lähimpiin suojelu- alueisiin.	Ei haitallisia vaikutuk- sia luontoarvoihin eikä merkittäviä muutoksia lähialueen luon- nonoloissa. Ei haitallisia vaikutuk- sia lähimpiin suojelu- alueisiin.
Maankäyttö ja yhdyskuntara- kenne	Ei merkittäviä vaikutuk- sia.	Ei merkittäviä vaiku- tuksia.	Ei merkittäviä vaiku- tuksia.
Maisema	Ei merkittäviä muutoksia tai vaikutuksia maise- maan.	Maisemavaikutukset pienenevät nopeam- min kuin vaihtoehdos- sa 0.	Maisemavaikutukset pienenevät nopeam- min kuin vaihtoehdos- sa 0.
Liikennemää- rät	Tieliikennemäärät vä- henevät 1–15 % nykyi- sestä, jos kuljetukset siirtyvät rautateille. Vas- taavasti rautatiekuljetuk- set lisääntyvät 25–100 %. Elijärven radalla ei ole nykyisin lainkaan junalii- kennettä.	Tieliikennemäärät lisääntyvät 1–17 %. Kasvulla voi olla mer- kitystä liikenteen suju- vuuteen Elijärventien liittymissä.	Tieliikennemäärät vähenevät 1–15 % ja rautatiekuljetukset lisääntyvät 50–200 % nykyisestä.
Liikenneturval- lisuus	Vaikutus liikenneturvalli- suuteen on marginaali- nen.	Vaikutus liikennetur- vallisuuteen on mar- ginaalinen.	Vaikutus liikennetur- vallisuuteen on mar- ginaalinen.
Asuminen, viihtyvyys ja virkistystoimin- ta	Melu, pöly ja tärinä vai- kuttavat hieman asumi- seen ja viihtyvyyteen. Toiminta ja sen vaikutuk- set esiintyvät puolet pi- demmän ajan kuin laa- jennushankkeissa.	Pöly- ja tärinävaiku- tukset eivät lisäännä vaihtoehtoon 0 verrat- tuna. Liikenteen meluvaiku- tusalue kasvaa hie- man.	Pöly- ja tärinävaiku- tukset eivät lisäännä vaihtoehtoon 0 verrat- tuna. Liikenteen meluvaiku- tusalue kasvaa hie- man.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
Ihmisten terveys	Ei merkittäviä terveysvaikutuksia.	Ei merkittäviä terveysvaikutuksia.	Ei merkittäviä terveysvaikutuksia.
Luonnonvarat	Malmia käytetään runsaasti koko toiminnan ajan. Ei merkittäviä vaikutuksia muihin luonnonvaroihin.	Malmia käytetään vuosittain kaksi kertaa enemmän kuin vaihtoehdossa 0. Ei merkittäviä vaikutuksia muihin luonnonvaroihin.	Malmia käytetään vuosittain kaksi kertaa enemmän kuin vaihtoehdossa 0. Ei merkittäviä vaikutuksia muihin luonnonvaroihin.
Kulttuuriperintö	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Ei merkittäviä vaikutuksia.
Hankkeeseen liittyvät riskit	Riskit kohdistuvat lähinnä kaivos-, pato- ja liikenneturvallisuuteen.	Riskit eivät lisäännä vaihtoehtoon 0 verrattuna.	Riskit eivät lisäännä vaihtoehtoon 0 verrattuna.

Vaihtoehtojen vertailun tueksi on taulukossa 10-2 esitetty arviot vaikutusten merkittävyydestä. Merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu

- vaikutusten ominaisuudet
- ympäristön nykytilanne ja kehityssuunnat
- tavoitteet ja normit
- eri osapuolten näkemykset

Vaikutusten merkittävyyttä on suhteutettu seuraavalla karkealla asteikolla:

-- merkittävä negatiivinen vaikutus

- negatiivinen vaikutus

0 ei vaikutusta tai merkityksettömän pieni vaikutus

+ positiivinen vaikutus

++ merkittävä positiivinen vaikutus

Ihmisiin ja yhdyskuntaan kohdistuva vaikutus on merkittävän negatiivinen, mikäli se vaikuttaa ihmisten terveyteen tai vaikutukset asuinalueiden viihtyvyyssoloihin ja elinkeinoihin ovat huomattavat. Vaikutus on negatiivinen tai positiivinen, mikäli ihmisten elinoloihin tai elinkeinoihin kohdistuu vähäistä haittaa tai hyötyä.

Vaihtoehdoissa on vaikutusten merkittävyyttä arvioitu suhteessa nykytilanteeseen. Huomattava on, että taulukossa esitetyt pisteytykset eivät ole yhteismitallisia eikä käytettyä asteikkoa ole tarkoitus käyttää vaihtoehtojen keskinäiseen kokonaisvertailuun.

Taulukko 10-2. Vaihtoehtoista aiheutuvien vaikutusten merkittävyys. Vaihtoehtojen vaikutuksia on verrattu nykytilanteeseen.

Vaikutuskohde	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
Maa- ja kallioperä	0	0	0
Pintavesien hydrologia ja kulkureitit	0	0	0
Vesistöjen vedenlaatu	0	0	0
Kalasto	0	0	0
Pohjavesi	0	0	0
Pöly	0	0	0
Melu	0	-	-
Tärinä	0	0	0
Luonto	0	0	0
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	0	0	0
Maisema	0	+	+
Liikennemäärät ja -turvallisuus maanteillä	0	-	+
Liikennemäärät ja -turvallisuus rautateillä	-	0	-
Asuminen, viihtyvyys ja virkistystoiminta	0	0	0
Ihmisten terveys	0	0	0
Luonnonvarat	-	-	-
Kulttuuriperintö	0	0	0

11 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN JA SEURANTA

11.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tunnistettu hankkeen tärkeimmät haitalliset vaikutukset ja selvitetty eri mahdollisuuksia näiden vähentämiseksi. Luvussa 9 esitettyjen vaikutusarvioiden yhteydessä on vaikutusosa-alueittain esitetty nykyiset rakenneratkaisut ja toimintamallit haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi. Lisäksi on tarkasteltu osa-alueittain mahdollisuuksia laajennushankkeen aiheuttamien ympäristövaikutusten muutosten vähentämiseksi.

11.2 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan sisältöä arvioitaessa otetaan huomioon useita toiminnan osatekijöitä. Outokumpu Chrome Oy:n näkemyksen mukaan BAT on otettu huomioon osatoiminnoissa seuraavasti

1. Varsinaisia jätteitä muodostuu vähän.
2. Louhinnassa käytetään ympäristölle mahdollisimman haitatonta räjähdysainetta.
3. Avolouhinnassa muodostuvan sivukiven käyttöä erilaisissa kohteissa on tutkittu varsin runsaasti ja kiveä on myös näissä kohteissa hyödynnetty. Sivukivi, myös aiemmin louhittu ja läjitetty, tullaan hyödyntämään maanalaisten tilojen täytössä. Rikastushiekan hyötykäyttöä on selvitetty ja se on otettavissa mm. uudelleen rikastukseen tekniikoiden kehittyessä.
4. Prosessien kehityksessä on huomioitu aiheutuvat päästöt.
5. Kaivoksen kehittyneiden prosessien ansiosta rikasteen saanti on muihin kromintuottajiin nähden huippuluokkaa eikä ulkopuolisia raaka-aineita tarvita.
6. Koneiden ja laitteiden uusinnassa on huomioitu energian kulutus ja lämmityksessä on valmiudet siirtyä keskuslämmitykseen. Siirtyminen maanalaiseen louhintaan pienentää kuljetuksen energiankulutusta.
7. Riskit ja onnettomuusvaarat on kartoitettu ympäristöjärjestelmässä.
8. Tekniikan kehitystä seurataan kaivoksen ja konsernin resurssein.

11.3 Tarkkailu

Hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailulla varmistetaan, että hankkeen vaikutukset ovat sellaiset kuin niiden on arvioitu olevan ja vaikutuksia ehkäisevät tai lieventävät toimenpiteet toimivat tarkoituksenmukaisesti. Ympäristövaikutusten tarkkailu voidaan jakaa käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuun.

Käyttötarkkailu

Rikastushiekan ja kaivosvesien selkeytysaltaiden patojen kunto ja vesistöön johdettavan veden laatu tarkistetaan silmämääräisesti kerran vuorokaudessa kaikkina viikonpäivinä. Padoille suoritetaan vuosittain vuositarkastus sekä viiden vuoden välein määräaikaistarkastus patoturvallisuuskansiossa olevan ohjeen mukaisesti.

Tiestön ja muiden hajatoimintojen pölyämistä tarkkaillaan työnjohdon ja muun henkilökunnan toimesta päivittäin. Tarpeen mukaan pölyämistä rajoitetaan pölynsidonnalla. Esimurskekuljetimen ja murskaamon pölynerotuslaitteiden toimintaa tarkkaillaan käytön aikana jatkuvasti murskaamon prosessimiehen toimesta. Hienorikastamon pölynerotuslaitteiston toimintaa seuraa jauhatuksen prosessimies. Pölynerotuksen toimintaa valvoo lisäksi rikastamon automaatiojärjestelmä. Erottimien kunto tarkistetaan vuosittain. Louhinnan melun ja tärinän osalta ei ole erillistä käyttötarkkailua, koska ne on todettu merkityksettömiksi

Lämmityskattiloiden palamishyötysuhdemittauksia tehdään kahdesti vuodessa nuohouksen jälkeen. Tarpeen mukaan öljypolttimoita säädetään palamisolosuhteiden normalisoimiseksi.

Saniteettipuhdistamon toimintaa seurataan viikoittain ja neljännesvuosittain otettavilla näytteillä, joista lasketaan puhdistamon teho.

Päästö- ja vaikutustarkkailu

Jätevesien laatua ja vesistövaikutuksia tarkkaillaan Lapin ympäristökeskuksen vuonna 2004 hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Vesinäytteet otetaan selkeytysaltaasta (P2), Kirvesojasta (P1) ja Iso-Ruonaojasta kaivoksen alapuolelta (P3) kuukausittain, Iso-Ruonaojan alaosalta (P5) yhdeksän kertaa vuodessa (ei helmi-, loka- ja joulukuussa) ja Hepolahdelta (P4) neljä kertaa vuodessa (huhtikuussa, kolme kertaa kesä - syyskuussa). Viianmaan louhokselta vesistöön johdettavan veden laatua seurataan kuukausittain.

Vesinäytteistä tehdään seuraavat analyysit: lämpötila, happipitoisuus, hapen kyllästysaste, pH, sähkönjohtavuus, kemiallinen hapenkulutus, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, nitraatti- ja nitriittityppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kiintoaine, rauta, kalsium, kokonaiskromi, liukoinen kromi, sinkki ja fekaaliset kolibakteerit. Kaivoksen aiheuttama kuormitus lasketaan mittaamalla virtaamat kaivoksen ylä- ja alapuolella ja laskemalla pitoisuusmuutoksien ja virtaamatietojen avulla kaivoksen aiheuttama muutos veden laatuun.

Kaivoksen pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan kaivosalueelta ja sen lähiympäristöstä yhteensä kahdeksasta pohjavesiputkesta neljä kertaa vuodessa. Tutkimuspisteistä mitataan pohjaveden korkeusasema ja otetaan vesinäytteet. Näytteistä analysoidaan lämpötila, happipitoisuus, hapen kyllästysaste, sähkönjohtavuus, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, kloridi, rauta, kromi, nikkeli ja sinkki.

Kaivoksen hiukkaspäästöjen vaikutusta ilman laatuun tarkkaillaan viiden vuoden välein tehtävällä, vuoden kestoisella kokonaisleijumamittauksella. Mittaukset suoritetaan kolmessa pisteessä, jotka olivat vuoden 2005 tutkimuksessa uuden konttorin edusta, porasydänvarasto ja selkeytysaltaan alue. Näytteiden otossa käytetään suurtehokeräintä ja lasikuitusuodattimia. Näytteistä analysoidaan hiukkaspitoisuuden lisäksi Cr- ja Mg-pitoisuus.

Hiukkaspäästöjen leviämistä ympäristöön tutkitaan sammalnäytteiden metallipitoisuuksien avulla. Tutkimus tehdään viiden vuoden välein. Ensimmäisen selvitys on tehty vuonna 1990. Sammalnäytteet kerätään säteittäisiltä linjoilta aina 50 km:n etäisyydelle kaivoksesta. Tutkimuskohteena käytetään seinäsammalta.

Tarkkailuohjelman soveltuvuus laajennushankkeeseen

Luvuissa 9 ja 10 esitettyjen arviointityön tulosten perusteella laajennushanke ei aiheuta merkittävää muutosta kaivostoiminnan nykyisiin päästöihin tai ympäristövaikutuksiin. Kaivoksen voimassa olevan tarkkailuohjelman voidaan katsoa olevan ajantasainen ja soveltuvan myös laajennuksen jälkeen toteutettavaan tarkkailuun. Tarkkailuohjelmaa on tarvittaessa mahdollista päivittää YVA-hankkeen jälkeen käynnistyvässä kaivoksen ympäristöluvan tarkastusprosessissa.

12 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 käynnistyi, kun hankkeesta vastaava Outokumpu Chrome Oy jätti 18.2.2009 vireille ympäristövaikutusten arviointiohjelman Lapin ympäristökeskukseen.

Yhteysviranomainen kuulutti hankkeesta 27.2.2009 Pohjolan Sanomissa ja 2.3.2009 Lounais-Lapissa sekä Keminmaan kunnanviraston, Kemin kaupunginkanslian kirjaamon, Tornion kaupunginkanslian kirjaamon ja Lapin ympäristökeskuksen ilmoitustauluilla. YVA-ohjelma oli nähtävillä lisäksi Keminmaan, Kemin ja Tornion pääkirjastoissa sekä Internetissä ympäristökeskuksen sivuilla. YVA-hankkeesta ja arviointiohjelmasta järjestettiin esittelytilaisuus yleisölle 19.3.2009 Keminmaan kunnantalolla. Yhteysviranomainen pyysi lausuntoa arviointiohjelmasta Keminmaan kunnanhallitukselta sekä Kemin ja Tornion kaupunginhallituksilta pyytäen samalla varaamaan eri viranhaltijoille ja lautakunnille mahdollisuuden antaa lausuntonsa. Lisäksi ympäristökeskus varasi erikseen lausunnonantomahdollisuuden seuraaville tahoille: Lapin liitto, Lapin lääninhallitus (sosiaali- ja terveystoimasto), Lapin TE-keskus (kalatalousyksikkö sekä maaseutu- ja työvoimaosastot), Metsähallitus (Lapin luontopalvelut), Tiehallinto (Lapin tiepiiri), Lapin maakuntamuseo, Lapin luonnonsuojelupiiri, Kemin lintutieteellinen yhdistys Xenus ry.

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana asukkailta kysyttiin mielipiteitä kaivoksen laajentamishankkeesta sekä heidän arvioita hankkeen vaikutuksista itseensä ja ympäristöön. Asukaskysely jaettiin 19.3.2009 jälkeen 200 satunnaisesti valitulle kaivosalueen ja vaikutusalueen liikennereittien lähiasukkaalle. Ympäristövaikutusten arvioinneissa huomioitiin yleisötilaisuuden puheenvuorot, asukaskyselyn vastaukset, mielipiteet ja lausunnot sekä muut annetut palautteet.

Arvioinnin tulokset on koottu YVA-lain mukaiseksi arviointiselostukseksi. Ympäristövaikutusten arviointiselostus jätetään Lapin ympäristökeskukseen heinäkuussa 2009, jonka jälkeen viranomainen kuuluttaa selostuksen valmistumisesta. Arviointiselostus tulee nähtäville Keminmaan kunnanvirastoon, Kemin kaupunginkanslian kirjaamoon, Tornion kaupunginkansli-

an kirjaamoon, Lapin ympäristökeskukseen ja ympäristökeskuksen verkkosivuille sekä Keminmaan, Kemin ja Tornion pääkirjastoihin. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta on mahdollista antaa virallista palautetta kuulutuksessa esitettynä aikana yhteysviranomaiselle. Palautetta voidaan osoittaa myös YVA-konsultille. Hankkeeseen liittyvien keskeisten tahojen yhteystiedot löytyvät YVA-selostuksen takasivulta.

Yhteysviranomaisen kuulutettua hankkeesta järjestetään tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista toinen yleisötilaisuus elokuussa 2009 Keminmaassa. Yleisötilaisuudessa on mahdollisuus tavata hankkeesta vastaavan Outokumpu Chrome Oy:n, YVA-konsultin ja yhteysviranomaisen Lapin ympäristökeskuksen edustajia. 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 ferrokromitehtaalalle 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.
- Heikkilä, T., 2004.** Tilastollinen tutkimus. Helsinki 2004. 327 s.
- 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 julkaisu 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.
- Kemin kaupunki, 2009.** Kemin kaupungin verkkopalvelu. [www.kemi.fi]. Viitattu 26.5.2009.
- Keminmaan kunta, 2009.** Keminmaan kunnan verkkopalvelu. [www.keminmaa.fi]. Viitattu 26.5.2009.
- 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.
- Lapin tiepiiri, 2008.** Lapin tiepiirin verkkopalvelu. [www.tiehallinto.fi]. Viitattu 16.6.2009.
- 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 12.6.2009
- 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, mittaustulokset 2007. Kemin kaupunki, Ympäristönsuojelujulkaisu no: 53 (2008). 12 s.
- Rauhala, P. & Ylimaunu, J. 2006.** Elijärven kromiittikaivoksen selkeytysaltaiden 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.
- Sosiaali- ja terveysministeriö (STM), 2003.** Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Helsinki 2003. 93 s.
- Söderman, T. 2003.** Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Ympäristöopas 109. Helsinki 2003.
- Talvitie, P. 2002.** Kemin kerrosintruusion Elijärvi-E -malmion tasovälin 450–500 mineralogia ja kromiittien alkalirikkaat sulkeumat. Oulun yliopisto, Geotieteiden laitos, ProGradu-työ. 114 s. + liitt.
- 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.** Seinäsamalten metallipitoisuudet Tornio–Keminseudulla vuonna 2005, Outokumpu Chrome Oy, Outokumpu Stainless Oy. PSV – Maa ja Vesi, 9M040957, 22.11.2005. 26 s.
- Tiehallinto, 2005.** Tieliikenteen ajokustannusten laskenta, Suunnitteluvaiheen ohjaus. 48 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.

Törnqvist, J. & Nuutilainen, O., 2002. Rautatieliikenteen tärinän vaikutus rakenteisiin. Vaurioalttiuden kartoittaminen ja mittaaminen. VTT tiedote, Otamedia Oy, Espoo 2002.

Vainio, H., Liesivuori, J., Lehtola, M., Louekari, K., Engström, K., Kauppinen, T., Kurppa, K., Riipinen, H., Savolainen, K. & Tossavainen, A., 2005. Kemikaalit ja työ. Selvitys työympäristön kemikaaliriskeistä. Työterveyslaitos 2005. 318 s.

VTT, 2006. Lipasto, pakokaasupäästöt. Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT). [<http://lipasto.vtt.fi>]. Viitattu 15.10.2008.

Vuolio, R., 1991. Räjätystyöt. Suomen maanrakentajien keskusliitto ry, 1991. 318 s.

Ylimaunu, J., 2001. Kromin ympäristö- ja terveysvaikutukset. AvestaPolarit Stainless. 26 s.

Ympäristöhallinto, 2009. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. [<http://www.ymparisto.fi>]. Viitattu 15.1. ja 22.1.2009.

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 räjähdeasetus (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).

Terveysuojelulaki (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



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