



Outokumpu Stainless Oy Tornion tehtaiden eräiden toimintojen laajentaminen

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Sisältö**TIIVISTELMÄ**

1	JOHDANTO	1
2	OSAHANKKEIDEN TAUSTA JA TARKOITUS	2
2.1	Osahankkeiden tausta ja tarkoitus	2
2.2	Sijainti ja maankäyttö	3
2.3	Hankkeesta vastaava	3
2.4	Osahankkeiden aikataulu	3
3	KUVAUS TORNION YVA-MENETTELYSTÄ, TIEDOTTAMISESTA JA OSALLISTUMISESTA	4
3.1	YVA-menettely	4
3.2	Arviointiohjelman nähtävilläolo	4
3.3	Lausunnot ja mielipiteet YVA-ohjelmasta	6
3.4	Vuorovaikutus YVA-selostusta laadittaessa	6
3.5	Arviointiselostuksen nähtävilläolo	6
3.6	Valtioiden välinen arviointimenettely	7
3.7	YVA-menettelyn päättymisen	7
4	TORNION TEHTAIDEN NYKYINEN TOIMINTA JA TERÄKSEN VALMISTUS	8
4.1	Tornion tehtaiden nykyinen toiminta	8
4.2	Ferrokromin ja teräksen valmistuksen vaiheet	10
4.2.1	Outokumpu Chrome Oy:n ferrokromitehdas	10
4.2.2	Terässulatto	11
4.2.3	Kuumavalssaamo	13
4.2.4	Kylmävalssaamo	16
4.2.5	Metallien kierrätys ja sivutuotteiden valmistus	19
4.2.6	Lämpökeskus	19
4.2.7	Raaka-aineiden hankinta, varastointi ja käyttö	21
4.2.8	Polttoaineiden hankinta, varastointi ja käyttö	22
4.2.9	Kemikaalien ja öljyjen varastointi	22
4.2.10	Vesien otto ja käyttö	23
4.3	Tornion tehtaiden ympäristökuormitus ja päästöhistoria	24
4.3.1	Jäte- ja jäähdytysvedet	24
4.3.2	Päästöt ilmaan	28
4.3.3	Materiaalivirrat ja jätehuolto	30
4.3.4	Melu	33
4.3.5	Tornion tehtaiden investoinnit ympäristönsuojeluun	34
4.4	Liikenne	34
4.5	Röyttän satama	35
4.5.1	Satama ja sen toiminnot	35
4.5.2	Sataman ympäristökuormitus	37

5	HANKKEIDEN KUVAUS	40
5.1	Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat vaihtoehdot	40
5.1.1	Osahankkeet	40
5.1.2	Nollavaihtoehto	42
5.1.3	Arvioinnista pois jätetyt vaihtoehdot	45
5.2	Paras käyttökelpoinen tekniikka	45
5.3	Osahankkeiden tarkempi kuvaus	46
5.3.1	Metallipölyn kierrätyslaitos	46
5.3.2	Tornion tehtaiden kapasiteetin nostaminen	55
5.3.3	Lämmityskapasiteetin lisärakentaminen	68
5.3.4	Satamatoimintojen laajentamiset	80
5.3.5	Pasutuslaitos ja rikkihapon talteenotto	86
5.3.6	Terässulattokuonien tuotteistaminen kiviainestuotteiksi	91
5.3.7	Ferrokromitehtaan kapasiteetin nostaminen	99
5.4	Osahankkeiden aiheuttama alustava ympäristökuormitus	100
5.4.1	Päästöt ilmaan	100
5.4.2	Jäte- ja jäähdytysvedet	104
5.4.3	Jätteiden muodostuminen	106
5.4.4	Melu	109
5.5	Kemikaalien ja öljyjen varastointi	110
5.6	Liikenne	110
5.7	Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	111
5.8	Hankkeen rajaus	112
6	HANKKEIDEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET	114
6.1	Kaavoitus	114
6.2	Luvat ja päätökset	115
6.2.1	Nykyiset luvat ja päätökset	115
6.2.2	Osahankkeiden edellyttämät uudet luvat ja päätökset	116
7	HANKKEIDEN SUHDE YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SÄÄDÖKSIIN	119
7.1	Ympäristönsuojelusäännökset	119
7.2	Vesipolitiikan puitedirektiivi	120
7.3	Suojeluohjelmat	121
8	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN RAJAUS, ARVIOINTI-MENETELMÄT SEKÄ ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	123
8.1	Yleistä	123
8.2	Ympäristövaikutusten arvioinnin rajaus	123
8.3	Ympäristövaikutusten arviointimenetelmät	124
8.4	Ympäristövaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät	131

9	YMPÄRISTÖN NYKYTILA	134
9.1	Maankäyttö, maisema ja rakennettu ympäristö	134
9.2	Kaavoitustilanne	137
9.3	Väestö ja yhteiskunta	140
9.4	Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi	143
9.5	Ilmanlaatu ja ilmasto	145
9.6	Merialueen tila	150
9.7	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	161
9.8	Arvio ympäristön herkkyydestä	166
10	HANKKEIDEN VAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS	167
10.1	Rakentamisvaiheen vaikutukset	167
10.2	Vaikutukset maankäyttöön, maisemaan ja rakennettuun ympäristöön	168
10.3	Vesistövaikutukset	174
10.4	Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset	187
10.5	Jätteiden ominaisuudet ja ympäristövaikutukset	202
10.6	Meluvaikutukset	206
10.7	Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin	207
10.8	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	213
10.9	Liikenteen vaikutukset	215
10.10	Vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan	218
10.11	Onnettomuusriskit ja niiden vaikutukset	229
10.12	Kiviainestuotteiden vaikutukset käyttökohteissa	234
10.13	Toimintojen lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset	235
10.14	Ferrokromitehtaan laajentamisen vaikutukset	236
10.15	Vaikutusalueet	238
10.16	Vaikutukset Haaparannassa ja Ruotsissa	239
11	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET	243
11.1	Jätteet	243
11.2	Päästöt ilmaan	246
11.3	Jäte- ja jäähdytysvesipäästöt	247
11.4	Nollavaihtoehdon muut vaikutukset	248
12	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	249
12.1	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	249
12.2	Vaihtoehtojen vertailu	254
13	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	260
13.1	Rakentamisen ja sijoittumisen vaikutukset	260
13.2	Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutukset	260
13.3	Ruoppausten vaikutukset	261
13.4	Ilmapäästöjen vaikutukset	261
13.5	Jätteiden käsittelyn vaikutukset	261

13.6	Meluvaikutukset	262
13.7	Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset	262
13.8	Muut vaikutukset	262
14	EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI	263
14.1	Seurannan periaatteet	263
14.2	Ilmapäästöjen ja ilmanlaadun tarkkailu	263
14.3	Jätevesikuormitus- ja vesistötarkkailu	265
14.4	Jätekirjanpito	267
14.5	Tehdasalueen läjitysalueiden pinta- ja pohjavesien tarkkailu	267
14.6	Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten tarkkailu	268
14.7	Melu ja muut tarkkailutarpeet	268
15	YHTEYSTIEDOT	269
16	LÄHTEET	270

LIITTEET

LIITE I	Sanasto
LIITE II	Seurantaryhmän jäsenet
LIITE III	Nykyiset luvat ja päätökset
LIITE IV	Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot
LIITE V	Taustatietoa päästöistä ilmaan
LIITE VI	Melutasot v. 2003 ja osahankkeiden toteutuessa
LIITE VII	Asuin- ja virkistysalueet
LIITE VIII	Suojelualuekartta
LIITE IX	Natura-alueet
LIITE X	Valokuvia sijoituspaikoista
LIITE XI	Kasvillisuuskartta (SA2)
LIITE XII	Kaavat
LIITE XIII	Loppusijoitus- ja käsittelyalueet
LIITE XIV	Pohjaveden tarkkailupisteet
LIITE XV	Hankkeiden suhde ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
LIITE XVI	Matriisit osahankkeiden ympäristövaikutuksista

ERILLISSELVITYKSET

I	Tornion tehtaiden meluselvitys
II	Ilmapäästöjen leviämiselvitys
III	Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutukset
IV	Maisemalliset vaikutukset
V	Uusien kiviainestuotteiden valmistaminen

TIIVISTELMÄ

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostuksessa) on tarkasteltu Outokumpu Stainless Oy:n Tornion terästehtaan eräiden toimintojen laajentamisen ympäristövaikutuksia. Arviointi on suoritettu toukokuussa 2004 valmistuneen ympäristövaikutusten arviointiohjelman sekä Lapin ympäristökeskuksen siitä 24.8.2004 antaman lausunnon pohjalta.

YVA-lain tarkoittamana yhteysviranomaisena YVA-menettelyssä toimii Lapin ympäristökeskus. YVA-selostuksen laadinnasta on vastannut Maa ja Vesi Oy yhdessä PSV-Maa ja Vesi Oy:n kanssa. Projektiryhmään on lisäksi kuulunut asiantuntijoita Electrowatt-Ekono Oy:stä ja JP-Transplan Oy:stä. Ympäristövaikutusten arviointi on sisältänyt useita erillisselvityksiä ja analyyskejä. Osahankkeiden ilmapäästöjen arvioinnissa on käytetty apuna Ilmatieteen laitoksen laatimaa leviämisselvitystä ja meluvaikutusten arvioinnissa Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n meluselvitystä. Kiviainestuotteiden kuvaaminen tässä ympäristövaikutusten arviointiprojektissa perustuu useaan selvitykseen mm. Luulajan, Oulun, Kuopion ja Tampereen yliopistoista.

Osahankkeet, niiden vaihtoehdot, sijainti ja aikataulu

Outokumpu on tuottanut ruostumatonta terästä Torniossa vuodesta 1976 lähtien. Tällä hetkellä tehdasalueella on Outokumpu Chrome Oy:n ferrokromitehdas, Outokumpu Stainless Oy:n jaloterästehdas sekä niitä palvelevia muita toimintoja. Tornion tehtaat ovat tällä hetkellä maailman suurin integroitu ruostumatonta terästä valmistava tehdas. Yli 65 % raaka-aineesta on kierrätys-terästä, ja tehdas on yksi maailman suurimmista teräsromua kierrättävistä laitoksista.

Terästehtaalla valmistetaan ruostumatonta terästä aihioina sekä kuuma- ja kylmävalssattuina tuotteina. Terästehtaalla on juuri ollut kolme vuotta kestänyt mittava laajennus, joka on käytöönottovaiheessa. Laajennuksen myötä terästehtaan (terässulatto ja kuumavalssaamo) tuotantokapasiteetti kasvaa 1,7 miljoonaan tonniin teräsaihioita vuodessa.

Tässä YVAssa tarkastellaan osahankkeina ja niiden vaihtoehtoina Tornion tehtaiden eräiden toimintojen edelleen laajentamista seuraavasti:

1. Metallipölyjen kierrätyslaitoksen rakentaminen. Laitoksella käsitellään terästehtailla syntyviä metallipitoisia pölyjä ja muita kierrätettäviä materiaaleja. Laitoksen (PK1) suunnittelukapasiteetti on noin 97 000 tonnia vuodessa. Vaihtoehtona (PK2) tarkastellaan metallipölyjen kierrätyslaitosta kapasiteetilla 160 000 tonnia vuodessa.
2. Tornion tehtaiden kapasiteetin nostaminen edelleen 2 miljoonaan tonniin vuodessa teräsaihioita sekä kuuma- ja kylmävalssattuja tuotteita.
3. Lämmityskapasiteetin lisärakentaminen. Se toteutetaan rakentamalla raskasta polttoöljyä käyttävä höyrykattilalaitos noin 80 MW_p (LK1) tai turvetta ja biopolttoainetta käyttävä noin 120 MW_p:n voimalaitos (LK2). Voimalaitos sijoitetaan tehdasalueella joko nykyisen lämpökeskuksen läheisyyteen (LK3) tai Sahanlahden seudulle (LK4).
4. Satamatoimintojen laajentaminen. Se käsittää Röyttän sataman syventämisen ruoppaamalla, ruoppausmassojen läjittämisen sekä kahden uuden laituriipaikan rakentamisen nykyiseen satamaan. Lisäksi rakennetaan uusi laituri tehtaaseen edustalle, liityntäväylä nykyiseltä laiva- väylältä uudelle laiturille ja erotetaan merestä allas imuruoppausmassoille. Altaan sijoituspaikkana on Liuhanlahden edusta sataman itäpuolella (SA1). Vaihtoehtoisena sijoituspaikkana tarkastellaan sijaintia tehdasalueen koillispuolella (SA2).
5. Metallisakkojen pasutuslaitoksen ja rikkihapon talteenoton tai vastaavan termisen prosessin rakentaminen. Laitoksen käsittelykapasiteetti on 22 000 tonnia metallisulfaattisuolaa vuodessa.

6. Terässulaton uusien kiviainestuotteiden valmistaminen. Terästehtaan sulaprosessia ja kuoni- en prosessointia muutetaan niin, että lopputuloksena saadaan uudenlaisia kivi-, murske-, rakennus- ja täyteainetuotteita nykyisen sekakuonan sijaan.

Osahankkeiden tarkoituksena on lisätä teräksen tuotantoa Tornion tehtailla, varmistaa metallien talteenotto kierrätyskelpoisista materiaaleista, ehkäistä jätteiden syntyä ja vähentää niiden kaatopaikkasijoitusta, kehittää uusia kiviainestuotteita teräksenvalmistusprosessia muuttamalla ja varmistaa laivakuljetusten edellytykset myös tulevaisuudessa.

Hankkeiden 1-5 toteuttamisesta ei ole tehty päätöksiä lukuun ottamatta sataman syventämistä. Imuruoppausaltaiden rakentaminen ja sataman ruoppaukset on tarkoitus tehdä vuosina 2005 - 2006. Muut hankkeet, paitsi teräksen tuotannon laajentaminen 2 miljoonaan tonniin vuodessa, pyritään saattamaan toimintaan vuosina 2006 - 2009. Teräksen tuotannon kasvu ajoittuisi tämän jälkeen. Uusien kiviainestuotteiden valmistaminen on aloitettu vuoden 2004 aikana.

Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Osahankkeet ovat pääsääntöisesti itsenäisiä projekteja, jotka liittyvät Tornion tehtaiden viimeaikaiseen laajentamiseen, tehtaiden tavoitteeseen vähentää kaatopaikalle toimitettavien jätteiden määrää tai tehtaiden muihin tuotekehitystavoitteisiin.

Altaan rakentaminen imuruoppausmassoille ja Röyttän sataman syventäminen liittyvät Tornion meriväylän syventämiseen sekä allas sen ylläpitoon. Terästehtaan lisälaajentaminen liittyy Röyttän alueen uuden liikennejärjestelmäsunnitelman laatimiseen siten, että suunnitelmassa tarkastellaan mm. Röyttän alueen saavutettavuutta ja Kromitien riittävyyttä tehtaiden tuotannon kasvaessa.

Tornion tehtaiden ympäristö ja sijainti

Tornion tehtaot sijaitsevat Selleen saarella Perämeren rannalla noin 8 – 11 km etäisyydellä Tornion ja Haaparannan keskustaajamista. Tehdasalue rajautuu pohjoisessa, idässä, etelässä ja lännessä Tornion kaupungin maa- ja vesialueisiin. Lähin asutus, joka on loma-asutusta, on noin 0,5 km etäisyydellä tehtailta. Tornion kaupungissa asuu noin 22 200 asukasta. Tornion elinkeinorakenne jakautuu siten, että teollisuus työllistää lähes puolet työvoimasta, julkiset palvelut noin 25 %, kauppa noin 10 %, liike-elämä noin 8 % ja liikenne noin 6 %. Työttömyysaste oli 14,0 % vuonna 2003. Haaparannassa tehtaiden vaikutus työllisyyteen on pienempi mutta merkittävä.

Ilmanlaatu on leviämisselvityksen mukaan Torniossa suhteellisen hyvä lukuun ottamatta tehdasaluetta ja vilkkaimpien teiden lähialueita. Merkittävimmät ongelmat liittyvät liikenteen typenoksidipäästöihin keskusta-alueella ja vilkkaiden teiden varrella sekä ajoittain korkeisiin hiukkas- ja rikkidioksidipitoisuuksiin pienessä osassa tehdasaluetta. Tornion tehtaiden rikkidioksidi-, typenoksidi- tai hiukkaspäästöt aivät aiheuta ilmanlaadun ohje- tai raja-arvojen ylityksiä tehdasalueen ulkopuolella.

Perämeren pohjukalle tyypilliseen tapaan Tornion ja Haaparannan edustalla jokivesien vaikutus veden laatuun on huomattava etenkin talvella ja keväällä. Outokummun tehtaiden jätevesien vaikutus on ollut havaittavissa lähinnä kohonneina typpipitoisuuksina tehtaiden pääviemäreiden purkualueella ja ajoittain myös etäämpänä. Merialueen rehevyyteen jätevesillä ei ole ollut merkittävää vaikutusta. Rannikon läheinen vesialue on lievästi rehevä ja ulompi alue karu ja perustuotannoltaan selvästi fosforirajoitteinen. Merialueen sedimentissä tehtaiden jätevesien vaikutus on havaittavissa kohonneina, pääosin liukenemattomassa muodossa olevan kokonaiskromin pitoisuuksina. Kalastusta Tornion ja Haaparannan edustalla vaikeuttavat lähinnä lohenpyynnin rajoitukset, pyydysten likaantuminen ja hylkeet.

Seurantatutkimusten mukaan jätevedet eivät ole vaikuttaneet haitallisesti meriympäristön kalakantoihin eikä myöskään siian tai lohien vaellukseen Torniojokea ylös. Tutkimukset osoittavat myös, että tehtaiden metallipäästöt eivät rikastu ravintoketjussa.

Melutaso lähimmillä loma-asutusalueilla (Koivuluoto, Koivuluodonletto ja Prännäri) ylittää virkistysalueiden ohjearvot.

Rakennusvaiheen vaikutukset

Eri osahankkeiden rakentaminen kestää noin 1 – 3 vuotta, ja mahdollisesti eräät osahankkeet toteutetaan samanaikaisesti. Rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia ovat työkoneiden ja rakentamisen aiheuttama melu, päästöt ilmaan ja pölyäminen. Kaikki rakentamisen aikana muodostuvat maamassat voidaan hyödyntää teollisuusalueella. Rakentamisvaiheessa liikenne - sekä raskas- että henkilöliikenne - lisääntyy Kromitiellä. Tämä vaikeuttaa muilta teiltä Kromitiellä pääsyä ruuhkaisimpina aikoina.

Vaikutukset maankäyttöön, maisemaan ja rakennettuun ympäristöön

Useimmat osahankkeet eivät aiheuta muutoksia suunniteltuun maankäyttöön, sillä ne sijoitetaan Outokummun tehdasalueelle tai sen läheisyyteen vesialueelle, jossa osahankkeet ovat nykyisten maankäyttösuunnitelmien mukaisia. Useimmilla osahankkeilla ei ole myöskään vaikutuksia ympäristön maankäyttöön eikä ne rajoita nykyisten kaavojen mukaista maankäyttöä. Osahankkeiden takia ei ole tarvetta purkaa olemassa olevia rakennuksia.

Imuruoppauslietteen laskeutusaltaan vaihtoehtoinen sijoituspaikka SA2 on tehdasalueen ulkopuolella luonnontilaisella alueella, jossa alueen käyttö osahankkeen myötä muuttuisi. Sataman ruoppausmassojen sijoittaminen vesialueelle ja uusi laituri Räyhänlahteen muuttaisi alueen teollisuus- tai satama-alueeksi.

Eräät osahankkeet aiheuttavat muutoksia maisemassa, lähinnä merimaisemassa, mutta sulautuvat osaksi koko Röyttän niemen teollista ilmettä. Maisemalliseksi ongelmaksi muodostuu imuruoppauslietteen laskeutusallas sijoituspaikassa SA2, joka vahingoittaisi Tornionjoen yhden sivuhaaran luonnonmaisemaa.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Osahankkeilla ei ole haitallisia vaikutuksia maa- tai kallioperään tai pohjavesiin. Kiviainestuteteiden valmistuksella on välillisiä myönteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, koska näillä tuotteilla voidaan korvata suuria määriä luonnonkiviaineksia ja näin luonnonkiviainesten otto- paikkoja säästyy Tornio-Haaparanta-alueella.

Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutukset

Osahankkeiden toteuduttua Tornion tehtaiden merkittävimmät kuormitteet ovat edelleen kromi, nikkeli ja sinkki sekä typpi ja syanidi. Metallikuormitus mereen on murto-osa Kemi-Tornio-Haaparanta-merialueen pääosin luonnollisesta metallikuormituksesta. Jäähdytysvesien mukana vesistöön joutuu lämpökuormaa. Tehtaan laajennusten vaikutuksesta kokonaiskuormitus vesistöön kasvaa enimmillään arviolta noin 3-kertaiseksi vuoteen 2003 verrattuna, mutta vähemmän tai ei lainkaan 1990-luvun loppupuolen tasoon verrattuna. Mallitarkastelun perusteella typpi- kuormituksen kasvu ei näy merialueen rehevyytason nousuna, koska fosforikuormitus ei kasva. Vesieliöstölle mahdollisesti myrkyllistä tasoa olevat metalli- tai syanidipitoisuudet rajoittuvat tehtaiden pääviemäreiden purkupaikkojen välittömään läheisyyteen. Sedimentin metallipitoisuuksien ei arvioida muuttuvan merkittävästi. Jäähdytysvedet tuleaan johtamaan pääosin satama-

altaaseen sen jäätilanteen helpottamiseksi eikä niistä aiheudu merkittävää haittaa vesistölle tai kalastolle ja kalastukselle.

Vesistörakentamisen vaikutukset

Vedenalaiset kaivu- ja rakentamistyöt vaikuttavat veden samentumiseen työalueilla. Samentumiseen liittyy muita vesistövaikutuksia massojen laadusta, työmenetelmistä ja olosuhteista riippuen. Uuden laivaväylän rakentaminen ja laiturin rakentaminen edellyttävät vain pienimuotoisia, lyhytkestoisia ruoppaustöitä, joiden vaikutukset ovat väliaikaisia rajoittuen suppealle alueelle Outokummun rannan tuntumaan. Imuruoppausmassojen laskeutusallas tullaan rakentamaan pääosin talvella. Samentavat vaikutukset rajoittuvat suppealle alueelle työkohteen läheisyydessä ja ajoittuvat ajalle, jolloin vesistön käyttö on vähäistä. Penkereen teossa ei ruopata eikä läjitetä sedimenttejä eikä merkittävää haitallisten aineiden vapautumista ole odotettavissa.

Röyttän sataman syventäminen ja massojen läjitys laajennettavan satamakentän täyttöön ja Räyhänlahden alueelle on Tornion tehtaiden ruoppaustöistä suurin ja sillä voi olla olosuhteista ja työmenetelmistä riippuen myös Ruotsin puolelle ulottuvia vesialuetta samentavia vaikutuksia. Ruopattavat massat alueella ovat tavanomaista merenpohja-ainesta, mutta niissä on haitallisia aineita. Massoissa on mm. TBT:a pieniä pitoisuuksia, mutta siinä määrin, että osa pintasedimentistä luokitellaan mahdollisesti pilaantuneeksi. Massojen sijoitukselle tullaan tekemään riskinarviointi myöhemmin lupahakemusvaiheessa. Suunnitelmien mukaan ruopattavat massat sijoitetaan satama- ja laiturirakenteisiin. Ruopattavat massamäärät ovat suuria ja työt ajoittuvat kahdelle vuodelle, joten niistä todennäköisesti aiheutuu jonkinasteisia kalastushaittoja lähinnä veden samentumisen, pyydysten likaantumisen ja kalojen karkottumisen vuoksi. Kalastushaitat on mahdollista korvata ammattikalastajille joko ennakoon tai jälkikäteen. Vastaavia ruoppauksia on tehty jo aikaisemmin. Näiden perusteella metallien mobilisoitumista merieliöstöön tai kalastoon ei ole odotettavissa.

Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset

Osahankkeiden toteuttaminen lisää päästöjä ilmaan etenkin terästehtaalla ja energiantuotannossa. Osahankkeiden yhteen lasketut päästöt ilmaan voivat olla typenoksidien osalta noin 2,5 – 2,7-kertaiset ja rikkidioksidin osalta noin 1,8 – 2,9-kertaiset verrattuna vuoden 2003 päästöihin, riippuen siitä mitkä vaihtoehdoista toteutetaan. Hiukkaspäästöt sen sijaan ovat osahankkeiden toteuttamisen jälkeenkin pienemmät kuin vuonna 2003, koska vuonna 2004 tehdyt hiukkaspäästöt pienentävät toimenpiteet vähentävät päästöjä enemmän kuin osahankkeet lisäävät niitä. Hiilidioksidipäästöt voivat lisääntyä noin 2,1 – 2,4-kertaisiksi. Kromin, nikkelin, sinkin ja lyijyn päästöt vähenevät, mutta elohopeapäästöt todennäköisesti lisääntyvät. Mikäli ferrokromitehdas laajennetaan, myös kromin päästöt lisääntyvät.

Ilmanlaatu ei muutu yhtä paljon kuin Outokummun tehtaiden ja Röyttän sataman päästöt. Tehdasalueen ulkopuolella rikkidioksidi- ja typenoksidipitoisuuksissa ei tapahtuisi merkittäviä muutoksia verrattuna vuoden 2003 tilanteeseen, mutta korkeimmat hiukkaspitoisuudet pienenisivät varsin selvästi. Tehdasalueen ulkopuolella, mm. lähimmillä asuinalueilla Outokummun tehtaiden ja Röyttän sataman päästöjen aiheuttamat pitoisuudet ovat alle terveystasojen ja kasvilisäyksen suojelemiseksi annettujen ohje- ja raja-arvojen myös taustapitoisuudet huomioiden. Pienessä osassa Outokummun tehdasaluetta, lähellä matalia päästölähteitä korkeimmat rikkidioksidi- ja hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet voivat epäedullisissa meteorologisissa olosuhteissa nousta ohje- ja raja-arvojen yli. Rikki- ja typpilaskeumien tasossa ei tehdasalueen ulkopuolella tapahtuisi merkittäviä muutoksia verrattuna vuoteen 2003. Rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöjen lisääntyminen ei käytännössä vaikuttaisi alueen happamoittavaan laskeumaan.

Hiilidioksidi on kasvihuoneilmiötä edistävä kaasu, jonka päästökohdalla ei ole vaikutusten kannalta merkitystä. Hiilidioksidipäästöillä ei ole vaikutuksia ilmanlaatuun tai muita paikallisia vaikutuksia.

Meluvaikutukset

Osahankkeiden toteuttaminen nostaa Tornion tehtaiden äänitchoa ja laajentaa hieman aluetta, jossa melutason ohjearvot ylittyvät. Melutaso ympäristössä nousee keskimäärin yhden desibelin, joka on juuri ja juuri korvin kuultavissa. 55 dB(A):n melualueen raja siirtyy keskimäärin 100 m kauemmas tehtaista ja 45 dB(A):n melualueen raja keskimäärin noin 300 m kauemmas nykyisestä paikasta.

Vaikutukset jätteiden syntyyn ja käsittelyyn

Osahankkeiden toteuttaminen merkitsee kaatopaikoille toimitettavien jätteiden määrän huomattavaa vähenemistä ja kaatopaikkatilantarpeen pienenemistä. Uusien kiviainestuotteiden valmistamisen toteutuessa Tornion tehtaiden suurinta jätejätettä, terässulaton sekakuonaa ei muodostu lainkaan. Jos kiviainestuotteita ei valmisteta, läjitettävän sekakuonan määrä olisi 2 miljoonan tonnin vuosituotannolla noin 600 000 tonnia vuodessa. Pasuton ja rikkihapon talteenoton toteuttaminen vähentäisi kaatopaikalle sijoitettavan ongelmajätteen (neutraloitu regenerointisakka) määrää vuosittain noin 110 000 tonnilla. Pölynkierrätyslaitoksen rakentaminen siirtäisi pölyjen ja muiden kierrätettävien materiaalien käsittelyn Ruotsista Suomeen, vähentäisi ongelmajätteiden kansainvälisiä siirtoja sekä kaatopaikkasijoitusta ja varmistaisi metallien talteenoton tilanteessa, jossa käsittelylaitosten kapasiteetti on riittämätön. Eräiden muiden loppusijoitettavien jätteiden määrä lisääntyisi, mutta niiden määrä olisi huomattavasti pienempi kuin em. vähenykset jätteiden määrissä.

Vaikutukset Natura-alueisiin

Osahankkeiden kannalta merkittävimmät Natura 2000 -alueet ovat Pajukari-Uksei-Alkukarinlahti ja Torne-Furö. Lintuvesiensuojeluohjelman alue Pajukari-Uksei-Alkukarinlahti on liitetty Naturaan sekä luonto- että lintudirektiivin perusteella ja Torne-Furö luontodirektiivin perusteella. Molemmilla alueilla esiintyy useita suojeltavia luontotyyppisiä ja lintulajeja. Meluselvityksen mukaan melutaso osahankkeiden toteuduttua ei em. alueilla ole linnuston pesimäaikana häiritsevä. Jätevesipäästöistä tai ilmapäästöistä ei mallinnusten perusteella arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia Natura-alueille. Myöskään sataman ruoppaustöihin liittyvistä veden samentumista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia em. alueiden suojeluperusteena oleville ranta- ja vesialueiden luontotyypeille.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja muihin suojelukohteisiin

Osahankkeilla ei ole rakentamisesta tai ilmapäästöjen aiheuttamista pitoisuus- tai laskeumamuutoksista johtuvia haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimiin tai uhanalaisten lajien tiedossa oleviin esiintymiin tai lähiseudun suojelukohteisiin seuraavassa kuvattuja tapauksia lukuun ottamatta.

Sijaintipaikoilta poistetaan kasvillisuus, joka imuruoppauslietten laskeutusallas SA2:ta lukuun ottamatta ei kuitenkaan ole luonnontilaista tai merkittävää. Laskeutusaltan rakentaminen sijoituspaikalle SA2 merkitsee alkuperäisen, luonnontilaisen kasvillisuuden häviämistä. Alue on lisäksi Suomen kansallisesti (FINIBA) ja kansainvälisesti tärkeä (IBA) lintualue, joka altaan rakentamisen myötä muuttuu vesilinnuille sopimattomaksi ympäristöksi.

Sataman ruoppausmassojen läjitykseen käytettävässä Räyhänlahden pohjukassa on valtakunnallisesti uhanalaisen ruijanesikon esiintymä. Läjityksen seurauksena kasvin elinympäristö tulee muuttumaan ja kasvi mahdollisesti häviämään. Koska lähiseudulla on edelleen kohtalaisesti ruijanesikon esiintymiä, ei paikan häviäminen muuta suojelun alueellista tilaa.

Sataman ruoppausalueelta voi kulkeutua samentumia lähisaarten vesialueille ja matalikoille, mutta sedimentaation kannalta Tornionjoen ainevirrat ovat ruoppauksia merkittävämpiä.

Liikenteen ja kuljetusten vaikutukset

Kasvavan raaka-ainetarpeen ja tuotantomäärien takia tehtaiden nykyinen maantieliikenteen määrä lisääntyy noin 20 %. Tällöin rekkaliikenne lisääntyy noin 90 autoa vuorokaudessa. Merikuljetusten määrä tulee nousemaan enemmän kuin tuotannon suhteessa, ja Röyttän satamassa arvioivan käyvän yli kaksinkertainen määrä laivoja v. 2010 nykytilanteeseen verrattuna. Rautatiekuljetukset voivat kaksinkertaistua.

Maantieliikenteen aiheuttama melu Kromitiellä lisääntyy hieman. Melualueen rajalla (55 dB:n melutaso) keskimääräinen melutaso nousee 0,5 – 0,8 dB(A). Liikenteen kasvu ei juuri lisää melualueen laajuutta. Liikenteen sujuvuuteen liittyvät ongelmat Kromitiellä lisääntyvät risteävien teiden kohdalla erityisesti ruuhka-aikoina. Liikenteellisesti Kromitien eteläisin osa (1 km) on ongelmallinen, koska Kromitie on ainoa tieyhteys tehdasalueelle. Tehdas jää liikenteellisesti eristyksiin, mikäli Kromitiellä tapahtuu onnettomuus tai muu tapahtuma, joka katkaisee tieyhteyden.

Mikäli rikastekuljetukset kaivokselta ferrokromitehtaalle ferrokromituotannon laajennusvaihtoehdossa tapahtuisivat autokuljetuksina, se lisäisi rekkaliikennettä noin 180 autoa vuorokaudessa.

Vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan

Osahankkeiden rakentamis- ja käyttövaihe tarjoavat sekä suoria että välillisiä työpaikkoja Tornio-Haaparanta-alueella. Pysyviä uusia työpaikkoja osahankkeet tarjoavat noin 270 – 320, ja uusia välillisiä työpaikkoja arvioidaan syntyvän Tornio-Haaparanta-alueelle noin 500 – 800.

Osahankkeista ei arvioida aiheutuvan haitallisia terveysvaikutuksia alueen asukkaille. Ilmapäästöistä aiheutuvat rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspitoisuudet alittavat niille asetetut ohjearvot tehdasalueen ulkopuolella. Kromin, nikkelin ja lyijyn päästöt pienenevät mm. v. 2004 tehtyjen toimenpiteiden takia. Jätevesien mukana mereen joutuvat metallit eivät kerry haitallisessa määrin kaloihin.

Melutaso nousee hieman lähimmillä loma-asutusalueilla (Koivuluoto, Koivuluodonletto ja Prännärinniemi), mikä saattaa olla häiritsevää osassa alueista vaikka muutos on pieni. Jätevesikuormitus ei muuta merialueen ominaisuuksia virkistys- tai kalastusalueena.

Osahankkeiden vaikutukset maisemaan ja sitä kautta viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi lukuun ottamatta imuruoppauslietteen laskeutusallasta vaihtoehdossa SA2, joka sijaitsee lähellä Puuluodon asutusta ja Koivuluodon loma-asutusta.

Onnettomuustilanteiden vaikutukset

Ympäristöonnettomuusriskit, joita osahankkeissa voi esiintyä, otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Terveydelle ja ympäristölle vaarallisten kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn luvat haetaan Turvatekniikan keskukselta (TUKES). Osahankkeet eivät muuta teräksen tuotantoon

liittyvien ympäristöriskien laatua, koska käytettävä tekniikka ei muutu oleellisesti. Käytettävien kemikaalien määrät kuitenkin kasvavat, mikä periaatteessa lisää riskiä.

Vaihtoehtojen vertailu ja ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi

Kaikki osahankkeet ja niiden vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. Ympäristövaikutusten arvioinnissa ei todettu aiheutuvan mitään niin merkittäviä kielteisiä ympäristövaikutuksia, että niitä ei voitaisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle. Imuruoppauslietteen laskeutusaltaan sijoituspaikka SA2 Niemenjuovassa on kuitenkin selvästi huonompi kuin SA1 Liuhanlahden edustalla vesilinnustolle aiheutuvan haitan ja asutuksen läheisyyden takia.

Osahankkeista pölynkierrätyslaitoksen sekä pasutuksen ja rikkihapon talteenoton rakentaminen sekä uusien kiviainestuotteiden valmistaminen ovat ympäristön kannalta parempia ratkaisuja kuin toteuttamatta jättäminen.

Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja ehkäisy

Eräiden osahankkeiden (pölynkierrätyslaitos, pasutus ja rikkihapon talteenotto, kiviainestuotteiden valmistaminen) tarkoituksena on jätteiden määrän merkittävä vähentäminen tai jätteiden synnyn ehkäisy. Turve/biopolttoainepohjaisen voimalaitoksen tuhka pyritään hyötykäyttämään esim. maarakentamisessa tai kaivostäytössä sideaineena Kemin kaivoksella.

Päästöjä ilmaan (typenoksidit, rikkidioksidi, hiukkaset) vähennetään ajanmukaisella puhdistustekniikalla, polttoainevalinnoin ja polttoteknisin keinoin. Hiilidioksidipäästöjen muodostuminen minimoidaan energiatehokkailla ratkaisuilla.

Jätevesikuormitusta vähennetään tehtaiden prosesseja kehittämällä ja käsittelemällä jätevedet tehokkaasti. Ruoppaustöiden haitallisia vaikutuksia pyritään estämään töiden ajoittamisella siten, että ei aiheuteta riskiä lohen nousun kannalta. Samentuminen pyritään pitämään pienialaisena jatkuvan tarkkailun ja ohjauksen avulla.

Meluhaittaa lievennetään mm. laitteistojen sijoituksella, koteloinneilla ja muilla rakenteellisilla ratkaisuilla. Maisemallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakennusten yhtenäisellä värityksellä ja suojapuustituksin.

Avoimella ja selkeällä tiedotuksella sekä huolestuttavista asioista keskustelemalla voidaan lisätä vuorovaikutusta lähialueiden asukkaiden kanssa ja vähentää vastakkainasettelua.

Ympäristövaikutusten seuranta

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toiminnoista vastaavalta ympäristövaikutusten seurantaa. Seurantaa koskevat velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätösten lupaehdoissa.

Osahankkeiden käyttöönotto merkitsee uusien päästökohteiden päästökartoituksia ja takuuluonteisia mittauksia. Tehtaiden kadmium- ja elohopeapäästöt ilmaan pyritään varmentamaan oikealle tasolle lisämittauksin. Osahankkeiden toteuttaminen ei muuta nykyisen jätevesikuormitus-, vesistö- tai kalataloustarkkailuohjelman periaatteita, mutta mahdolliset uudet yksiköt lisätään kuormitustarkkailuun. Uudet läjitysalueet liitetään suoto- ja pohjavesitarkkailuohjelmaan. Osahankkeiden jätekirjanpito tullaan toteuttamaan samalla tavalla kuin nykyinen jätekirjanpito.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehtona on hankkeiden toteuttamatta jättäminen. Tällöin Tornion tehtaiden toiminta jatkuisi nykyisen kaltaisena, mutta laajemmalla tuotannolla, kun tehdyt investoinnit saadaan täyteen tuotannolliseen käyttöön vuoden 2006 aikana. Terästehtaan alkupään (sulatto ja kuuma-valssaamo) tuotantokapasiteetti olisi 1,7 miljoonaa tonnia vuodessa. Metallipölyn kierrätyslaitosta ei rakennettaisi vaan osa pölyistä toimitettaisiin käsiteltäväksi ja osa loppusijoitettaisiin ongelmajätteenä. Lämmityskapasiteetin lisärakentamiselle ei ole nollavaihtoehtoa. Lämmityskapasiteettia tarvitaan lisää tarkasteltavista osahankkeista riippumatta, koska viimeaikaiset investoinnit edellyttävät sitä ja osa nykyisistä öljykattiloista on vanhoja. Myöskään pasuttoa ja rikkihapon talteenottoa ei rakennettaisi. Tällöin metallisulfaattisuolan käsittely jatkuisi nykyisellä tavalla ja neutraloitu regenerointisakka läjitettäisiin kaatopaikalle.

Imuruoppausmassojen läjitysalueelle ei ole nollavaihtoehtoa, koska väylän ylläpito edellyttää imuruoppauksia. Myöskään sataman syventämiselle ei ole nollavaihtoehtoa, koska laivaliikenne ja Tornion meriväylän syventäminen edellyttävät myös sataman syventämistä. Uutta laituria kiviainestuotteille ei rakennettaisi eikä tarvetta rakentaa liityntäväylää nykyiseltä meriväylältä siten olisi. Kiviainestuotteet lastattaisiin laivoihin nykyisiltä laitureilta tai kuljetettaisiin maanteitse.

Kiviainestuotteiden valmistuksen nollavaihtoehtona on sekakuonan kaatopaikkasijoittaminen. Tehdasalueella loppusijoituspaikkoja ei tulevaisuudessa ole kuin lyhyeksi aikaa, minkä takia todennäköisin tulevaisuuden loppusijoituspaikka on noin 25 km:n etäisyydellä tehtaasta olevat Riukkajängän ja Peurakallion alueet. Tämä lisää raskasta liikennettä Kromitiellä ja kuljetusreitillä varrella.

Toimintojen lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset

Tornion tehdasta palvelevia osahankkeita ei ole tarkoitus poistaa käytöstä. Imuruoppauslietteen laskeutusallas voidaan altaan täytyttyä vaihtoehdossa SA1 täyttää esim. varastokentäksi tai käyttää teollisuusrakentamiseen asemakaavan mukaisesti ja vaihtoehdossa SA2 hyödyntää varastokenttänä tai metsittää.

Yhteenveto vaikutuksista Haaparannassa ja Ruotsissa

Jätevesikuormitus näkyy Ruotsissa typpipitoisuuden lisääntymisenä mutta rehevyytason nousua ei arvioida esiintyvän. Ruoppausten aiheuttamaa veden samentumista voi epäedullisissa olosuhteissa havaita enintään noin viiden kilometrin etäisyydellä Röyttän satamasta ja lähisaarien vesialueille voi kulkeutua jonkin verran hienoaainesta. Merkittäviä vaikutuksia Ruotsin puolella oleville Natura-alueille ei kuitenkaan ole odotettavissa. Sedimentoitumisen kannalta Tornionjoen tuomat ainevirrat ovat ruoppauksia merkittävämpiä. Tehtaiden rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöt ilmaan lisääntyvät ja niiden aiheuttamat pitoisuudet ulkoilmassa kasvavat, mutta eivät ylitä Ruotsissa voimassa olevia ohjearvoja. Melutaso tehtaiden lähialueille lisääntyy keskimäärin yhden desibelin, joka on juuri ja juuri korvin kuultavissa. 45 dB(A):n melualue laajenee noin 300 – 400 syvemmälle Ruotsin puolelle ja ulottuisi enimmillään noin yhden kilometrin etäisyydelle Suomen rajalta. Osahankkeiden rakentaminen vahvistaa Tornion tehtaiden nykyistä teollista yleisilmettä Ruotsin merialueelle päin.

Osahankkeiden rakentamis- ja käyttövaiheet tarjoavat sekä suoria että välillisiä työpaikkoja Tornio-Haaparanta-seudulla. Osahankkeet tarjoavat noin 270 – 320 pysyvää uutta työpaikkaa, ja uusia välillisiä työpaikkoja arvioidaan syntyvän noin 500 – 800.

1

JOHDANTO

Outokumpu Stainless Oy käynnisti Tornion tehtaiden eräiden toimintojen laajentamisen YVA-menettelyn keväällä 2004. YVA-menettely käsittää kuusi osahanketta, jotka ovat muutokset teräksenvalmistusprosessissa, metallipölyjen kierrätyslaitoksen rakentaminen, lämmityskapasiteetin lisärakentaminen, satamatoimintojen laajentaminen, metallisakkojen pasutuslaitos ja rikkihapon talteenotto sekä terässulattokuonien tuotteistaminen kiviainestuotteiksi. Terästehtaan laajentaminen, pasutuslaitos, metallipölyjen kierrätyslaitos ja meriväylä edellyttävät YVA-menettelyä YVA-asetuksen (268/1999) 6 §:n mukaisen hankeluettelon kohtien 4b ja c, 9f ja 11a perusteella. Lisäksi YVAssa arvioidaan myös muiden suunniteltujen osahankkeiden ympäristövaikutukset, vaikka ne eivät yksittäisinä hankkeina ylitäkään YVA-asetuksen hankeluettelossa annettuja kokorajoja. Nämä osahankkeet ovat lämmityskapasiteetin lisärakentaminen, terässulaton uusien kiviainestuotteiden valmistaminen ja rikkihapon talteenotto (rikkihappoa tulisi olemaan alle 1000 tonnia laitoksella). Sataman syventäminen ja siinä muodostuvien ruoppausmassojen läjittäminen on mukana tässä YVA-menettelyssä Lapin ympäristökeskuksen vaatimuksesta.

YVA-ohjelma, joka on hankkeesta vastaavan suunnitelma osahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista ja tiedottamisen järjestämisestä, valmistui toukokuussa 2004. YVA-ohjelma oli nähtävillä 27.5.2004 alkaen koko arviointimenettelyn ajan. YVA-lain tarkoittamana yhteysviranomaisena toimiva Lapin ympäristökeskus antoi lausuntonsa 24.8.2004. YVA-ohjelman ja lausuntojen pohjalta on laadittu tämä raportti, ympäristövaikutusten arviointiselostus eli YVA-selostus.

Outokumpu Stainless Oy:ssä YVA-työtä on koordinoanut ympäristöpäällikkö Juha Ylimaunu.

Lapin ympäristökeskuksesta yhteysviranomaisena on toiminut ylitarkastaja Heli Rissanen. YVA-menettelyä on seurannut ja ohjannut seurantaryhmä, johon kuuluvat tahot on esitetty luvussa 3.

YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen laadinnasta on vastannut Outokumpu Stainless Oy:n toimeksiannosta Maa ja Vesi Oy yhdessä PSV-Maa ja Vesi Oy:n kanssa. Projekti-päällikkönä on toiminut FM Mirja Kosonen ja asiantuntijoina MMM Lasse Rantala, FK Pirkko Virta, FM Eero Taskila, MMM Tuija Hilli, FM Olli-Matti Tervaniemi, FM Pekka Tuomela, FM Sari Ylitulkkila, MMM Merilin Pienimäki, FM Mika Welling, FM Lauri Erävuori, maisema-arkkitehti Marko Väyrynen, DI Leo Jarmala (JP-Transplan Oy) ja DI Peter Anton (Electrowatt-Ekono Oy). Ympäristövaikutusten arviointia varten on teetetty ilmapäästöjen leviämisselvitys Ilmatieteen laitoksella ja melumallinnus Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:llä.

2 OSAHANKKEIDEN TAUSTA JA TARKOITUS

2.1 Osahankkeiden tausta ja tarkoitus

Tornion terästehtaan tuotanto v. 2003 oli hieman yli 1 miljoonaa tonnia teräsaihioita. Tehtailla on juuri ollut kolme vuotta kestänyt laajennus, joka on käyttöönottoaiheessa. Laajennuksen myötä tehtaan tuotantokapasiteetti kasvaa 1,7 miljoonaan tonniin vuodessa, mikä arvioidaan saavutettavan vuonna 2006. Tässä YVAssa tarkastellaan kapasiteetin nostamista 1,7 miljoonasta tonnista vuodessa 2,0 miljoonaan tonniin. Kapasiteetin nostaminen liittyy ruostumattoman teräksen kasvavaan kysyntään maailmalla.

Tehtaiden tuotannon lisääntyessä prosessihöyryn ja kaukolämmön tarve kasvaa, minkä takia tehtailla rakennettaisiin lisää lämmityskapasiteettia. Tämä toteutettaisiin joko rakentamalla lisää öljykattiloita tai vaihtoehtoisesti turvetta ja biopolttoainetta käyttävä voimalaitos.

Pölynkierrätyslaitoksella käsiteltäisiin terästehtailla syntyviä metallipitoisia pölyjä ja muita kierrätettäviä materiaaleja. Hankkeen tarkoituksena on turvata pölyjen ja em. muiden materiaalien käsittely ja metallien talteenotto tilanteessa, jossa pölymäärät terästehtaan laajentuessa lisääntyvät, sekä vähentää kaatopaikalle toimitettavan metallipitoisen jätteen määrää.

Metallisakkojen pasutuslaitoksen ja rikkihapon talteenoton rakentaminen liittyvät tavoitteeseen vähentää kaatopaikalle sijoitettavien jätteiden määrää ja ottaa talteen metalleja sekä rikkihappoa käsiteltävästä materiaalista. Pasutuslaitoksessa käsiteltäisiin hapon kierrätyksestä syntyvää metallisulfaattisulaa, josta aiheutuu nykyisellään määrältään suurin ongelmajätejake Tornion tehtailla. Se toimitetaan tällä hetkellä kaatopaikalle tehdasalueella.

Satamatoimintojen laajentaminen käsittää Röyttän sataman kautta tapahtuvien kuljetusten lisääntymisen, sataman syventämisen, kahden laiturin rakentamisen Röyttään sekä tehtaan edustalle rakennettavan laiturin, uuden lyhyehkön laivaväylän (liityntäväylän) uudelle rakennettavalle laiturille ja imuruoppauslietteen laskeutusaltaan rakentamisen. Sataman kautta tapahtuvat kuljetukset lisääntyvät teräksen tuotannon kasvaessa, minkä takia tarvitaan uusia laituri- ja laivaväyläpaikkoja. Satama-altaan syventämisen tarkoituksena on saada sataman syvyys riittäväksi tilanteessa, jossa satamaan johtava Tornion meriväylä syvennetään.

Tornion tehtailla on meneillään tuotekehityshanke terässulaton prosessien muuttamiseksi niin, että sulatto tuottaisi tulevaisuudessa teräksen ohella suoraan kiviainestuotteita terässulattokuonan asemasta. Kiviainestuotteet ovat kivi-, murske-, rakennuseriste-, eriste- ja täyteainestuotteita sekä mahdollisesti muita rakentamiseen käytettäviä materiaaleja. Osahankkeella pyritään vähentämään kaatopaikalle loppusijoitettavan jätteen määrää. Terästehtaan suurinta jätejakea, sekakuonaa, ei osahankkeen täysimittakaavaisesti toteutuessa muodostu lainkaan.

2.2 Sijainti ja maankäyttö

Suunnitellut osahankkeet sijoittuvat Tornioon, Outokumpu Stainless Oy:n ja Outokumpu Chrome Oy:n tehdasalueelle tai sen koillispuolelle Niemenjuovaan. Tornion tehtaات sijaitsevat Selleen saarella Perämeren rannikolla (kuva 4/1). Osahankkeet sijoittuvat usealle eri paikalle nykyisellä 740 ha:n kokoisella tehdasalueella (kuva 5/1).

2.3 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on Outokumpu Stainless Oy, joka kuuluu Outokumpu-konserniin. Metalli- ja teknologiakonsernin ydinliiketoimintoja ovat ruostumaton teräs, kupari ja teknologia. Outokumpu työllistää noin 20 000 henkilöä yli 40 maassa. Konsernin liikevaihto on noin 6 miljardia euroa.

2.4 Osahankkeiden aikataulu

Osahankkeiden toteuttamisesta ei ole tehty vielä päätöksiä, mutta terässulaton sivutuotteiden valmistus on aloitettu. Imuruoppausaltaan rakentaminen ja sataman ruoppaukset on tarkoitus tehdä vuosina 2005 – 2006. Muut osahankkeet, paitsi teräksen tuotannon laajentaminen 2 miljoonaan tonniin vuodessa, pyritään saattamaan toimintaan vuosina 2006 - 2009. Teräksen tuotannon lisäkasvu ajoittuisi tämän jälkeen.

3 KUVAUS TORNION YVA-MENETTELYSTÄ, TIEDOTTAMISESTA JA OSALLISTUMISESTA

3.1 YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn eli YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Menettelyn tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei siis tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi, jotta ympäristöasiat voitaisiin ottaa teknisten ja taloudellisten seikkojen ohella huomioon.

YVA-menettely jakautuu kahteen vaiheeseen, joista ensimmäisessä laaditaan YVA-ohjelma. YVA-ohjelma on suunnitelma siitä, miten tarkasteltavien hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan. Siinä kuvataan mm. hankkeen perusteet, YVAssa selvittävät vaihtoehdot, käytettävät menetelmät, ympäristön nykytila ja aiemmin tehdyt selvitykset.

Toisessa eli YVA-selostusvaiheessa YVA-ohjelman ja sitä koskevien mielipiteiden ja lausuntojen sekä muun vuorovaikutuksen pohjalta laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus. Siinä arvioidaan hankkeen vaikutukset ympäristön eri osa-alueisiin, selvitetään vaikutusten merkittävyys ja esitetään suunnitelma siitä, miten ympäristövaikutuksia voidaan seurata ja haitallisia vaikutuksia lieventää.

YVA-ohjelma ja –selostus ovat julkisia asiakirjoja, jotka asetetaan nähtäville ja joista kuulutetaan lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen antamaan lausuntoon YVA-selostuksesta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)	2004												2005				
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
Yleisötillaisuudet																	
Lähtökohdat ja lähtötiedot																	
YVA-ohjelman laatiminen ja käsittely																	
Ohjelman laatiminen																	
Ohjelma valmis ja vireille																	
Nähtävilläolo ja yhteysviranomaisen lausunto																	
Arviointiselostuksen laatiminen ja käsittely																	
Vaikutusten arviointi																	
Arviointiselostuksen kommentointi																	
Arviointiselostus valmis																	
Arviointiselostus nähtävillä																	
Yhteysviranomaisen lausunto																	

KUVA 3/1

YVA-menettelyn aikataulu

3.2 Arviointiohjelman nähtävilläolo

Arviointimenettely käynnistyi, kun Outokumpu Stainless Oy jätti YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle eli Lapin ympäristökeskukselle 27.4.2004.

Lapin ympäristökeskus ilmoitti arviointiohjelman nähtävillä olosta Tornion ja Kemin kaupunkien kaupungintaloilla, Keminmaan kunnan kunnantalolla sekä Lapin ympäristökeskuksessa Rovaniemen virastotalolla 27.5.2004 alkaen. Ilmoitus julkaistiin Pohjolan

Sanomissa ja Tornion ilmoituslehdessä. YVA-ohjelma oli nähtävillä arviointimenettelyn ajan Lapin ympäristökeskuksessa Rovaniemellä, Tornion ja Kemin kaupungintaloilla sekä Keminmaan kunnanvirastossa. Lisäksi arviointiohjelma oli Tornion pääkirjastossa. Arviointiohjelmasta pyydettiin lausuntoja ja mielipiteitä 26.7.2004 mennessä Lapin ympäristökeskukselle.

Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä ohjaamaan ja seuraamaan koottiin eri sidosryhmistä koostuva seurantaryhmä, johon kutsuttiin 10 eri tahon edustajat. Seurantaryhmään kutsuttiin edustajat Lapin ympäristökeskuksesta, Tornion kaupungista, Haaparannan kaupungista, Perämeren kalastusalueelta, Puuluodon kaupunginosayhdistys ry:stä, Pirkkiön kylätoimikunnasta, Norrbottenin lääninhallituksesta, Lapin TE-keskuksesta, Outokumpu Stainless Oy:stä ja YVA-konsultin edustaja. Liitteessä II on esitetty seurantaryhmän kokoonpano.

Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin 14.5.2004 YVA-ohjelmaluonnoksen valmistumisen jälkeen, ja seurantaryhmän jäsenivät saivat antaa kommenttinsa etukäteen toimitettuun luonnokseen. Kokouksessa esiteltiin tarkasteltavat osahankkeet ja käsiteltiin YVA-ohjelmaa sekä YVA-menettelyä. Kokouksessa toivottiin mm. eräiden ilmapäästöjen ja runkopolyyppien selvittämistä sekä melutarkastelualueen laajentamista. Lisäksi ehdotettiin mm., että YVA-ohjelmassa tuotaisiin esille kolmas ferrokromiuuni voimakkaammin ja viitattaisiin edelliseen YVA:aan, jossa sen ympäristövaikutukset on selvitetty, sekä mainittaisiin uutta tielinjausta koskeva suunnitelma. Seurantaryhmän kommentit huomioitiin lopullisessa YVA-ohjelmassa.

Yleisö- ja tiedotustilaisuudet

YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen pidettiin yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus Aineen taidemuseossa Torniossa 9.6.2004. Tilaisuuteen oli varattu suomi-ruotsi tulkkaus. Tilaisuudessa kuvattiin YVA-menettely, tarkasteltavat osahankkeet, suunnitelmat ympäristövaikutusten arvioinnista ja yleisön mahdollisuudet osallistua YVA-menettelyyn. Tilaisuudessa yleisöllä oli mahdollisuus tuoda esiin näkemyksiään ja esittää kysymyksiä. Yleisö esitti kysymyksiä osahankkeiden yksityiskohdista, minkä lisäksi keskustelua herätti mm. Koivuluodon mökkien asema, rakennukset Röyttän vanhan merivartioaseman lähellä ja imuruoppauslietteen laskeutusallas SA3 Puotikarissa. Ruotsalaiset edustajat pitivät tärkeänä eräiden ilmapäästöjen ja salaatin sisältämän kromin selvittämistä. Yleisötilaisuuteen osallistui 14 henkilöä, joista suurin osa oli viranomaisia. Mukana oli asukkaita Puuluodosta sekä loma-asukkaita Koivuluodosta ja Prännäristä, edustajat Tornion ja Haaparannan kaupungeista, Norrbottenin lääninhallituksesta ja Rajajokikomissiosta.

Sekä Suomen että Ruotsin puolen medialle suunnattu tiedotustilaisuus pidettiin erikseen ennen yleisölle avointa tilaisuutta. Hankkeesta julkaistiin artikkeleita useissa alueen lehdistä, joiden kautta yleisölle tarjottiin lisämahdollisuus huomata hanke ja osallistua menettelyyn.

3.3 Lausunnot ja mielipiteet YVA-ohjelmasta

Arviointiohjelmasta annettiin yhteysviranomaiselle lausuntoja yhteensä yhdeksän kappaletta, joista yksi on Naturvårdsverketin lausunto ja pitää sisällään Naturvårdsverketin omat kannanotot sekä koosteen viiden muun ruotsalaisen viranomaistahon tai yhteisön lausunnosta. Mielipiteitä ei esitetty. Lausunnoissa toivottiin, että ympäristövaikutusten arvioinnissa kiinnitettäisiin huomiota mm. tieliikennemeluun, aluerakenteellisiin ja –taloudellisiin vaikutuksiin, yhdyskuntarakenteeseen, maisemavaikutuksiin, meluun yleensä, ilmapäästöihin, luontovaikutuksiin, seurantaohjelmaan, tarkastelualueiden laajuuteen, päästöjen rajoittamiseen, ruoppauksiin, vaikutuksiin matkailuun ja vapaa-aikaan sekä osahankkeiden ja ferrokromitehtaan laajennuksen yhteisvaikutuksiin. Lisäksi toivottiin, että kuonan käytön mahdollisuudet tierakennusmateriaalina selvitetään ja että ruopattavalta alueelta otetaan sedimenttinäytteitä.

Lapin ympäristökeskus antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 24.8.2004. Ympäristökeskus esitti yhteysviranomaisen näkemyksen YVA-ohjelmassa tehtäviksi suunnitelluista selvityksistä ja antoi runsaasti ohjeita jatkotyölle.

Lapin ympäristökeskuksen lausunto asetettiin nähtäville samoille paikoille kuin kuulutus YVA-ohjelmasta. Lisäksi lausunto ja sen käännös olivat nähtävillä internetissä osoitteessa <http://www.ymparisto.fi/> hakupolkuna: Alueelliset ympäristökeskukset > Lappi > Ympäristönsuojelu > Ympäristövaikutusten arviointi > Vireillä olevat YVA-hankkeet.

Lapin ympäristökeskuksen lausunnossa esittämät seikat on otettu huomioon YVA-selostusta laadittaessa.

3.4 Vuorovaikutus YVA-selostusta laadittaessa

Elokuussa 2004 tehtiin asukaskysely Torniossa tehtaiden lähialueilla. Sen tarkoituksena oli lisätä vuorovaikutusta antamalla hankevastaavalle tietoa asukkaiden suhtautumisesta tehtaiden nykyiseen toimintaan ja osahankkeisiin sekä toisaalta antaa asukkaille ja loma-asukkaille tietoa osahankkeista ja YVA-menettelystä. Asukaskyselyn liitteenä oli YVA-ohjelmavaiheessa laadittu esite, jossa kerrottiin osahankkeista, YVA-menettelystä ja osallistumismahdollisuuksista.

YVA-menettely ei ole herättänyt paljoakaan kiinnostusta yleisössä. Muutamia yksittäisiä kyselyjä on tehty hankkeesta vastaavalle ja konsultille, minkä lisäksi asukaskyselyn yhteydessä kuusi vastaajaa otti yhteyttä konsulttiin.

Seurantaryhmä kokoontuu käsittelemään luonnosta YVA-selostuksesta sen valmistuttua. Seurantaryhmän jäsenet saavat antaa kommenttinsa YVA-selostusluonnokseen.

3.5 Arviointiselostuksen nähtävilläolo

Arviointiselostus luovutetaan Lapin ympäristökeskukselle tammikuussa 2005. Yhteysviranomaisen ilmoittaa arviointiselostuksen nähtävilläolosta YVA-lain edellyttämällä tavalla. Nähtävilläolo järjestetään samalla tavoin kuin arviointiohjelmavaiheessa. Määräaika mielipiteiden ja lausuntojen toimittamiseksi yhteysviranomaiselle alkaa kuulu-

tuksen julkaisemispäivästä ja sen pituus tulee tässä YVA-menettelyssä olemaan lain sallima enimmäisaika eli 60 päivää.

3.6 Valtioiden välinen arviointimenettely

Tornion tehtaat sijaitsevat noin 2 km:n etäisyydellä Suomen ja Ruotsin rajasta, ja osa suunnitelluista hankkeista tulisi sijoittumaan alle kilometrin päähän rajasta. Valtioiden välinen menettely on seurausta siitä, että osahankkeilla arvioitiin etukäteen olevan Ruotsin valtion alueella todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. Kansainvälisessä menettelyssä ympäristökeskus toimitti YVA-ohjelman ympäristöministeriölle, joka ilmoitti asian eteenpäin Ruotsiin Naturvårdsverketille ja pyysi Naturvårdsverketiä järjestämään kuulemisen Ruotsin puolella. Naturvårdsverket tiedotti asiasta Ruotsissa ja kokosi YVA-ohjelmasta annetut Ruotsin viranomaisten ja yhden yhteisön lausunnot, jotka toimitettiin ympäristöministeriön kautta Lapin ympäristökeskuksen ja Outokumpu Stainless Oy:n käyttöön. YVA-ohjelman keskeiset osat käännettiin ruotsin kielelle. Outokumpu Stainless Oy:n sekä Suomen ja Ruotsin viranomaisten kesken sovittiin, että Torniossa järjestetty, tulkattu tiedotustilaisuus palvelee riittävällä tavalla myös Ruotsin kansalaisten tiedonsaantia hankkeesta ja arviointiohjelmasta virallisen tiedottamisen lisäksi.

YVA-selostuksen valmistuttua järjestetään kuuleminen Ruotsin puolella vastaavalla tavalla.

3.7 YVA-menettelyn päättyminen

Lapin ympäristökeskus antaa lausuntonsa tästä YVA-selostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä. YVA-menettely päättyy Lapin ympäristökeskuksen lausuntoon.

4 TORNION TEHTAIDEN NYKYINEN TOIMINTA JA TERÄKSEN VALMISTUS

4.1 Tornion tehtaiden nykyinen toiminta

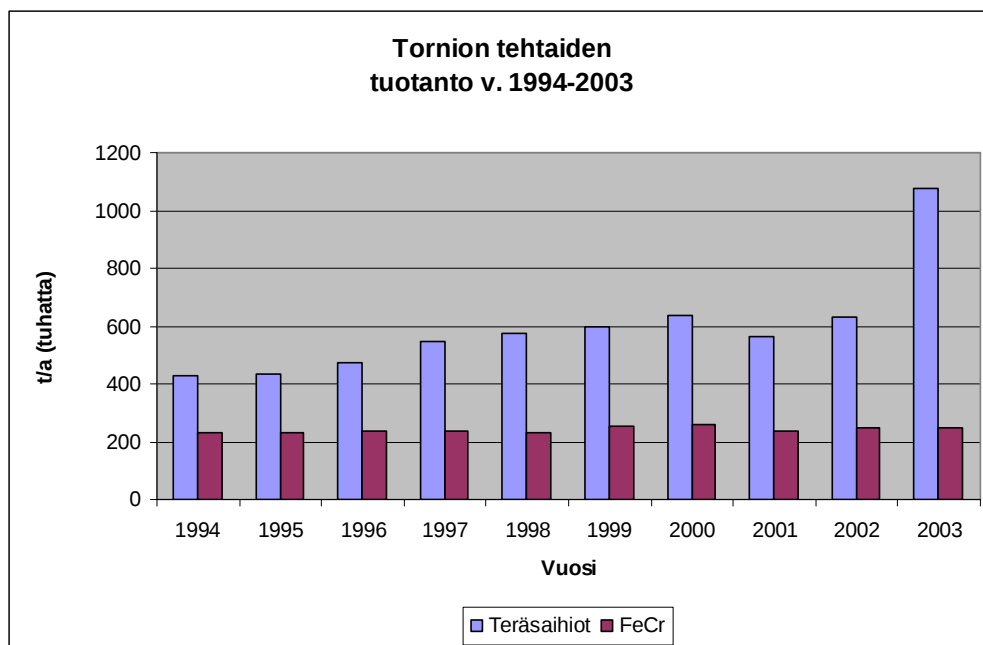
Outokumpu Chrome Oy:n ferrokromitehdas ja Outokumpu Stainless Oy:n jaloterästehdas sijaitsevat Tornion kaupungissa Röyttässä Perämereen työntyvän Selleen saaren eteläkärjessä. Tehdasalueen pinta-ala on noin 740 ha. Tehtailta on matkaa Suomen ja Ruotsin rajalle noin 2 km ja Tornion sekä Haaparannan keskustaajamiin noin 8 - 11 km. Tornion tehtaiden sijaintipaikka on esitetty kuvassa 4/1.



KUVA 4/1
Tornion tehtaiden sijainti

Tornion tehdas käynnistettiin v. 1968, jolloin ferrokromitehdas otettiin käyttöön. Tehdas perustettiin noin 20 km:n etäisyydelle Kemijoen kromikaivoksesta, josta saadaan ruostumattoman teräksen seos-ainetta, kromia. Terästehdas käynnistyi v. 1976. Suunnittelun lähtökohtana oli tällöin 50 000 terästonnin vuosituotanto. Tehtaita on sen jälkeen laa-

jennettu usein. Vuonna 1988 käynnistettiin terästehtaan kuumavalssaamo, ja samana vuonna vuosituotanto ylitti 200 000 tonnia. Terästehdasta laajennettiin siten, että v. 1992 tuotantoa voitiin lisätä 350 000 tonniin vuodessa. Vuonna 1996 valmistui kylmävalssaamon laajennus. Vuonna 2003 ferrokromin tuotanto oli noin 250 000 tonnia ja ruostumattomien teräsaihioiden tuotanto 1,08 miljoonaa tonnia (kuva 4/2).



KUVA 4/2

Tornion tehtaiden teräksen ja ferrokromin (FeCr) tuotannon kehitys viimeisen kymmenen vuoden aikana

Tehtailla on juuri ollut kolme vuotta kestänyt laajennus, joka on käyttöönottoaiheessa. Laajennus oli n. 1 miljardin euron investointi ja tehtaan historian suurin sen jälkeen, kun ruostumattoman teräksen tuotanto aloitettiin. Laajennuksen myötä tehtaiden tuotantokapasiteetti kasvaa 1,7 miljoonaan tonniin vuodessa, mikä arvioidaan saavutettavan vuonna 2006. Laajennuksen myötä Tornion tehtaista tulee maailman suurin ja nykyaikaisin ruostumattoman teräksen tuotantolaitos.

Outokumpu Chrome Oy:n ferrokromitehtaan muodostavat sintraamo ja sulatto. Outokumpu Stainless Oy:n terästehtaaseen kuuluvat sulatto, kuumavalssaamo ja kylmävalssaamo sekä tutkimuskeskus, tehdaspalvelu ja osto- ja varastotoiminnot. Lisäksi tehtailla on oma satama, vedenottamot merivedelle ja jokivedelle, vesilaitos raakaveden käsittelemiseksi ja laitoksia jätevesien puhdistamiseksi, saniteettijätevesien puhdistamo ja lämpökeskus.

Ferrokromitehdas valmistaa kromin ja raudan seosta, ferrokromia. Raaka-aineena käytetään Kemin kaivokselta saatavaa kromiittirikastetta. Terästehtaan pääraaka-aineet ovat kierrätysteräs ja ferrokromi. Terästehdas tuottaa ruostumatonta ja haponkestävää terästä valuaihioiksi valettuna sekä kuuma- ja kylmävalssattuja terästuotteita.

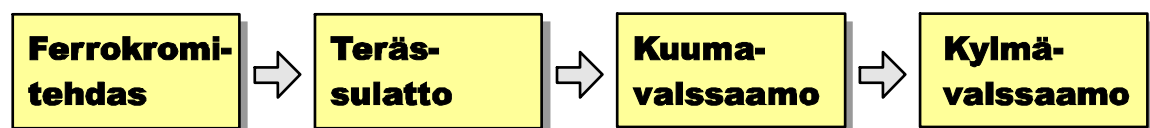
Outokumpu Chrome Oy:n ja Outokumpu Stainless Oy:n lisäksi tehdasalueella toimii useita metallien kierrätykseen ja sivutuotteiden valmistukseen keskittyneitä yhtiöitä.

Tehdas- ja satama-alueella toimii myös useita muita palveluja tuottavia yhtiöitä, mm. huolintayhtiö satamassa, jätehuolto- ja siivoustoimintayhtiöitä ja muita huoltotoimintoja hoitavia yhtiöitä.

Tornion tehtailla työskenteli v. 2004 alussa noin 2250 henkilöä. Nyt käyttöönotto-
vaiheessa olevan laajennuksen myötä tehtaalle syntyi n. 300 uutta pysyvää työpaikkaa.

4.2 Ferrokromin ja teräksen valmistuksen vaiheet

Ruostumattoman teräksen valmistus Tornion tehtailla käsittää seuraavat päävaiheet:



KUVA 4/3

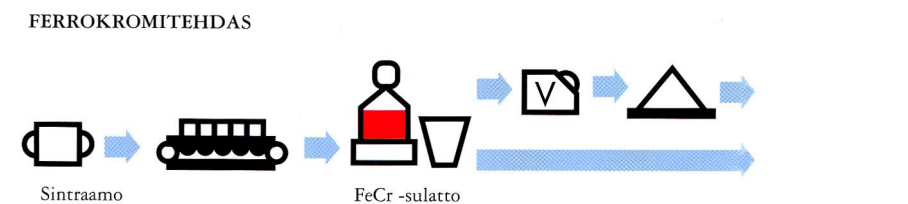
Ruostumattoman teräksen valmistuksen päävaiheet

4.2.1 Outokumpu Chrome Oy:n ferrokromitehdas

Tehtaalla valmistetaan ferrokromia kahdessa uppokaariperiaatteella toimivassa sähköuunissa. Uunien yhteinen tuotantokapasiteetti on n. 270 000 t/a.

Tehdas käyttää raaka-aineena Kemin kaivoksen pala- ja hienorikastetta ja tuotantotarve-aineina koksia ja kvartsiittia. Rikasteet tuodaan ferrokromitehtaalle rautateitse tai autokuljetuksina. Hienorikaste jauhetaan, pelletoidaan pelletointirummussa ja pelletit sintrataan jatkuvatoimisessa teräsnauhasintrausprosessissa.

Sintratut pelletit, palarikaste ja tuotantotarveaineet annostellaan etukuumennusuunien kautta valokaariuuneihin. Valokaariuuneissa kromiittirikasteen kromi- ja rautaoksidit pelkistyvät metalliseksi ferrokromiksi koksien avulla. Valokaariuunista sulaa ferrokromi ja kuona lasketaan 2 – 3 tunnin välein senkkoihin, joista ylivuotona menevä kuona rakeistetaan. Ferrokromi kuljetetaan terässulattolalle sulana tai se valetaan maahan kaivettuihin ojiin ja sen jälkeen murskataan ja seulotaan. Valokaariuunien kuona rakeistetaan vesisuihkussa tai jäähdytetään, murskataan ja käsitellään palakuonana metallinerotusprosessissa ja seulotaan. Pääosa kuonatuotteista myydään käytettäväksi tie- ja talonrakennuksessa.



KUVA 4/4

Ferrokromitehtaan tuotantokaavio

Ferrokromitehtaan päätuotteet ovat sula ferrokromi ja murskattu ferrokromi, joista suurin osa käytetään Tornion terässulatossa ja pieni osa voidaan myydä Tornion tehtaiden ulkopuolelle. Vuodesta 2005 lähtien kaikki nykyisellä laitteistolla tuotettava ferrokromi tullaan toimittamaan Tornion terässulatolle. Ferrokromin vieminen sulana terästehtaalte vähentää terästehtaan energiantarvetta, koska ferrokromia ei tarvitse uudestaan sulattaa. Tämä vähentää myös päästöjä. Tornion terässulatolle toimitettavasta ferrokromin nykyisestä tuotannosta noin 50 – 60 % viedään sulana ja loput murskattuna.

Valokaariuuneissa muodostuu häkäkaasua, jonka tuotanto v. 2003 oli 175 milj. m³(n). Häkäkaasusta keskimäärin 87 % on häkää. Kaasua käytetään nestekaasua ja öljyä korvaavana polttoaineena eri kohteissa ferrokromitehtaalte, terästehtaalte ja lämpökeskuskella. Kaasun tehollinen lämpöarvo on noin 11,5 GJ/1000 m³.

Päästöjen vähentämistekniikka

Valokaariuuneissa muodostuva häkäkaasu pestään pesureissa ja sen jälkeen sitä suodatetaan sintterielementtisuodattimilla. Kaasun käyttäminen nestekaasua ja öljyä korvaavana polttoaineena eri kohteissa vähentää rikkidioksidipäästöjä, koska kaasu ei sisällä rikkiä.

Muut prosessi- ja poistokaasut puhdistetaan eri tyyppisissä pesureissa ja suotimissa. Pölynpoisto pölyävistä kohteista kuten siiloista ja prosessikoneiden annostelulaitteista on toteutettu pussi- ja kasettisuodattimin, joita on useita. Suodattimien erottama pöly palautetaan osin sintrausprosessiin. Kuumien prosessikaasujen käsittelyyn käytetään useita kaskadi- ja venturipesureita. Kaasuista pestään kiintoaine ja siihen sitoutuneet yhdisteet.

Valokaariuunien pesureiden vedet käsitellään selkeyttimellä ja Dynasand-hiekka-suotimilla, ja muut pesurivedet selkeytysaltailla. Käsitelty vesi johdetaan suoraan ja osittain kuonan rakeistusvesijärjestelmässä uudelleen käytettynä takaisin prosessi- ja jäähdytysvesijärjestelmään. Osa käsitellystä jätevedestä johdetaan suoraan mereen. Jäteveden johtamisjärjestelyillä on estetty jäteveden sekoittuminen merestä otettavaan raakaveteen ja tätä kautta muualla tehtailla käytettävään jäähdytysveteen. Vesien osalta prosessi on suljettu siten, että jäähdytysvesi- ja prosessivesikierto on yli 90 % suljetuissa vesienkäsittelyjärjestelmissä. Vesistä erotettu kiintoaine loppusijoitetaan tehdasalueen kaatopaikalle.

4.2.2 Terässulatto

Terässulatto valmistaa ruostumattomia ja haponkestäviä teräsaihoita sekä kuonapohjaisia tuotteita. Tärkeimpiä raaka-aineita ovat kierrätysteräs, ferrokromi ja muut ferroseokset, sekä nikkeli. Terässulatolla on kaksi tuotantolinjaa, joista vanhempi linja 1 aloitti toiminnan vuonna 1976 ja kapasiteetiltaan suurempi linja 2 valmistui vuonna 2002. Laajennusten myötä teräsaihojen kokonaistuotantokapasiteetti nousee 1,7 miljoonaan tonniin vuodessa. Linja 2 tulee olemaan täydessä tuotannossa v. 2005. Linjan 1 erikoisuus on kromikonvertteri, jossa käsitellään ferrokromitehtaalte saatavaa sulaa ferrokromia ja sulatetaan kierrätysterästä.

Terässulaton tuotantoketju alkaa kierrätysterästen vastaanotosta ja lastauksesta sulatolle toimitettaviin koreihin kulloisenkin panostettavan teräslaadun suhteessa. Osa kierrätys-

teräksestä ja muista raaka-aineista kuivataan esikuumennuksella ennen panostamista valokaariuuneihin. Mineraalisia sivutuotteita valmistetaan jatkossa kaikista sulaprosessivaiheista.

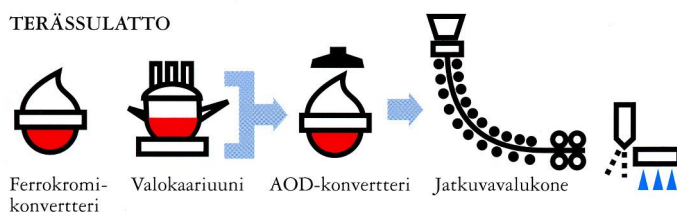
Samanaikaisesti kuin teräsromua sulatetaan valokaariuuneissa, käsitellään ferrokromitehtaalta saatavaa sulaa metallia kromikonvertterissa linjalla 1 (linjalla 2 kromikonvertteria ei ole). Kromikonvertterissa ferrokromisulasta poltetaan piitä ja osa hiilestä. Vapautuva lämpöenergia käytetään konvertteriin lisätyn kierrätysteräksen sulattamiseen. Kromikonvertterista otetaan kerrallaan panos siirtosenkkaan. Siihen lisätään valokaariuunista sulaa, joka on pääasiassa hiiliteräsromusta sulatettua metallia. Yhdistetty sulamäärä siirretään AOD-konvertteri 1:een, jossa teräksen valmistus jatkuu kaasupuhalluksella, kuonanpelkistyksellä, seostuksella jne. Linjalla 2 AOD-konvertterin lähtöpanos saadaan suoraan valokaariuuni 2:lta.



KUVA 4/5
AOD-konvertteri terässulatolla

Sulan teräksen loppukäsittely ennen valua tapahtuu senkkäkäsittelyssä. Vaatimusten mukaiseksi seostettu teräs valetaan laattamaisiksi aihioiksi jatkuvavalukoneella. Suurin osa aihioista on sellaisenaan valmiita valssaukseen. Valun aikana syntyneet mahdolliset pintaviat voidaan poistaa hiomalla ennen kuumavalssausta.

TERÄSSULATTO



KUVA 4/6

Terässulaton tuotantokaavio

Päästöjen vähentämistekniikka

Prosessilaitteet, valokaariuuni, kromikonvertteri, AOD-konvertteri ja senkkauuni on koteloitu. Eri prosessipaikoista imetyt savukaasut puhdistetaan tekstiilisuodattimin varustetuissa suodatinlaitoksissa. Talteen saatu pöly lähetetään 1 linjalta säkkeihin pakattuna ja 2 linjalta konteissa käsiteltäväksi Ruotsiin ScanDust Ab:lle. Noin puolet pölyn painosta saadaan takaisin metallina sulaton raaka-aineeksi.

Jäähdytysvesijärjestelmät ovat pääasiassa suljettuja. Jatkuvavalukoneiden osia ja valuaihioita jäähdytetään avoimissa vesijärjestelmissä vesisuihkuilla. Jäähdytysvedet puhdistetaan hiekkasuodattimilla ja palautetaan takaisin kierto. Jäähdytysvesistä erotettu metallihilse palautetaan terässulaton raaka-aineeksi ScanDust Ab:n käsittelyn jälkeen. Öljypitoiset lietteet ja sakat käsitellään ongelmajätteenä. Veden jäähdytys linjalla 1 tapahtuu merivesilämmönvaihtimilla ja linjalla 2 jäähdytystorneilla.

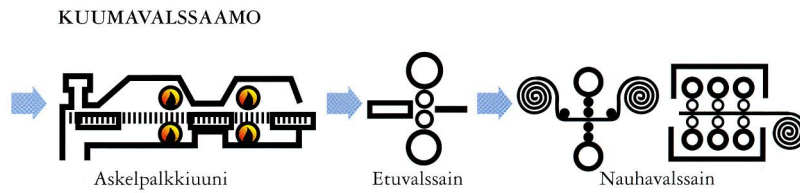
Metallia sisältävät kuonajakeet käsitellään MultiServ Oy:n metallinerotusprosessissa. Metallia palautetaan takaisen terässulaton prosessiin teräksenvalmistuksen raaka-aineeksi. Metallista puhdistettu kalsiumsilikaattinen aine varastoidaan loppusijoituspaikkaan.

Terässulaton vanhalla linjalla on juuri tehty mittava ympäristöinvestointi, jossa sulattohallin kattoaukot on suljettu hajapäästöjen lopettamiseksi. Hallin hajapäästöt kerätään ja johdetaan pölynerotukseen uudelle suodatinlaitokselle. Saneeraus otetaan täysimittaisesti käyttöön vuoden 2005 aikana ja Tornion tehtaiden hiukkaspäästöt ilmaan vähenevät silloin yli 30 % nykyisestä.

4.2.3

Kuumavalssaamo

Aihiot tulevat terässulatoilta kuumavalssaamolle lämpöeristetyissä aihionsiirtovaunuissa, josta ne panostetaan joko suoraan askelpalkkiuuniin tai lämpöeristettyyn välivarastoon. Osa aihioista tulee kylminä. Askelpalkkiuunissa aihiot kuumennetaan. Uunin polttoaineena käytetään ferrokromitehtaalla talteen otettua häkäkaasua ja nestekaasua. Uunista aihiot nostetaan rullaradalle ja kuljetetaan hilsepesun jälkeen ensin pystyvalssaimelle, tämän jälkeen etuvalssaimelle ja sitten nauhavalssaimelle (Steckel-tyyppinen). Valssaimeilla aihiot valssataan kuumanauhoiksi. Kuumanauhat jäähdytetään, kelataan rulliksi ja jäähtyneet teräsnauharullat viedään kylmävalssaamolle.

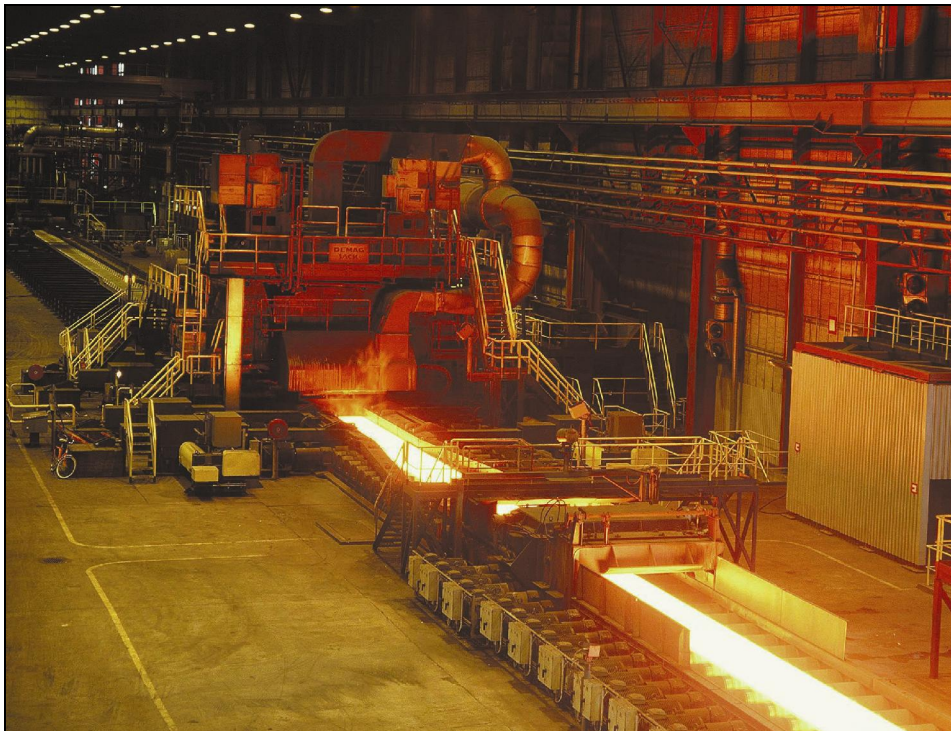


KUVA 4/7

Kuumavalssaamon tuotantokaavio

Savukaasujen sisältämää lämpöä otetaan vuoden 2005 alusta talteen jätelämpökattilan avulla tehtaan kaukolämpöverkossa hyödynnettäväksi. Savukaasujen lämpöä hyödynnetään lisäksi polttoilman esilämmityksessä. Askelpalkkiuunien jäähdytysvesistä otetaan lämpöä talteen kaukolämpöverkkoon.

Aihoiden kuljetustapa askelpalkkiuunille vaikuttaa energiankäyttöön aihoiden lämpötilan kautta. Aihoiden siirtoon käytetään kahta siirtovaunua. Tämä kuljetustapa tukee energiaa säästävää suorapanostusta. Askelpalkkiuunissa noin kolmannes aihioista panostetaan suoraan askelpalkkiuuniin kuumina, kun ne tulevat sulatolta. Noin kolmannesta aihioista säilytetään kuumakuopissa ennen panostusta ja noin kolmannes panostetaan kylmänä aihiohionnan jälkeen.



KUVA 4/8

Kuumavalssaamo

Päästöjen vähentämistekniikka

Päästöjä ilmaan vähennetään käyttämällä askelpalkkiuunin polttimina Low-NO_x-polttimia. Polttoaineena askelpalkkiuunissa käytetään ferrokromitehtaalla talteen otettua

häkäkaasua sekä nestekaasua. Molemmat polttoaineet ovat varsin puhtaita, eivätkä aiheuta rikkipäästöjä. Nauhavalssaimen pölynpäästöjä vähennetään vuonna 2004 hankittulla märkäsähkösuodattimella. Se otetaan täysimittaisesti käyttöön vuonna 2005. Märkäsähkösuodatin korvaa aiemmin käytössä olleen syklonityyppisen pesurin.

Kuumavalssaamolla on kaksi erillistä vesijärjestelmää, avoin ja suljettu kierto. Suljettua kiertoa käytetään jäähdyttämään mm. hydraulisten laitteiden öljyä, voiteluöljyä, sähkömoottoreita, kompressoreja, kelainuunien akseleita sekä aihiouunin osia. Jäähdytykseen käytetään kolmea jäähdytystornia.

Avointa kiertoa käytetään mm. hilseen ja kaasujen pesuun sekä valssien ja nauhan jäähdytykseen. Avoimen kierron vedet kootaan hilsekaivoon ja esierotuksessa saadaan erotettua karkea kiintoaine, rasvat ja öljy. Erotettu sakka kierrätetään takaisin teräksen valmistusprosessiin. Hilsekaivolta vesi johdetaan vesilaitokselle, jossa vettä puhdistetaan edelleen hiekkasuotimien avulla ja palautetaan kiertoon. Hiekkasuotimien likaiset pesuvedet käsitellään selkeyttimessä ja öljynerottimessa. Hilseenpesuveden sulkemisaaste on nykyisin noin 97 - 98 %.

Kuumavalssaamon uusi vedenkäsittelylaitos otettiin käyttöön syksyllä 2004. Laitos on samantyyppinen kuin käytössä oleva ensimmäinen vedenkäsittelylaitos eli se koostuu hiekkasuodattimesta, selkeyttimestä ja öljynerottimesta. Lisäksi kuumavalssaamolle on rakennettu neljäs jäähdytystorni, joka myös otettiin käyttöön syksyllä 2004. Viimeaikaisten laajennusten jälkeen kuumavalssaamolla on siten kaksi omaa vedenkäsittelylaitosta (jäähdytys ja puhdistus) ja neljä jäähdytysvesilaitosta (veden jäähdytys).

Tuotannossa syntyvä romu palautetaan takaisin sulatolle ja käytetyt valssit kierrätetään myös 100 %:sesti.

Käyttöön otettu kuumavalssaamon laajennus

Kuumavalssaamon tuotannonlaajennus otettiin käyttöön vuoden 2004 lopussa. Kuumavalssaamon arvioidaan olevan täydessä tuotannossa vuonna 2006. Tuotantokapasiteetti nostetaan noin 1,0 miljoonasta tonnista 1,7 miljoonaan tonniin vuodessa. Nauhavalssauskapasiteettia on lisätty rakentamalla 3 lisävalssituolia Steckel-valssaimen jälkeen sekä uusi kelain. Vanha askelpalkkiuuni on modernisoitu ja otettu uudelleen käyttöön. Lisäksi on hankittu esim. rullien jäähdytysallas, valssihiomakone ja märkäsähkösuodin pölynpoistoa varten. Automaatiojärjestelmät on uusittu.

Askelpalkkiuuneissa käytettävät polttoaineet tulevat laajennuksen valmistuttuakin olemaan samat häkäkaasu ja nestekaasu kuin aiemmin. Uudistettavan askelpalkkiuunin polttimet tulevat olemaan ns. Low-NO_x-polttimia, joiden avulla typen oksidien päästöjen muodostumista vähennetään. Laajennusten yhteydessä nauhavalssausalueelle rakennetaan märkäsähkösuodatin, jonka pölynpoisto on BAT¹-tasoa.

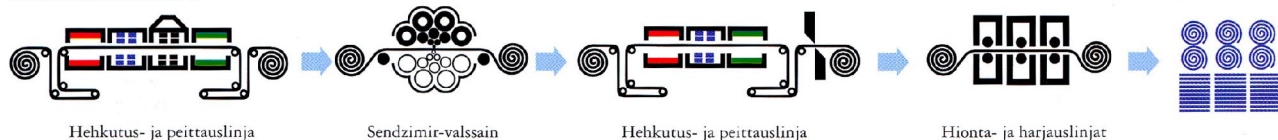
¹ BAT = Best Available Technology = Paras käyttökelpoinen tekniikka

4.2.4 Kylmävalssaamo

Kylmävalssaamossa valssattu teräsnauha käsitellään hehkutus-peittauslinjassa, jossa se hehkutetaan teräksen sisäisen rakenteen tasaamiseksi. Sen jälkeen nauha jäädytetään, puhdistetaan mekaanisesti kuulapuhalluksella ja peitataan aluksi elektrolyttisesti ja sen jälkeen hapoilla. Mahdolliset pintaviat poistetaan nauhanhiontalinjassa. Osa tuotteista menee tässä vaiheessa myyntiin. Kylmävalssaaminen lopulliseen paksuuteen tehdään valssaimilla. Kylmävalssattu teräsnauha käsitellään lopuksi uudelleen hehkutus-peittauslinjoissa.

Loppumittaan valssattu, hehkutettu ja peitattu teräsnauha valssataan tarvittaessa kevyesti viimeistelyvalssaimella tai käsitellään venytys-oikaisulinjassa teräksen pinnan sileyden ja tasomaisuuden parantamiseksi. Teräsnauhan halkaisua ja katkaisua varten on useita halkaisu- ja katkaisulinjoja. Lopputuotteet, kylmävalssatut ruostumattomat ja haponkestävät teräsnauhat ja -levyt, pakataan ja toimitetaan asiakkaille. Osa tuotteista leikataan Hollannissa.

KYLÄVALSSAAMO 1

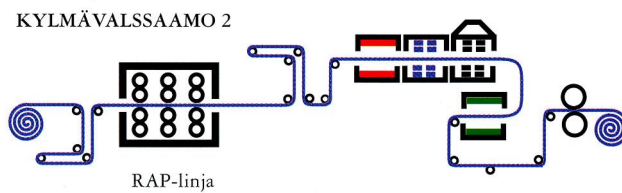


KUVA 4/9

Kylmävalssaamo 1:n tuotantokaavio

Kylmävalssaamo toimii kahdessa eri rakennuksessa. Vanhemmalla puolella sijaitsevat perinteiseen teknologiaan perustuvat tuotantolinjat (kylmävalssaamo 1). Vanhemman puolen pohjoispuolella sijaitsevassa uudessa rakennuksessa on integroitu tuotantolinja (RAP5², kylmävalssaamo 2). Kylmävalssaamo 1:n tuotantokapasiteetti on 600 000 tonnia vuodessa ruostumatonta ja haponkestävää terästä. Kylmävalssaamolla 1:llä on useita hehkutus- ja peittauslinjoja (HP-linja), useita valssaimia, useita viimeistelyvalssaimia, hiontalinja, harjauslinja, useita katkaisulinjoja, useita halkaisulinjoja, automaattiset rulla- ja levypakkauslinjat, venytysoikaisulinja, kolme regenerointilaitosta ja kaksi neutraalointilaitosta. Uusi hehkutus- ja peittauslinja (RAP5) otettiin käyttöön v. 2003. Uusi linja sijaitsee omassa rakennuksessaan, jonka pituus on yli 700 metriä. Linja toimii kolmessa kerroksessa ja prosessin aikana valssauslinjaan mahtuu teräsnauhaa yli neljä kilometriä. Uusi linja on täysin integroitu ja pitkälle automatisoitu tuotantoyksikkö. RAP5-linjassa kylmävalssaaminen, hehkutus, mekaaninen hilseenpoisto, peittäminen, viimeistelyvalssaaminen ja venytys ja oikaisu on yhdistetty samaan linjaan. RAP5-linja nosti kylmävalssaamojen yhteenlasketun kapasiteetin 1,2 miljoonaan tonniin vuodessa. RAP5 on parhaillaan käyttöönottovaiheessa.

² rolling, annealing, pickling



KUVA 4/10
Kylmävalssaamo 2:n tuotantokaavio



KUVA 4/11
Kylmävalssaamo 2 eli RAP5

Peittaushappojen regenerointilaitos

Hehkutus-peittauslinjoilta poistetut peittaushapot kierrätetään uudelleen käyttöön regenerointilaitoksilla, joita on kolme. Vakuumihaihdutuksen ja absorption sekä lauhdutuksen avulla sekahaposta saadaan tuotehappoa. Metallit siirtyvät kiertorikkihappoon, josta saadaan erotettua rautaa, nikkeliä ja kromia sisältävä metallisulfaattisuola. Selkeytyksen ylite ja suodos johdetaan takaisin talteenottoon.

Rikkihappopitoinen metallisulfaattisuola neutraloidaan sakaksi ns. RESA-laitoksella (regenerointisakan käsittelylaitos) terässulaton kuonalla ja teollisuuskalkilla. Muodostuva neutraloitu regenerointisakka on ongelmajätettä ja loppusijoitetaan kaatopaikalle.

Peittaushappojen kierrättäminen kaikilla kolmella regenerointilaitoksella perustuu Outokummun kehittämään OPAR (OPAR = Outokumpu Pickling Acid Recovery) -regenerointiprosessiin ja on ainutlaatuista maailmassa. Tämän tyyppinen regenerointilaitos on erittäin tehokas perustehtävässään eli happojen kierrättämisessä. Uusin re-

generointilaitos (regenerointilaitos 3) pohjautuu paranneltuun OPAR-regenerointiprosessiin ja edustaa uusinta tekniikkaa.

Päästöjen vähentämistekniikka

Jätevesien neutralointi

Jäähdytyksessä käytetään jäähdytystorneja, jolloin vesikierto on mahdollisimman suljettu. Kylmävalssaamon jätevedet käsitellään neutralointilaitoksilla, joita on kaksi. Uusi neutralointilaitos eli neutralointilaitos 2 valmistui v. 2002. Neutralointilaitoksiin kuuluu kaksi linjaa: panosneutralointi ja läpivirtausneutralointi. Neutraloinnissa peittauksen jätevesien kromi pelkistetään ja jätevesi sekä peittauksen happamat vedet neutraloidaan, johdetaan sakeuttimeen ja sakeuttimen ylite suodatetaan hiekkasuodattimella. Osa vedestä otetaan uudelleen käyttöön ja loput johdetaan viemäriin ja edelleen mereen. Sakeuttimen alite suodatetaan ja sakka viedään jätteenä loppusijoitukseen. Suodos palauteetaan sakeuttimelle. Neutraloinnissa metallit saostuvat kaatopaikalle toimitettavaan neutralointisakkaan. Neutralointilaitos 1 toimii varakapasiteettina neutralointilaitos 2:n häiriötilanteilla. Lisäksi siinä käsitellään sekundäärisiä vesiä kuten kaatopaikan suotovesiä.

Hehkutuspeittauslinjojen neolytyttipitoiset sakat ja lietteet pelkistetään ja neutraloidaan panosreaktorissa neutralointilaitoksella ja syntynyt sakka suodatetaan.

Peittaushappojen regenerointiprosessi vähentää huomattavasti laitoksen typpikuormitusta veteen. Yhden hehkutus-peittauslinjan ja RAP5-linjan rasvanpoistoyksiköiden pesuvedet käsitellään flotaatioon perustuvalla menetelmällä neutralointilaitoksella ennen niiden johtamista mereen.

Päästöt ilmaan

Kylmävalssaamon hehkutusuuneissa on käytössä Low-NO_x-polttimia typen oksidien päästöjen vähentämiseksi. Low-NO_x-polttimet ovat käytössä useimmilla hehkutuslinjoilla.

Peittaushappoaltaat ovat suljettuja. Peittauksessa syntyviä päästöjä ilmaan vähennetään johtamalla kaasut ensin vesipesuriin ja kalkkikennostoon, jossa poistetaan fluorivetyä. Fluorivetypäästöt vähenevät käsittelyssä noin 80 %. Tämän jälkeen kaasuvirta kuumentetaan noin 300 °C ja johdetaan katalyyttiseen typenoksidien poistoyksikköön, jossa käytetään SCR-menetelmää (Selective Catalytic Reduction). Siinä typen oksidit muunnetaan haitattomaksi typpikaasuksi ja vedeksi ja NO_x-päästöt saadaan vähenemään noin 95 %. Tornion terästehdas oli ensimmäinen maailmalla, joka otti peittauslinjoilla käyttöön katalyyttisen typenoksidien poiston SCR-menetelmän avulla. SCR-menetelmä on käytössä usealla hehkutus-peittauslinjalla.

Neutralointilaitos 2:lla on käytössä kaskadipesuri poistokaasujen puhdistamiseksi rikkidioksidista. Pesurilla vähennetään pelkistysprosessista syntyvää rikkidioksidia tasolle noin 50 mg/m³(n).

Regenerointiprosessista poistuvat höyryt käsitellään mm. monivaiheisissa pesureissa ennen niiden johtamista ulkoilmaan. Pesureilla vähennetään regeneroinnista syntyvää happokuormitusta ilmaan ja samalla kaasujenpesusta syntyvä sekahapposeos palaute-

taan uudelleen käytettäväksi. Pesureiden jälkeen fluoridikuormitus on n. 50 mg/m³(n) tasolla. Regenerointilaitoksen yksiköt uudistetaan ja niiden poistokaasujen erottelemiseen on suunniteltu lisälaitteistot, joilla fluoridipäästöjä alennetaan alle 3 mg/m³(n, takuuarvo), mikä vastaa käytännössä eräille muille happokierrätystekniikoille määriteltyä BAT-tasoa 2 mg/m³(n). Regenerointiyksiköt uudistetaan vuoteen 2007 mennessä.

Hiukkaspäästöt kuulapuhalluksesta puhdistetaan tekstiilisuotimilla. Yhden hehkutuspeittauslinjan ja RAP5-linjan rasvanpoistoyksiköiden öljyiset huurut kerätään ja puhdistetaan pisananerottimella. Valssauksen öljysumua ilmaan vähennetään sähkösuodattimella tai verkkosuodattimilla.

Mustaa kuumanauhaa käsittelevien hehkutusuunien jälkeisessä jäähdytyksessä on käytössä vesipesurit hiukkaspäästöjen vähentämiseksi.

4.2.5 Metallien kierrätys ja sivutuotteiden valmistus

Tehdasalueella toimii alihankintayhtiöitä, jotka käsittelevät kierrätysterästä tai ottavat talteen metallia kuonista ja jatkoprosessoivat sen.

MultiServ Oy:n (entinen Bergsslagen Suomi Oy) prosessin tarkoituksena on erottaa terässulaton kuonaan jääneet metallit palautettaviksi takaisin hyötykäyttöön terässulattolle. Prosessilla saatiin talteen metallia terässulaton raaka-aineeksi noin 31 000 tonnia v. 2003.

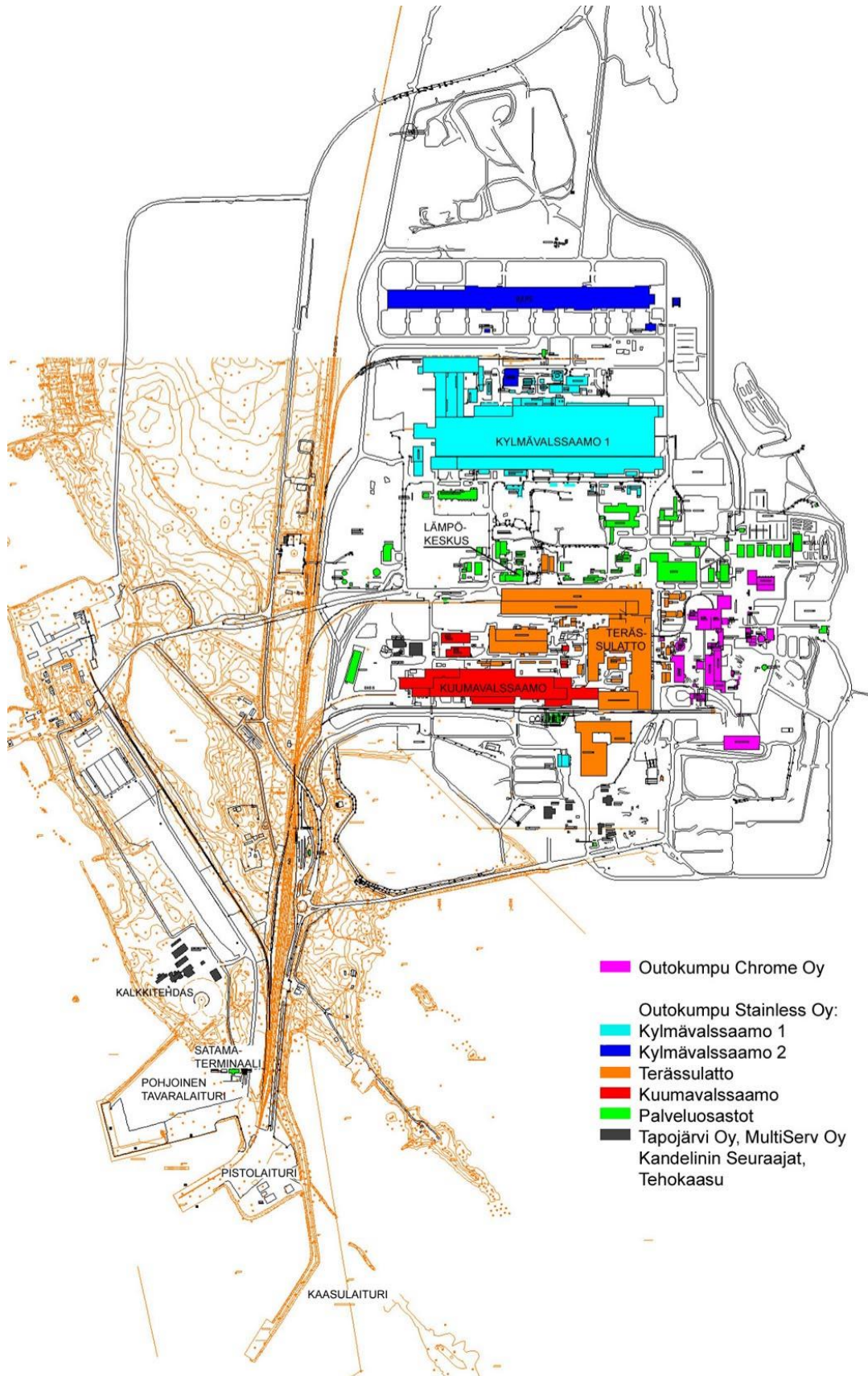
Tapojärvi Oy (entinen SKJ-Yhtiöt Oy) käsittelee ja valmistaa tuotteita: ferrokromisulaton ferrokromikuonaa, ferrokromikollia sekä tiili- ja massamurskaa. Metallia ja kuonatuotteet toimitetaan käsittelyn jälkeen hyötykäyttöön.

Skrot Johan Oy toimialueena on tehtaan sisäisen kierrätysteräksen murskaus. Yhtiö on aloittanut toimintansa syksyllä 2003.

4.2.6 Lämpökeskus

Tehtaiden lämpökeskuksessa on viisi erillistä kattilaa, joiden polttoaineteho on yhteensä 123 MW. Kattiloiden polttoainetehot ovat välillä 12-44 MW. Polttoaineena käytetään vähärikkistä raskasta polttoöljyä ja ferrokromiprosessista saatavaa häkäkaasua. Neljän kattilan polttimet ovat ns. kombipolttimia, eli niillä voidaan polttaa sekä raskasta polttoöljyä että CO-kaasua. Kattiloilla kehitettyä lievästi tulistettua vesihöyryä käytetään tehtailla prosessihöyrynä sekä kaukolämmönvaihtimilla kaukolämpöveden lämmittämiseen. Tehtaiden kaukolämmön ja prosessihöyryn kulutus v. 2003 oli 309 GWh, ja enuste tehtaan laajennuksen käyttöönottovaiheen jälkeen on 430 GWh/a. Kattiloiden savukaasut puhdistetaan multisykloneilla.

Tornion tehtaat kuluttavat varsin paljon sähköä huolimatta energiatehokkaista tuotantoprosesseista. Vuoden 2003 sähkön kulutus on 1,9 TWh/a ja tuotannon laajennuttua 1,7 milj. tonniin/a sen arvioidaan olevan 2,8 TWh/a.



KUVA 4/12
Toimintojen nykyinen sijoittuminen Tornion tehtailla

4.2.7 Raaka-aineiden hankinta, varastointi ja käyttö

Raaka-aineet tuodaan tehtaille pääasiassa laivoilla tai rautateitse, mutta myös kuorma-autokuljetuksia käytetään. Ferrokromitehtaan pääraaka-aineet pala- ja hienorikaste tuodaan junilla tai autoilla kaivokselta ferrokromitehtaalalle, ja puretaan sisätiloissa oleviin siiloihin. Ferrokromitehtaalla tuotantotarveaineina käytettävät koksi ja kvartsiitti tuodaan kuorma-autoilla ja junilla tehtaille tai laivoilla Röyttän satamaan, josta ne siirretään autoilla tehtaille. Koksi ja kvartsiitti varastoidaan katetussa hallissa ja siiloissa. Toisinaan koksia joudutaan lyhytaikaisesti varastoimaan ulkona asfaltoidulla kentällä. Terästehtaan pääraaka-aine kierrätysteräs tuodaan laivoilla (yli 50 %), junilla ja kuorma-autoilla, ja varastoidaan kasoina ulkona varastointikentillä tai hallivarastossa. Myös nikkeli tuodaan laivoilla, junilla tai rekka-autoilla. Se varastoidaan hallissa tai konteissa ulkona (tullivarasto). Tornion tehtaiden käyttämien raaka-aineiden määrät on esitetty taulukossa 4-1.

TAULUKKO 4-1

Tornion tehtaiden pääraaka-aineet vuonna 2003 (tonnia)

Raaka-aine	Yhteensä, t
FERROKROMITEHDAS	
Hieno- ja palarikaste	580 000
Koksi	130 000
Kvartsiitti	80 000
TERÄSSULATTO	
Kierrätysteräs	810 000
Ferrokromi	240 000
Muut seosaineet, mm. nikkeli	150 000



KUVA 4/13

Kierrätysteräs, terästehtaan merkittävin raaka-aine

4.2.8 Polttoaineiden hankinta, varastointi ja käyttö

Tehtailla käytetään polttoaineina nestekaasua, ferrokromitehtaalla syntyvää hähäkaasua, polttoöljyä ja hienokoksia. Polttoaine-energiana eniten käytetään nestekaasua ja hähäkaasua. Polttoaineiden kulutus on suurinta kylmä- ja kuumavalssaamolla sekä kattilalaitoksella (taulukko 4-2).

TAULUKKO 4-2

Tornion tehtaiden polttoaineiden kulutus v. 2003³

Hienokoksi, t	Hähäkaasu, 1000 m ³	Nestekaasu, t	Polttoöljy, t	Kokonaisenergia, TJ
7500 (200 TJ)	162 000 (1900 TJ)	49 000 (2300 TJ)	17 000 (700 TJ)	5100

4.2.9 Kemikaalien ja öljyjen varastointi

Tornion tehtailla käytetään tuotannossa ja varastoidaan runsaasti erilaisia kemikaaleja ja öljyjä. Tärkeimmät käytetyt kemikaalit ovat erilaiset hapot (mm. regeneroitu peittaus-happo, fluorivetyhappo, rikkihappo, typpihappo), emäkset (ammoniakkivesi, kalsiumhydroksidi, natriumhydroksidi), natriumsulfaatti ja rikkidioksidi. Öljyistä merkittävimmät ovat polttoöljyt (raskas polttoöljy, kevyt polttoöljy ja dieselöljy), hydraulikkaöljy, voiteluöljyt ja valssausöljy. Kemikaalien teollinen käsittely ja varastointi on laajamittaista ja sille on useita Turvatekniikan keskuksen myöntämiä lupia. Tehtaat toimivat Turvatekniikan keskuksen valvonnassa. Tornion tehtaat on tehnyt Turvatekniikan keskukselle ns. turvallisuusselvityksen teollisuuskemikaaliasetuksen⁴ mukaisesti.

Tehtailla on useita kymmeniä isoja kemikaali- ja kaasusäiliöitä, joita on sekä sisällä että ulkona. Suurimmat säiliöt ovat Tehokaasu Oy:n maanalaiset kalliosäiliöt nestekaasulle (100 000 m³ ja 85 000 m³), säiliö raskaalle polttoöljylle (3000 m³) ja valssausöljylle (yht. 2140 m³), nestekaasun välisäiliöt (yht. 2400 m³) ja sekahapposäiliöt (yht. 1440 m³). Muita suuria säiliöitä on mm. seuraaville aineille: regeneroitu happo, fluorivetyhappo, rikkihappo, typpihappo, rikkidioksidi, natriumhydroksidi, kalsiumhydroksidi, natriumsulfaattivesiliuos, pesuliuos, ammoniakkivesi ja natriumsulfaatti. Nämä ovat 10 – 95 m³. Happosäiliöt ovat sisätiloissa. Alueella on säiliöitä myös nesteytettyille kaasuille, mm. happisäiliöt (2 x 1000 m³), argonsäiliöt (100 m³ ja 150 m³), raaka-argonsäiliö (300 m³) ja typpisäiliöt (2 x 100 m³). Tehdasalueella on lisäksi muita kaasusäiliöitä (puskurisäiliöitä).

Säiliöitä on eniten kylmävalssaamolla. Terässulatolla varastoidaan suuria määriä poltettua kalkkia ja dolomiittikalkkia. Kuumavalssaamolla varastoidaan erilaisia öljyjä sekä pieniä määriä korroosionestoaineita ja hiilivetyliuottimia. Tehtailla on myös kaksi Teboil Oy:n jakeluasemaa, joissa on säiliöt kevyelle polttoöljylle, bensiinille ja dieselöljylle. Vesilaitoksella on varastoitu pienempiä määriä mm. alumiinisulfaattia, suolahappoa, klooria, rikkihappoa ja kalsiumhydroksidia.

³ Laskuissa käytetyt teholliset lämpöarvot ovat hienokoksille 29,1 GJ/t, hähäkaasulle 11,5 GJ/1000 m³(n), nestekaasulle 46,3 GJ/t ja raskaalle polttoöljylle 41,0 GJ/t.

⁴ Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999

Aga Oy rakentaa parhaillaan tehtaille ilmakaasutehdasta, jonne tulee mm. suuria happisäiliöitä.

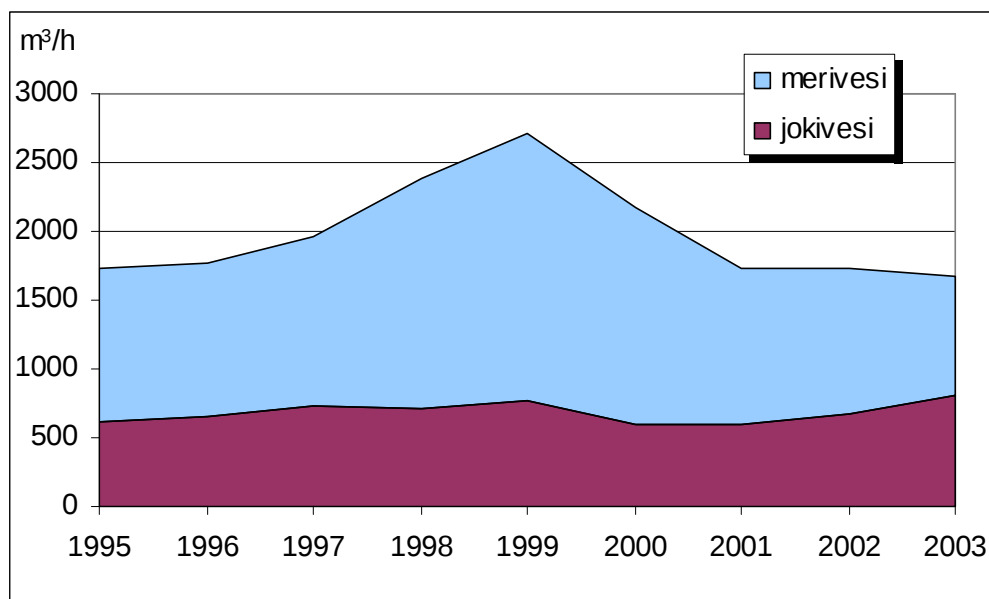
4.2.10 Vesien otto ja käyttö

Raakavetenä Tornion tehtailla käytetään merivettä ja Tornionjoen vettä. Makea vesi otetaan Tornionjoen Laiskanlahdesta ja merivesi tehtaan itäpuolelta (liite VII). Tehtaiden vedenottoa säätelee suomalais-ruotsalaisen rajajokikomission päätös M17/00 (18.10.2001). Lupaehdot ovat:

- makeanveden otto Tornionjoesta saa olla enintään 3 000 m³/h vuorokausikeskiarvona
- meriveden otto saa olla enintään 3 000 m³/h vuorokausikeskiarvona
- makeanveden ja meriveden otossa sallitaan tilapäinen enintään 20 %:n ylitys.

Vuonna 2003 käytettiin merivettä 7 455 327 m³ (851 m³/h), jokivettä 7 133 555 m³ (814 m³/h) ja vesilaitoksen käsittelemää vettä 822 392 m³ (94 m³/h). Vuositasolla vesimäärät ovat olleet selvästi rajajokikomission päätösten mukaisia määriä alhaisempia (kuva 4/14).

Jokivedestä noin 20 % käsitellään kemiallisesti ja loppuosa mekaanisesti. Mekaanisesti puhdistettu vesi käytetään prosessi- ja jäähdytysvetenä sekä palovetenä. Kemiallisesti puhdistettu vesi käytetään talousvetenä ja suolanpoistolaitoksen syöttövetenä. Merivettä käytetään prosessivetenä ja koneiden ja laitteiden jäähdytykseen.



KUVA 4/14

Tornion tehtaiden raakaveden käyttö vuosina 1995 – 2003.

4.3 Tornion tehtaiden ympäristökuormitus ja päästöhistoria

4.3.1 Jäte- ja jäähdytysvedet

Jätevesien käsittely ja johtaminen

Jätevedet johdetaan mereen kahdesta prosessijätevesiviemäristä ja erillisestä saniteettijätevesiviemäristä sekä yhdestä jäähdytysvesiviemäristä. Tehtailla muodostuvia jätevesiä kierrätetään laajalti takaisin prosesseihin. Ennen mereen johtamista ferrokromitehtaan ja terästehtaan jätevedet selkeytetään. Osa jäähdytysvesistä johdetaan satamaan sataman pitämiseksi sulana. Purkuviemäreiden sijainti on esitetty kohdassa 9.6 kuvassa 9/4. Purkuviemärit ja niihin johdettavat vedet on kuvattu seuraavassa:

- P1: Ferrokromitehtaan prosessijätevedet ($86 \text{ m}^3/\text{h}$)

Ferrokromitehtaan prosessijätevedet johdetaan useiden selkeytysaltaiden kautta joko uudelleen käyttöön prosessivetenä tai osittain mereen. Selkeytysaltaisiin tulee myös ferrokromitehtaan alueen sade- ja sulamisvedet. Altaissa on öljynkeräyspuomit.

- P3: Terästehtaan prosessijätevedet sekä terässulaton ja kuumavalssaamon sadevedet ($419 \text{ m}^3/\text{h}$)

Terästehtaan prosessijätevesiin luetaan kylmävalssaamon neutralointilaitoksella puhdistetut jätevedet, yhteisten palveluosastojen (vesilaitos, lämpökeskus, paineilmalaitokset ja laboratoriot) jätevedet, kuumavalssaamon vedenkäsittelylaitoksella puhdistetut jätevedet sekä terässulaton prosessijätevedet. Nämä vedet johdetaan mereen selkeytysaltaan kautta, jossa on öljynkeräyspuomit.

- P7: Terässulaton jäähdytysvedet ja kylmävalssaamon jäähdytysvedet ja sadevedet ($934 \text{ m}^3/\text{h}$)

Terässulaton likaantumattomat jäähdytysvedet johdetaan suoraan mereen P7-viemärin kautta. 1.12 - 30.4 välisenä aikana terässulaton jäähdytysvedet pumpataan satamaan sataman sulana pitämiseksi.

- P6: Saniteettijätevedet ($11 \text{ m}^3/\text{h}$)

Tehtaiden saniteettijätevedet kootaan omassa viemäriverkostossa ja johdetaan biologis-kemialliseen puhdistamoon, joka toimii rinnakkaissaostusmenetelmää käyttäen. Saostuskemikaalina käytetään alumiinihydroksikloridia. Tarvittaessa puhdistettua jätevettä desinfioidaan kloorilla. Puhdistetut saniteettijätevedet johdetaan suoraan mereen viemärin P6 kautta ja liete toimitetaan Haaparannan jätevedenpuhdistamolle.

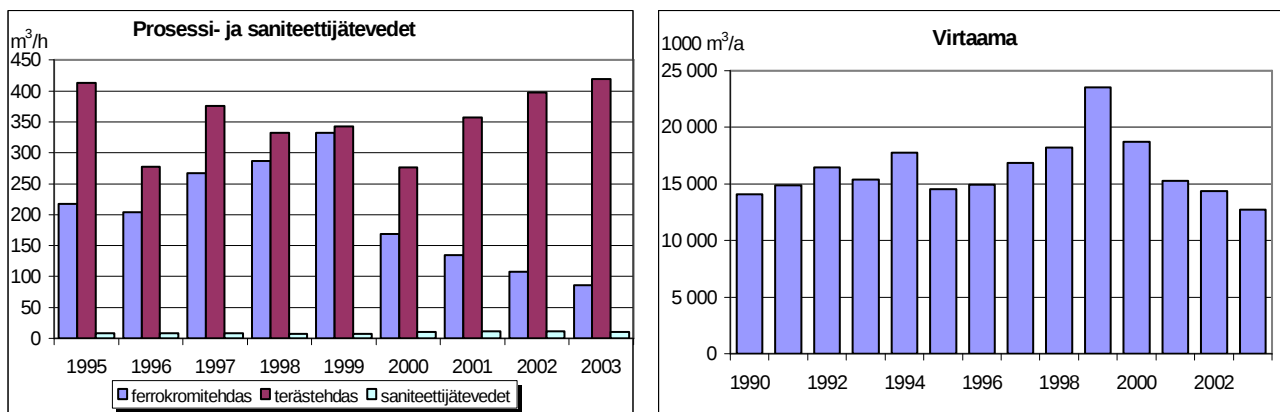
Jäähdytys- ja jätevesimäärät

Ferrokromitehtaan prosessijätevesimäärä on pienentynyt vuoden 1999 jälkeen selvästi tehtaalla tehtyjen muutosten takia (kuva 4/15). Terästehtaan jätevesimäärä on kasvanut jonkin verran vuodesta 2000 ja oli v. 2003 samaa tasoa kuin v. 1995.

Tehtaiden jäähdytysvesien määrä kasvoi vuoteen 1999 asti, minkä jälkeen vesimäärät ovat laskeneet selvästi. Laskua on tapahtunut myös kierrätysvesien määrässä viime vuosina. Jäähdytysvesistä suurin osa muodostuu terässulatolla (viemäri P7); v. 2003

8 183 484 m³/a (934 m³/h), josta 540 m³/h johdettiin talvella satama-altaan sulanapi-toon.

Mereen purkautuvien jäähdytys- ja jätevesien kokonaismäärä ei tarkastelujaksolla 1990 – 2003 ole kasvanut tuotannon suhteessa. Vuonna 2003 tehtaiden kokonaisvesimäärä oli tarkastelujakson pienin (kuva 4/15).



KUVA 4/15

Törnion tehtaiden jätevesimäärät yksiköittäin vuosina 1995 – 2003 ja mereen purettavien jäähdytys- ja jätevesien kokonaismäärä vuosina 1990 – 2003.

Kuormitus

Tehtaiden jätevesissä merkittävimmät kuormitteet ovat kromi, nikkeli ja sinkki sekä typpi, syanidi ja kiintoaine. Lähinnä häiriötilanteissa vesistöön voi joutua myös öljyä. Edellä mainituille päästöille on annettu raja-arvot rajajokikomission päätöksellä (M17/00/18.10.2001). Lisäksi on asetettu enimmäispitoisuudet saniteettipuhdistamolta lähtevän veden BOD_{7ATU}-arvolle ja fosforipitoisuudelle sekä ohjearvot koskien neutralointilaitokselta lähtevän jäteveden laatua. Jätevedet sisältävät myös mm. molybdeenia, fluoridia ja rautaa.

Tehtaiden jätevesikuormitus v. 2003 viemäreittäin on esitetty taulukossa 4-3. Meneillään olevalla lupakaudella ei ole tapahtunut raja-arvojen ylityksiä. Neutralointilaitokselle asetettuja ohjearvoja ei ole kaikilta osin saavutettu, mikä liukoisen kromin osalta johtuu osittain tarkentuneesta määrittämenetelmästä. Jätevesien käsittelyn ja kierrätyksen tehostaminen ovat vähentäneet jätevesikuormitusta 1990-luvun loppupuolella vallinneelta tasolta (kuva 4/16).

Törnion terästehtaan jätevesipäästöt tuotettua aihiotonnia kohden ovat vastaavasti pienentyneet selvästi (kuva 4/17). Vuonna 2003 päästöt (g/aihiotonni) olivat noin 12 – 25 %, liukoisen kromin osalta noin 5 % 1990-luvun maksimipäästöistä.

TAULUKKO 4-3

Tornion tehtaiden päästöt vesistöön vuodelta 2003.

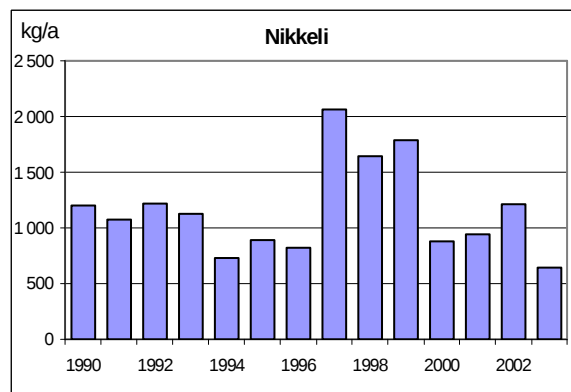
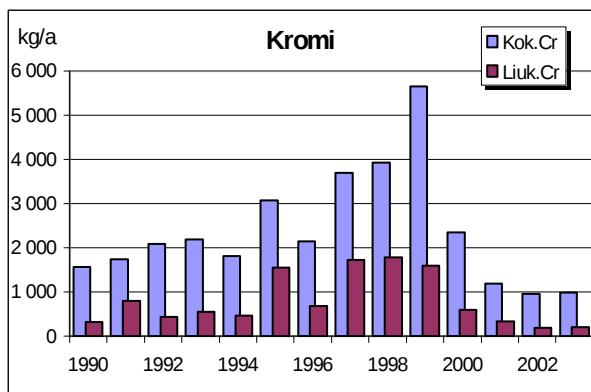
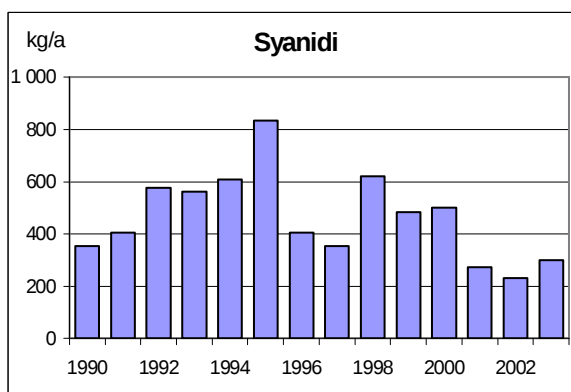
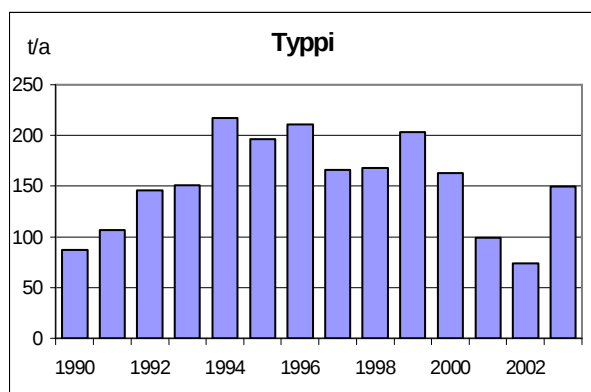
		Viemäri				Kuormitus yhteensä
		P1	P3	P6	P7	
Johtamispäivien lkm		365	365	365	365	
Virtaama jätevesi	m ³ /a	750 603	3 670 330	95 779		4 516 712
Virtaama jäähdytysvesi	m ³ /a				8 183 484	8 183 484
Kiintoaine	kg/a	4 380	12 045	2 044	40 150	58 619
BOD ₇ ATU	kg/a			876		876
Kok.P	kg/a			62		62
Kok.N	kg/a	10 585	131 400	2 665	4 745	149 395
Kok.Cr	kg/a	113	296		584	993
Liuk. Cr (Cr ³⁺ ja Cr ⁶⁺)	kg/a	15	154		48	215
Cr ⁶⁺	kg/a	3,7	128		3,7	135
Kok.Ni	kg/a	47	157		438	642
Kok.Zn	kg/a	230	7		84	321
CN	kg/a	157	142			299
Öljy	kg/a	0	0		0	0
F ⁻	kg/a	2 884	11 315		3 030	17 228
Mo	kg/a		4 745			
Fe	kg/a		4 015			4 015

P1 = ferrokromitehtaan prosessijätevedet

P3 = terästehtaan prosessijätevedet, terässluton sadevedet sekä kuumavalssaamon sadevedet ja jäähdytysvedet

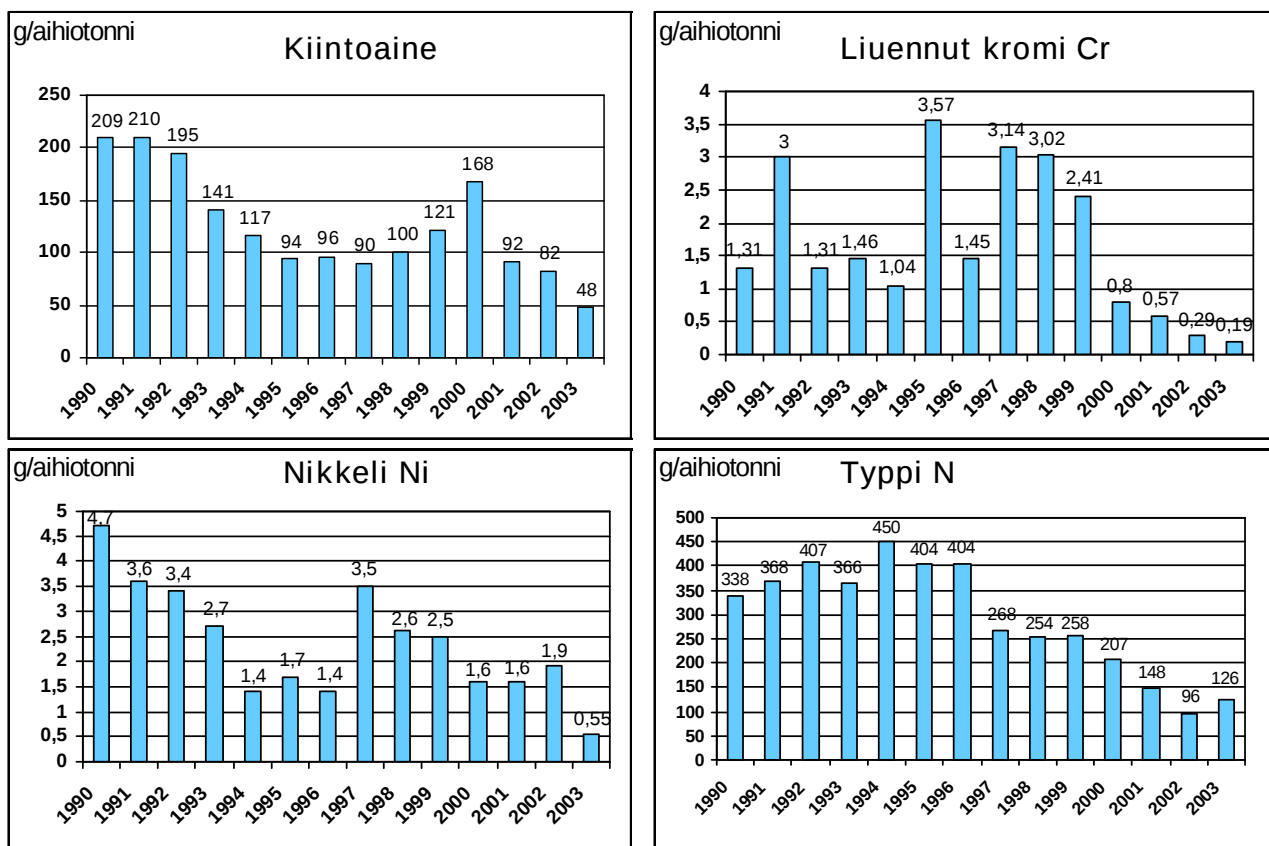
P6 = saniteettijätevesi

P7 = terässluton jäähdytysvedet sekä kylmävalssaamon jäähdytysvedet ja sadevedet



KUVA 4/16

Tornion tehtaiden jätevesien typpi-, kromi-, nikkeli- ja syanidikuormitus vuosina 1990 – 2003.

**KUVA 4/17**

Tornion terästehtaan jätevesipäästöt tuotettua aihiotonnia kohden vuosina 1990 – 2003.

Kolmen vuoden välein jätevesiviemäreistä analysoidaan elohopea (Hg), kadmium (Cd), antimoni (Sb), kupari (Cu), lyijy (Pb) ja molybdeeni (Mo), jonka määrää viemäriessä P3 tarkkaillaan jatkuvasti. Vuonna 2003 huhtikuussa elohopean (< 0,1 µg/l), kadmiumin (< 1 µg/l) ja lyijyn (< 5 µg/l) pitoisuudet olivat kaikissa viemäreissä alle määrittäysrajan. Antimonia oli viemäriessä P1 oli 28 µg/l, kuparia viemäriessä P2 5 µg/l ja P3 32 µg/l ja molybdeeniä viemäreissä P1 16 µg/l, P3 1700 µg/l ja P7 52 µg/l. Määrittäytulosten perusteella lasketut vuosipäästöt ovat seuraavat (*Outokumpu, 2004a*, paitsi molybdeeni P3):

TAULUKKO 4-4

Antimonin, kuparin ja molybdeenin arvioidut päästöt mereen 8.4.2003 mittauksen perusteella (kilogrammaa vuodessa). Viemäriin P3 molybdeeni jatkuvan mittauksen perusteella.

	Sb, kg/a	Cu, kg/a	Mo, kg/a
Viemäri P1	21	3,8	12
Viemäri P3		118	4745
Viemäri P7			426
Yhteensä	21	122	5183

Vuonna 2000 tehtyjen kahden kertaluonteisen kartoituksen perusteella tilanne oli lähes vastaava. Jätevesissä ei todettu elohopeaa eikä kadmiumia määritysrajan ylittävänä pitoisuuksina. Viemäriessä P1 todettiin pieniä määriä antimonin (11 - 16 µg/l) ja ensimmäisellä näytteenottokerralla lyijyä (9 µg/l). Kuparia esiintyi kaikissa viemäreissä ensimmäisellä näytteenottokerralla (9-24 µg/l) ja toisella kerralla vain viemäriessä P3 (14 µg/l) (PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000c).

Satamaan joulu-huhtikuussa johdettujen vesien lämpötila on ollut n. 16 - 20 °C ja lämpöteho keskimäärin vain noin 9 MW. Muina kuukausina vedet on johdettu mereen tehtaan eteläpuolelle viemäristä P7 eli terässulaton jäähdytysvesiviemäristä. Veden maksimilämpötila on ollut kesäkuukausina alle 35 °C. Vuonna 2003 jäähdytysvesien lämpötila viemäriessä P7 oli kuukausikeskiarvoina 19,1 – 27,9 °C ja raakaveden lämpötila merivesipumppaamolla 0,8 - 20,1 °C. Lämpötilaero on ollut talvella keskimäärin noin 20 °C ja kesällä noin 10 °C. Lämpöteho on ollut noin 13 MW.

4.3.2 Päästöt ilmaan

Tornion tehtaiden merkittävimmät päästöt ilmaan ovat hiukkaset, typenoksidit, rikkidioksidi, hiilidioksidi sekä hiukkasten mukana tulevat metallit, joista tärkeimmät ovat kromi, nikkeli, ja lyijy. Tornion tehtaiden yhteenlasketut päästömäärät ilmaan vuodelta 2003 on esitetty taulukossa 4-5, ja merkittävimmät päästöt eri prosesseista v. 2003 taulukossa 4-6. Typenoksidien ja hiukkasten osalta terässulatto on merkittävin päästölähde, ja rikkidioksidin osalta kattilalaitos. Hiilidioksidipäästöjä muodostuu tehtaiden kaikilla osastoilla merkittäviä määriä.

TAULUKKO 4-5

Tornion tehtaiden päästöt ilmaan vuodelta 2003 (tonnia)⁵

Päästöt ilmaan	Lukuarvo ja yksikkö
Typen oksidit	903 t
Rikkidioksidi	415 t
Hiukkaset	265 t
Hiilidioksidi	644 000 t
Kromi	13 t
Nikkeli	4,8 t
Lyijy	1,6 t
Sinkki	9,7 t
Vanadiini	0,6 t
Kupari	135 kg
Elohopea	112 kg
Kadmium	17 kg
Arseeni	34 kg

⁵ Lapin ympäristökeskukselle on raportoitu taulukossa esitettyä suurempi typenoksidien päästö vuodelle 2003. Sitten tehtyjen päästömittausten perusteella päästömäärä on tarkentunut ja se on aiemmin arvioitua pienempi.

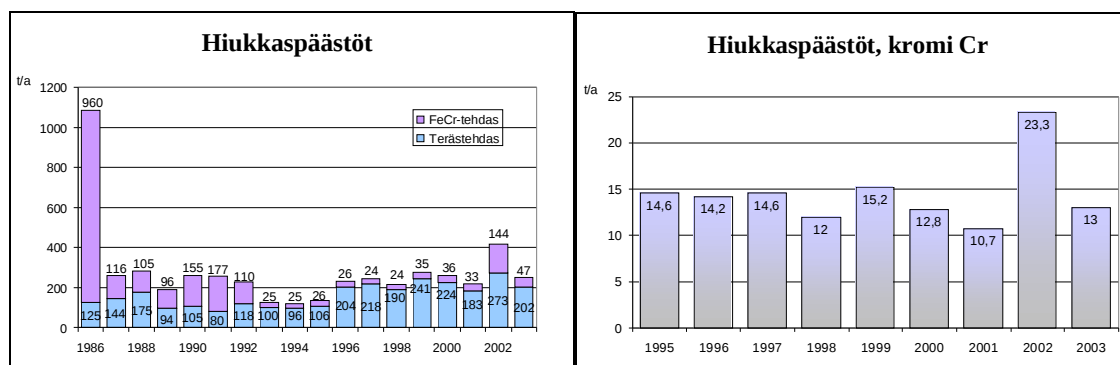
TAULUKKO 4-6

Tornion tehtaiden päästöt ilmaan eri prosesseista vuodelta 2003 (tonnia)

	Typen oksidit, t	Rikkidioksidi, t	Hiukkaset, t	Hiilidioksidi, t
Outokumpu Chrome Oy	117	80	47	142 300
Outokumpu Stainless Oy				
- terässulatto	352	≈ 0	114	120 200
- kuumavalssaamo	75	≈ 0	13	116 200
- kylmävalssaamo	165	22	65	133 700
- kattilalaitos	193	313	11	131 200
YHTEENSÄ	903	415	249	643 500

Tornion tehtaiden hiukkaspäästöt ovat pienentyneet huomattavasti verrattuna 1980-lukuun. Päästöt pienentyivät merkittävästi vuonna 1987 ferrokromitehtaan kaasunpuhdistuspesureiden seurauksen (kuva 4/18). Vuonna 1986 hiukkaspäästöt olivat 960 tonnia eli lähes nelinkertaiset vuoden 2003 päästöihin verrattuna. Tuotettua ahiotonna kohti hiukkaspäästöt ovat pienentyneet (liite V).

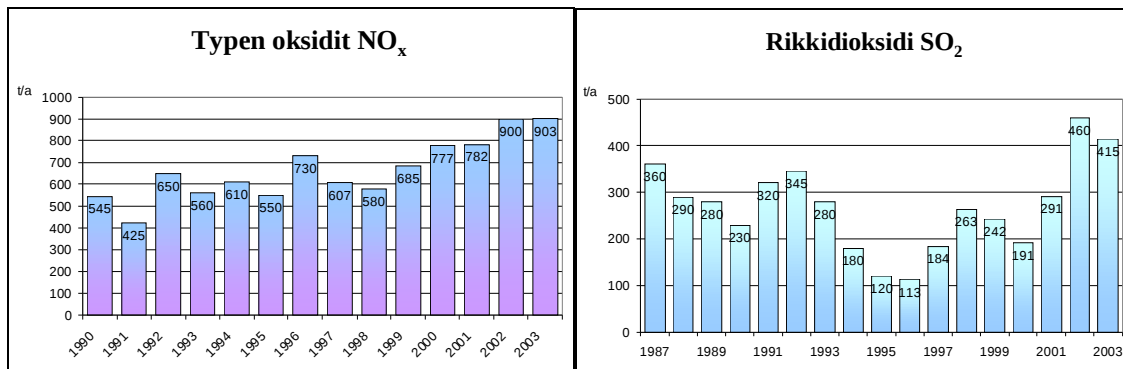
Hiukkasten mukana kulkeutuvien metallipäästöjen määrä on vaihdellut eri vuosina. Vuonna 2003 sinkkipäästöt olivat alhaisemmat kuin 1980-luvun lopulla, mutta nikkeli- ja lyijypäästöt olivat noin kaksinkertaiset em. ajanjaksoon verrattuna. Liitteessä V on esitetty nikkelin ja sinkin päästöt vuosina 1986 - 2003. Kromipäästöt ilmaan olivat vuonna 2003 samaa suuruusluokkaa kuin 1990-luvun puolivälin jälkeen (kuva 4/18).



KUVA 4/18

Tornion tehtaiden arvioidut hiukkaspäästöt ilmaan v. 1986-2003 ja kromipäästöt v. 1995 - 2003

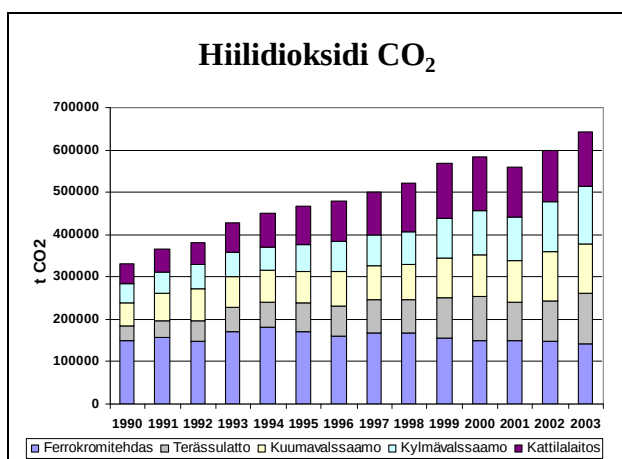
Typenoksidien päästöjen määrä on lisääntynyt tuotannon kasvaessa. Vuonna 1990 päästöt olivat 545 t eli noin hieman yli puolet vuoden 2003 päästöistä (kuva 4/19). Rikkidioksidipäästöjen määrä on vaihdellut olleen välillä 113 – 460 tonnia vuosina 1987 – 2003. Päästöt tuotantoon suhteutettuna on esitetty liitteessä V. Typenoksidien ominaispäästöt ovat pienentyneet huomattavasti aiemmista vuosista.



KUVA 4/19

Tornion tehtaiden arvioidut typenoksidien päästöt ilmaan v. 1995 - 2003 ja rikkidioksidipäästöt v. 1987 - 2003

Hiilidioksidipäästöt ovat tuotannon voimakkaan kasvun myötä kaksinkertaistuneet 1990-luvun alusta (kuva 4/20). Vastaavasti ominaispäästöt ovat pienentyneet kaikilla tuotanto-osastoilla.



KUVA 4/20

Tornion tehtaiden lasketut hiilidioksidipäästöt v. 1990 - 2003

4.3.3

Materiaalivirrat ja jätehuolto

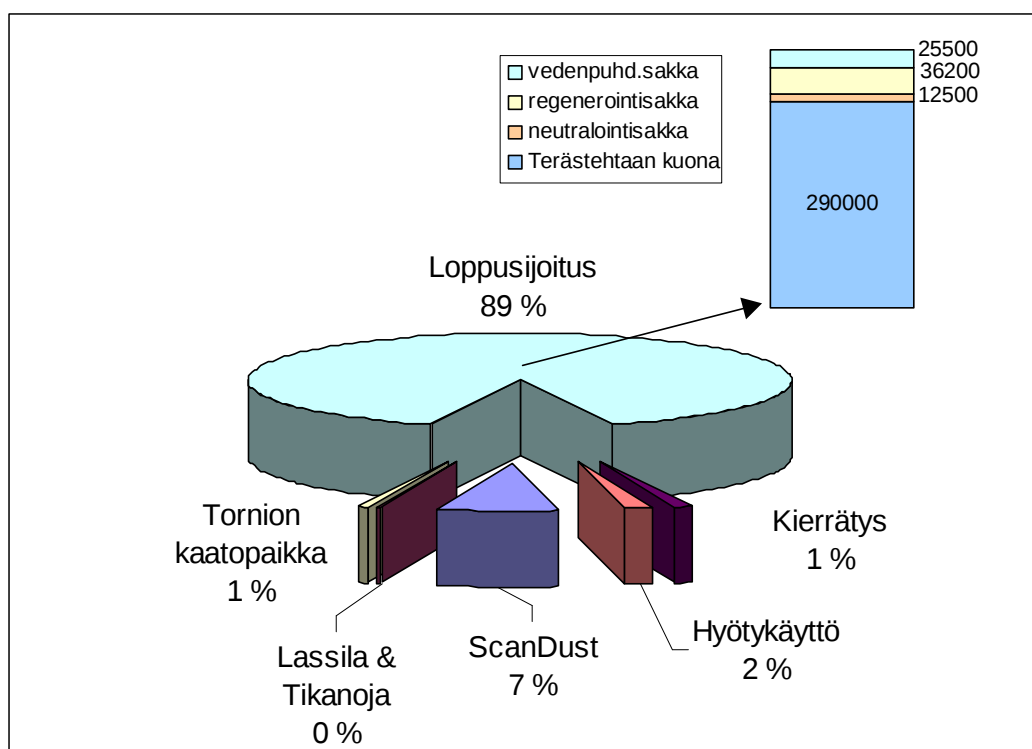
Sisäiset materiaalivirrat ja hyötykäyttö

Tornion tehtailla pyritään hyötykäyttämään materiaalit optimaalisesti ja ehkäisemään jätteiden syntymistä. Mm. tuotannossa syntyvä ns. metalliromu ja leikkausjätteet käsitellään uudelleen sulatukseen sopivaan muotoon (Skrot-Johan Oy). Tämä metallimäärä on tällä hetkellä n. 100 000 – 150 000 tonnia vuodessa ja kasvaa 2,0 miljoonan tonnin aihiotuotannolla yli 200 000 tonniin. Energian säästämiseksi ja päästöjen ehkäisemiseksi tehtailla on useita materiaali- ja ainekiertoja, jotka ovat ainutlaatuisia maailmassa. Tärkeimpiä näistä ovat FeCr-tuotannossa syntyvän hääkäasun käyttö polttoaineena terästehtaalla, sulan ferrokromin hyödyntäminen sekä kylmävalssauksen happokierto (OPAR-regenerointiprosessi). Lisäksi mm. sisäisillä vesikiertoilla ja hukkalämmön talteenotolla vältetään huomattavat päästö- ja jätemäärät.

Jätehuolto

Tehtaiden toiminnassa muodostuu jätteitä metallien sulatusprosesseissa, jätevesien ja prosessikaasujen puhdistuksessa sekä päätoimintoja tukevista toiminnoista. Muodostuvat jätteet ovat pääasiassa kiinteitä, ja pieni osa on lietteitä tai nestemäisiä. Vuonna 2003 jätteitä muodostui yhteensä 722 600 tonnia. Pääosa prosessijätteistä on loppusijoitettu tehdasalueella oleville kaatopaikoille. Määrältään suurin jätelaji on metallinerotusprosessin jälkeinen sekakuona, jota muodostui v. 2003 noin 290 000 tonnia.

Tehdasalueelle sijoitettiin jätteitä kaikkiaan 364 200 t vuonna 2003. Tehdasalueella syntyneistä jätteistä toimitettiin Ruotsiin mm. ScanDust Ab:lle ulkopuoliseen käsittelyyn jätteitä 33 500 t, kiinteitä jätteitä Tornion kaatopaikalle 2 500 t, erilaisia ongelmajätteitä Lassila & Tikanojalle käsiteltäväksi 1 000 t ja saniteettipuhdistamon lietettä 670 m³ Haaparannan vedenpuhdistamolle (kuva 4/21). Tehdasalueella on loppusijoitettuna noin 3,4 miljoonaa tonnia jätteitä vuoden 2003 päättyessä.



KUVA 4/21

Jätteiden käsittelyn ja sijoituksen osuudet (kaaviossa ei ole mukana kiertoromu ja muut sisäisesti hyötykäytettävät materiaalit eikä tehtaiden sivutuotteet).

Tornion tehtailla on useita loppusijoitusalueita. Selleen ongelmajätteiden loppusijoitusalue on pinta-alaltaan 14 ha. Kaatopaikka-alueelle sijoitetaan kylmävälssaamolta muodostuvia regenerointi- ja neutralointisakkoja sekä ferrokromitehtaan vedenpuhdistusjätettä. Suotovedet johdetaan käsittelyyn jätevesien neutralointilaitokselle. Aiemmin alueelle on sijoitettu kaasunpuhdistuspölyä noin 26 500 t.

Liuhanlahden aluetta on käytetty sekakuonan sijoitukseen. Alue on pinta-alaltaan 13 ha ja sen massatilavuus on noin 1 800 000 m³. Sekakuona pumpataan altaaseen ja vesi kierrätetään takaisin metallinerotusprosessiin. Alue tullaan muuttamaan sekakuonan kuivatuspaikaksi, jolloin aumakuivattu sekakuona loppusijoitetaan rakennettavalla Karjapankin loppusijoitusalueelle Selleen saaren pohjoisosaan.

Ferrokromitehtaan jätevesien selkeytysaltaiden lietettä on pumpattu FeCr-sulaton eteläpuolisiin maa-altaisiin. Altaiden pohjalle on asennettu salaojitus, jonka avulla sakka-alueelta johdetaan pois ylimääräinen vesi samalla sakkoja kuivattaen. Altaiden kokonaispinta-ala on noin 2,8 ha. Altaat ovat varajärjestelmä vedenpuhdistussakan kuivaukselle, joka on otettu käyttöön vuonna 2004.

Hietainpäähän on rakenteilla uusi ongelmajätteen loppusijoitusalue, jonka kapasiteetti on noin 3,3 milj. m³. Lisäksi ympäristöluvan (6/2003) mukaisesti tehtaat voivat rakentaa uusia loppusijoitusalueita ns. Prännärin ja Karjapankin alueille. Loppusijoitusalueiden sijainti on esitetty liitteessä XIII. Lakisääteinen ympäristövaikutusten arviointimenettely on näiden alueiden lisäksi tehty uudelle suurkaatopaikalle. YVA-menettelyssä tarkasteluista vaihtoehtoista noin 25 km:n etäisyydellä sijaitsevat Riukkajänpää ja Peurakallio ovat läjityspaikkoina tulevaisuudessa mahdollisia.

Taulukossa 4-7 on esitetty eri prosesseissa syntyvät merkittävimmät jätelajit ja niiden käsittelytapa. Jätteiden ominaisuudet on kuvattu kohdassa 10.4.

TAULUKKO 4-7

Merkittävimpien jätteiden määrät eri osaprosesseista Tornion tehtailla vuonna 2003 ja jätteiden käsittelymuoto

	Määrä (t) v. 2003	Ongelma- jätettä	Käsittely
FERROKROMITEHDAS			
Vedenpuhdistussakka	25 500	ei	Loppusijoitus
TERÄSSULATTO			
Jatkuvavalun metallihilse	1 451	ei	Käsittely (ScanDust), palautus-metalli raaka-aineeksi
Vedenkäsittelyn sakka	340	ei	Metallinerotus ja –palautus, loppusijoitus osana sekakuonaa
Seosaineiden käsittelyn pöly	9	ei	Metallinerotus ja –palautus, loppusijoitus osana sekakuonaa
Suodatinhiekkä	34	ei	Metallinerotus ja –palautus, loppusijoitus osana sekakuonaa
Saostuskaivojen sakka	68	ei	Metallinerotus ja –palautus, loppusijoitus osana sekakuonaa
Kaasunpuhdistuspöly	28 274	kyllä	Käsittely (ScanDust), palautus-metalli raaka-aineeksi
METALLIEN TELTEENOTTOPROSESSIT			
Metallien talteenoton jälkeinen sekakuona	285 376	ei	Metallin erotus ja -palautus, loppusijoitus

	Määrä (t) v. 2003	Ongelma- jätettä	Käsittely
KUUMAVALSSAAMO			
Valssaushilse	1 503	ei	Käsittely (ScanDust), palautus- metalli raaka-aineeksi
Vedenpuhdistusliete	1 126	ei	Metallinerotus ja –palautus, lop- pusijoitus osana sekakuonaa
KYLMÄVALSSAAMO			
Kuulapuhalluspöly	1 563	ei	Käsittely (ScanDust), palautus- metalli raaka-aineeksi
Hehkutushilse	3 147	ei	Metallinerotus ja –palautus, lop- pusijoitus osana sekakuonaa
Valssaushilse	68	kyllä	Toimitetaan käsiteltäväksi (Las- sila & Tikanoja)
Neutralointisakka	12 426	kyllä	Loppusijoitus tehdasalueen on- gelmajätteen kaatopaikalle
Neutraloitu regenerointisakka	36 167	kyllä	Loppusijoitus tehdasalueen on- gelmajätteen kaatopaikalle
Välipaperi	3 776	ei	Kierrätys

Sivutuotteet

Ferrokromitehtaalla valmistetaan kuonatuotteita, joita käytetään tie-, maa- ja talonrakentamisessa sekä tiiliteollisuudessa. Näitä kuonatuotteita ovat mm. palakuonatuotteet (108 000 t/a) ja granulikuonatuote (200 400 t/a). Terässulaton sivutuotteita käsitellään erikseen kohdassa ”Terässulattokuonien tuotteistaminen kiviainestuotteiksi”.

4.3.4 Melu

Tehtaiden melulähteistä merkittävimpiä ovat puhaltimet yleensä, alueen liikenne, ferrokromin murskaus, ferrokromitehtaan toiminta puhaltimineen, happitehtaan kompressorit ja kylmävalssaamo 1:n pohjoispuolen puhaltimet. Melua tuottavat myös kierrätysteräksen käsittely ja senkkojen piikkaus (Ristola, 2004a). Kohdassa 5.4.4 on esitetty merkittävimpien melulähteiden äänitehotasot.

Vuoden 2003 jälkeen tapahtunut lisärakentaminen on lisännyt alueen tuottamaa kokonaisäänitehotasoa. Kylmävalssaamo 2:n rakentaminen on meluntorjunnan suhteen onnistunut hyvin. Lisäksi ulkomitoiltaan suuri rakennus estää tehdasalueen melun leviämistä pohjoisen suuntaan. Alueella toimivien ulkopuolisten yritysten toiminta (Skrot-Johan Oy, Tapojärvi Oy ja MultiServ Oy) on jossakin määrin meluavaa. Yritysten sijainti tehdasalueen keskellä meren puolella ja toiminnan keskittyminen päivääikaan vähentää melun haittavaikutusta (Ristola, 2004a).

Ferrokromitehtaalla on tehty merkittäviä meluntorjuntatoimia vuosien varrella. Työkoneiden hälytyspillit sekä pääasiassa päiväsaikaan tapahtuva piikkaus yksittäisinä ja erotuvina ääninä ovat ferrokromitehtaan alueelta ulospäin erottuvimmat äänet. Työkoneiden hälytyspileistä syntyvää äänilähdettä ei kuitenkaan voida poistaa tai vaimentaa työsuojelusäädösten takia (Rousu, 2004b).

Terässulaton laajentamisen yhteydessä panostettiin meluntorjuntaan käyttämällä normaalia kalliimpia rakennratkaisuja mm. betonointeja, koteloiteja, melutunneleita ja suojalevyjä. Koko sulattolinja on koteloitu ja meluisimmista kohteista äänieristetty romupihalta kuumavalssaamolle. Myös savukaasun puhallinhuoneiden seinät on betonoitu. Meluntorjuntaan käytettiin noin 1,5 miljoonaa €. Terässulaton vanhemman linjan 1 saneeraus ja kattoaukkojen sulkeminen valmistui syksyllä 2004, minkä arvioidaan vähentävän vanhan linjan ympäristöön kohdistuvaa melua. Uusi linja 2 ympäröi vanhan linjan tuotantolaitteet ja siten vaimentaa merkittävästi terässulaton aiheuttamaa kokonaismelutasoa verrattuna tilanteeseen, jossa yksiköt olisivat erilliset (*Rousu, 2004b*).

Uuden kylmävalssaamon (RAP5) rakentamisessa huomioitiin erityisesti meluntorjunta. Esimerkiksi RAP5:n 16 kpl IV-konehuonetta kotelointiin ja eristettiin rakennuksen sisälle melun vaimentamiseksi, eikä rakennuksen katolle, kuten normaalisti. Myös jäähdytyspuhaltimien poistot on suunnattu ylöspäin (*Rousu, 2004b*).

Tapojärvi Oy:n (entinen SKJ-Yhtiöt Oy) ferrokromin murskaustoiminta tapahtuu tällä hetkellä päiväsaikaan ja ainoastaan arkisin. Yritys sijaitsee tehdasalueen keskellä meren puolella.

MultiServ Oy:n (entinen Bergsslagen Suomi Oy) terässulattokuonan käsittelyn merkittävin melun lähde on kuivausaseman puhallin ja murskaustoiminta. Kuivausaseman puhaltimen käyttöaika viikossa on 8 - 12 tuntia (päiväsaikaan). Puhallin tullaan koteloidaan vuoden 2005 alussa. Murskaus tapahtuu vain päiväsaikaan, millä on vähennetty ympäristöön kohdistuvaa meluhaittaa (*Rousu, 2004b*).

Skrot Johan Oy murskaa tehtaan sisäistä kierrätysromua. Prosessia ajetaan tällä hetkellä kahdessa vuorossa klo 6 – 22 välisenä aikana. Laitosta suunniteltaessa meluntorjunta otettiin huomioon. Murskain on äänieristetyssä hallissa, jossa melu ohjataan ylhäällä olevista aukoista ylöspäin. Laitoksen sähkömoottori on koteloitu. Hallissa oleva rumpuseula on prosessin suurin melulähde. Rumpuseulan aiheuttamaa meluvaikutusta on vähennetty hankkimalla suljettu nosto-ovi hallin seinämälle (*Rousu, 2004b*).

4.3.5 Tornion tehtaiden investoinnit ympäristönsuojeluun

Tornion tehtaat on viimeisen kymmenen vuoden aikana käyttänyt yli 210 miljoonaa € ympäristönsuojeluun. Viimeaikaisten terästuotannon laajennusten ympäristöinvestoinnit olivat 82 miljoonaa €. Lisäksi v. 2004 toteutetut hiukkaspäästöjen alentamiseen tehdyt investoinnit terässulattolla ja kuumavalssaamalla tulivat maksamaan yhteensä 22 miljoonaa €. Vuotuiset ympäristönsuojelun käyttömenot ovat noin 19 miljoonaa € (puhdistuslaitteet, mittaukset, tarkkailu jne.).

4.4 Liikenne

Liikennettä tehtaille ja sieltä pois aiheuttavat raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetukset sekä henkilöliikenne. Materiaalien kuljetukset jakaantuvat kolmeen pääasialliseen kuljetusmuotoon: meriliikenne, rautatieliikenne ja maantieliikenne. Raaka-aineiden tuonti ja valmiiden tuotteiden vienti tapahtuvat pääasiassa meri- ja rautateitse. Tehdasalueella raskas-, henkilö- ja kevytliikenne on ohjattu pääsääntöisesti eri reiteille. Liikennemäärät v. 2003 on esitetty taulukossa 4-8.

TAULUKKO 4-8**Tornion tehtaiden liikennemäärät vuodelta 2003**

Kuljetusyksikkö	Määrä v. 2003
Laivoja	332 kpl
Raskaita ajoneuvoja	470 kpl/ vrk
Henkilöautoja	4 700 kpl/vrk
Junien määrä	8 kpl/vrk
Junavaunujen määrä	25 290 kpl
Kemikaalien kuljetukset	
Junavaunuja	588 kpl
Raskaita ajoneuvoja	5870 kpl

4.5 Röyttän satama**4.5.1 Satama ja sen toiminnot**

Satama sijaitsee Röyttän niemessä noin kilometrin etäisyydellä terästehtaalta. Satama käsittää viisi tavaralaituria ja kaasulaiturin. Tehtaan oman liikenteen osuus vuoden 2003 liikennemäärästä oli noin 92 %. Muu liikenne oli pääosin Tehokaasu Oy:n nestekaasuliikennettä. Satamassa käy vuosittain noin 350 alusta ja tavaraliikenteen määrä on hie-
man alle 1,5 miljoonaa tonnia vuodessa tällä hetkellä. Sataman liikenteen kasvu on ollut merkittävä; v. 1989 tavaraliikenteen määrä oli alle 0,2 miljoonaa tonnia. Tuonti on pääasiassa kierrätysterästä, kalkkikiveä, koksia, nestekaasua ja ferronikkeliä. Vientilasteista tärkein on terästuotteet (taulukko 4-9). Sataman kautta kulkevia tai käsiteltäviä vaarallisia aineita on nestekaasu. Röyttän satama on keskeinen Tornion terästehtaan kilpailutekijä.

TAULUKKO 4-9**Liikennemäärät Röyttän satamassa v. 2003 (tonnia)**

TUONTI	Määrä, t
Kierrätysteräs	320 000
Kalkki ja dolomiitti	290 000
Ferronikkeli ja nikkeli	90 000
Kuonatuotteet	10 000
Koksi	90 000
Nestekaasu	80 000
Muu	70 000
Tuonti yhteensä	950 000
VIENTI	
Teräs	440 000
Ferrokromi	30 000
Muu	10 000
Vienti yhteensä	480 000



KUVA 4/22
Rörtän satama

Sataman toiminta-aika on maanantaista perjantaihin klo 6 - 24. Tarvittaessa voidaan toimia myös öisin ja viikonloppuisin. Satama on ympärivuotisessa käytössä. Satama-alue on valaistu ympäri vuorokauden turvallisuus- ja valvontasyistä.

Satamapalvelut ostetaan yksityiseltä urakoitsijalta ja satamajäänmurtajaa vuokrataan. Outokumpu Stainless Oy:llä ei ole sataman osalta kaupallista toimintaa. Lastinkäsittelyn hoitaa yhtiön puolesta Kandelinin Seuraajat Oy. Kandelinin Seuraajat Oy:n aliurakoitsijana on Polar Lift, jonka nosturit ovat käytössä satama-alueella.

Raskas liikenne satamaan kulkee erillistä tietä ohittaen tehdasalueen. Sataman ja Tornion tehtaiden välinen liikenne hoidetaan osin tavanomaisella kuorma-autokalustolla ja osin raskailla erikoisajoneuvoilla. Ferrochromin ja kierrätysteräksen kuljetukseen käytetään 80 tonnin dumppereita. Terästuotteet kuljetetaan satamaan 150 - 200 tonnin laveilla, joita vedetään erikoisajoneuvoilla. Koksia kuljetetaan kuorma-autoilla. Satamaan kulkee yli 200 autoa päivittäin. Satamaan ei kulje normaalisti junia, koska rautatie suljettiin vuonna 2003.

Satamaan johtaa 8 m:n laivaväylä. Merenkulkulaitoksella/Pohjanlahden merenkulkupiirillä on tarkoitus syventää Rörtän satamaan johtavaa Tornion laivaväylää 9 metrin kulkusyvyyteen. Väyläruoppauksen edellytyksiä ja ympäristövaikutuksia selvitetään erillisessä YVA-menettelyssä. Ruoppaus hanke on tarkoitus toteuttaa v. 2005 - 2007. Imuruoppausaltaan penkereiden rakentaminen alkaisi syksyllä 2005 ja itse ruoppaus toteutettaisiin vuosina 2006 - 2007.

Jäätymisolot satamassa ovat vaikeat pohjoisen sijainnin takia. Torniossa termisen talven pituus (vuorokauden keskilämpötila alle 0 °C) on noin 170 – 175 vuorokautta ja termisen kesän pituus (vuorokauden keskilämpötila yli +10 °C) noin 95 vuorokautta. Lumi- ja jääpeitteen kesto on noin puoli vuotta. Lumipeitteen paksuus Pohjanlahden rannikolla on noin 600 – 800 mm. Tornion tehtaiden lämmenneitä jäähdytysvesiä käytetään satama-altaan jäätymishaittojen vähentämiseen.

Satama-alue on pääosin täyttömaata. Suurin osa laiturikentistä on joko päällystettyjä tai tullaan päällystämään. Satamaa on syvennetty ruoppauksin. Vuonna 2002 toteutettiin pohjoisen laiturin laajennus. Outokumpu Stainless Oy:lla on suomalais-ruotsalaisen rajajokikomission lupa (M 3/02, 28.8.2002) sataman ruoppaustöihin ja kahden lisälaiturin ja satamakentän rakentamiseen.

Sataman ja väylän huoltoruoppauksia joudutaan tekemään noin 10 - 15 vuoden välein, jotta sataman ja väylän kulkusyvyys voidaan säilyttää. Alueet mataloituvat jatkuvasti maankohoamisen ja liettymisen vuoksi. Liettyminen johtuu jokivesien mereen tuomasta humusaineksesta ja merivesivirtausten aineksia liikuttavasta ominaisuudesta. Myös laivojen potkurivirrat aiheuttavat paikallista kiintoaineksen pölyämistä ja liettymistä satama- ja väyläalueella.

4.5.2 Sataman ympäristökuormitus

Satamatoiminnan merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät alusliikenteeseen, meluun ja valaistukseen.

Päästöt ilmaan

Satamassa merkittävimmät päästöt ilmaan aiheutuvat laivoista. Laivojen pakokaasupäästöt ilmaan muodostuvat pää- ja apukoneiden typenoksidien, rikkidioksidi-, häkä-, hiukkas- ja hiilidioksidipäästöistä, joita syntyy polttoaineen poltossa. Satamaan tulevat ja satamasta poistuvat laivat käyttävät pääkoneissaan polttoaineena yleensä raskasta polttoöljyä. Joissakin tapauksissa laivat käyttävät satamassa ollessaan apukoneita, joiden polttoaineena on kevyt polttoöljy. Sen rikkipitoisuus on huomattavasti alhaisempi kuin raskaan öljyn.

Outokumpu Stainless Oy tai Röyttän satama ei pysty vaikuttamaan satamaan tulevien laivojen polttoaineen laatuun ja sitä kautta päästöihin – käytettävän polttoaineen valitsee laivayhtiö. Laivapolttoaineiden maailmanlaajuinen rikkipitoisuusraja on tällä hetkellä 4,5 p-%. Itämeren alueella rikkipitoisuusraja tulee toukokuusta 2006 lähtien laskemaan 1,5 p-%:ksi (*IMO, 1997; Kämäräinen, 2004*). Outokumpu Stainless Oy tai Röyttän satama eivät voi vaikuttaa laivojen päästöihin lukuun ottamatta laiturilta toiselle tapahtuvien siirtojen minimoimista. Satama-alueella ja sen läheisyydessä olevien laivojen päästöt ilmaan on esitetty kohdassa 5.3.4.

Laivojen lisäksi päästöjä ilmaan aiheuttavat lastin käsittely, sataman työkoneet ja sataman sisäisen materiaalin kuljetukset. Sataman työkoneita ovat mm. pyörökuormaajat, konttikurottajat, nosturit ja trukit. Maakalusto käyttää vähärikkistä polttoainetta (rikkipitoisuus 0,003 – 0,005 p-%).

Lastin käsittely aiheuttaa lähinnä hiukkaspäästöjä. Satamassa ei käsitellä pölyäviä materiaaleja, mutta käsittelyn aikana mm. kalkkikivi hienontuu jossakin määrin ja aiheuttaa pienialaista pölyämistä.

Jätteet

Sataman omassa toiminnassa muodostuu pienehkö määrä lähinnä konttoritoiminnoista syntyviä yhdyskuntajätteen tyyppisiä jätteitä minkä lisäksi satamalla on velvollisuus ottaa vastaan alusperäisiä jätteitä (*Laki 433/2000*). Aluksilta vastaan otetut jätteet toimitetaan edelleen käsiteltäväksi tai loppusijoitettavaksi kaatopaikalle. Satamaan saapuvan aluksen tulee ilmoittaa vähintään 24 tuntia ennen satamaan saapumista ne jätteet, joita se aikoo jättää sataman vastaanottolaitteisiin. Ilmoitusvelvollisuudesta ja jätteiden jättöpakosta voi Merenkulkulaitos myöntää vapautuksen säännöllisessä liikenteessä olevalle alukselle, mikäli sillä on jätehuoltosopimus pätevän jätehuoltoyrityksen tai sataman kanssa (*Asetus 435/2000*).

Aluksilta otetaan vastaan mm. jäteöljyä ja lastijätettä. Lastijätteellä tarkoitetaan esim. lastin tuentapuita, kuormalavoja, pakkauksia, rautalankaa, hihnoja ym. tavanomaiseksi jätteeksi luokiteltavaa jätettä.

Satamassa noudatetaan seuraavia jätehuoltoa koskevia säädöksiä: aluksista aiheutuvan vesien pilaantumisen ehkäisemisestä annettu laki (933/2003) ja asetus (1167/2003) sekä jätelaki (1072/1993). Satamalle on laadittu jätehuoltosuunnitelma.

Päästöt veteen

Laivoilta ei johdeta mereen jätevesiä satama-altaassa eikä Röyttän satamassa kerätä jätevesiä käsiteltäviksi laivoilta kuin poikkeuksellisesti⁶. Satamasta ei johdeta jätevesiä mereen.

Melu

Satamatoiminnassa melua syntyy alusten lastauksessa ja purkamisessa. Tällöin normaalimelutaso 300 metrin etäisyydellä mitattuna on noin 50 – 55 dB. Satunnaisesti laivan purkaus voi lyhytaikaisesti aiheuttaa edellä kuvattua voimakkaampia melutasoja. Melua syntyy myös laivojen pääkoneista kulun aikana ja apukoneista satamassa. Myös tavaroiden siirto ja järjestely satama-alueella sekä raskaiden ajoneuvojen liikenne aiheuttavat melua.

Sataman toiminnoista ja sen liikenteestä aiheutuva melutaso on alhainen verrattuna teräs- ja ferrokromitehtaan meluun (taulukko 5-32). Suurimman osan ajasta satama on hil-

⁶ Suomen lainsäädännön mukaan laivoilta ei saa päästää veteen öljyä tai öljypitoista seosta, vaarallista nestemäistä ainetta, käsittelemätöntä käymälävetä tai kiinteää jätettä Suomen vesialueella (*Laki 300/1979 muutoksineen*). Hyväksyttävällä tavalla käsiteltyä pilssivettä ja käsiteltyä käymälävetä saa kuitenkin päästää veteen, kun alus on vähintään neljän meripenikulman etäisyydellä lähimmästä maasta. Käymälävetä, jota ei ole käsitelty, saa myös päästää veteen, kun etäisyys maasta on vähintään 12 meripeninkulmaa eikä varastoitua käymälävetä päästetä veteen kerralla (*Asetus 435/2000*).

jainen. Kuitenkin mm. äkilliset kolahdukset kierrätysterästä purettaessa voivat olla häiritseviä. Melua aiheuttavaa lastaustoimintaa on harjoitettu Röyttässä lähes sata vuotta.

Muut ympäristövaikutukset

Yksi lähialueelle ulottuva ympäristövaikutus on sataman valaistus.

Satamatoimintojen laajentaminen ei normaalissa toiminnassa aiheuta päästöjä maaperään. Tornion tehtaiden kuljetuksiin ei sisälly sellaisia ympäristölle vaarallisia aineita, joista voisi poikkeustilanteessa esim. kontin tai lastiyksikön vuotamisen takia aiheutua vuotoja mereen. Koska Röyttän satamassa ei täydennetä laivojen polttoainevarastoja, ei niihin liittyviä ylitäyttömahdollisuuksia ja vuotoja mereen ole.

Päästöjen vähentäminen

Satamassa on varauduttu erilaisiin häiriö- ja poikkeustilanteisiin. Alusöljyvahingon varalta satamassa on torjuntapuomia aluksen kiertämiseksi. Tornion kaupungin palolaitoksella on kalustoa ranta-alueen suojaamiseksi öljyvahingon varalle, ja maa-alueella tapahtuvissa vuototilanteissa voidaan käyttää Tornion tehtailla olevaa imeytysturvetta.

5 HANKKEIDEN KUVAUS

5.1 Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat vaihtoehdot

5.1.1 Osahankkeet

Osahankkeina ja niiden vaihtoehtoina tarkastellaan seuraavia hankkeita:

1. Metallipölyjen kierrätyslaitoksen rakentaminen.

Osahankkeena (PK1) tarkastellaan ns. REDSMELT-prosessiin perustuvan laitteiston rakentamista Tornion tehtaiden alueelle. REDSMELT-prosessissa teräksenvalmistuksessa syntyvät pölyt ja muut kierrätettävät materiaalit muunnetaan helpommin käsiteltävään ja ympäristön kannalta turvalliseen muotoon sulattamalla ne korkeassa lämpötilassa. Laitoksen suunnittelukapasiteetti on noin 97 000 t pölyjä ja muita kierrätettäviä materiaaleja vuodessa.

Vaihtoehtona (PK2) tarkastellaan metallipölyjen kierrätyslaitosta suuremmalla kapasiteetilla eli 160 000 t/a:lla. Tämä tarkoittaisi laajemmin metallipitoisten pölyjen ja sakkojen käsittelemistä ja ohjaamista kierrätykseen Suomessa ja Ruotsissa tapahtuvan kaatopaikkaläjityksen asemasta. Kapasiteetin nostaminen tarkoittaisi käytännössä toisen uuniyksikön rakentamista.

Osahanke PK1:n kapasiteetti on valittu vastaamaan suurin piirtein Tornion tehtaiden tarpeita. PK2 on valittu vaihtoehdoksi palvelemaan Suomen ja Pohjoismaiden tarpeita. Se olisi päälaitteistojen osalta samanlainen kuin PK1 ja olisi siten kustannus-tehokas.

Ympäristövaikutukset myös muusta kuin REDSMELT -tyyppisestä pölysulattoprosessista ovat saman kaltaiset kuin REDSMELT-prosessista.

2. Tornion tehtaiden kapasiteetin nostaminen 2 miljoonaan tonniin vuodessa teräsaihoita sekä kuuma- ja kylmävalssattuja tuotteita.

Laajennukset koskisivat muutoksia teräksenvalmistusprosessissa. Terästehtaalla suurimmat muutokset tulisivat kylmävalssaamolle, jonne rakennettaisiin uutta valsauskapasiteettia. Lisäksi terästehtaalle tulisi useita muita pienempiä muutoksia, joiden avulla mm. poistettaisiin tuotantoa tällä hetkellä rajoittavia tekijöitä.

3. Lämmityskapasiteetin lisärakentaminen

Lämmityskapasiteetin lisärakentaminen toteutettaisiin rakentamalla raskasta polttoöljyä käyttävä höyrykattilalaitos noin 80 MW_p (LK1) tai turvetta/biopolttainetta käyttävä noin 120 MW_p:n voimalaitos, jolla tuotettaisiin prosessihöyryn ja kaukolämmön lisäksi sähköä (LK2). Voimalaitoksen sijoittamiselle on kaksi vaihtoehtoista sijoituspaikkaa tehdasalueella: nykyisen lämpökeskuksen läheisyyteen terässulaton pohjoispuolelle (LK3) tai Sahanlahden seudulle (LK4).

Öljykattilavaihtoa on tarkasteltu, koska se on investointina suhteellisen edullinen ja koska öljykattiloita on käytetty Tornion tehtaiden koko historian ajan. Voimalaitosvaihtoehtoa on selvitetty, koska tehtaiden tuotantokapasiteetin noustua lämpökuormat ovat kasvaneet niin paljon, että sähköntuotanto alkaa olla kannattavaa. Voimalaitoksen polttoaineista turve ja biopolttoaine ovat mukana taloudellisista ja ympäristösyistä. Puuperäisiä polttoaineita käytettäessä hiilidioksidipäästöjä ei lasketa syntyvän.

4. Satamatoimintojen laajentaminen

Satamatoimintojen laajentaminen käsittää Röyttän sataman syventämisen ruoppaamalla sekä liityntäväylän rakentamisen nykyiseltä laivaväylältä uudelle rakennettavalle laiturille tehtaan edustalla. Sataman ruoppausmassat läjitetään satamakenttään ja pääosin Räyhänlahden perukkaan sataman itäpuolelle. Röyttän sataman syventämiseen liittyy kahden uuden laiturin rakentaminen. Lisäksi merestä erotetaan allas imuruoppausmassoille, joita tulee huoltoruoppauksista ja väylien syventämisistä. Päävaihtoehto imuruoppausmassoille rakennettavan altaan sijoituspaikaksi on Liuhanlahden edusta sataman itäpuolella (SA1). Vaihtoehtoisena sijoituspaikkana tarkastellaan sijaintia tehdasalueen koillispuolella (SA2).

Imuruoppauslietteen laskeutusaltaan sijoituspaikan edellytyksenä on vesiysteys, riittävä pinta-ala ja tilavuus. SA1 on sijainniltaan ja ympäristöolosuhteiltaan edullinen. Lisäksi se ei edellytä kaavam muutosta. SA2 on valittu vaihtoehtoiseksi sijoituspaikaksi, koska siinä on riittävästi tilavuutta altaan toteuttamiseksi. Vastaavia riittävän tilavuuden omaavia paikkoja on varsin vähän.

5. Metallisakkojen pasutuslaitoksen ja rikkihapon talteenoton rakentaminen

Pasutuslaitoksessa tai vastaavassa termisessä prosessissa käsiteltäisiin metallisulfaattisuolaa⁷ leijukerroskattilassa. Tuotteena saataisiin metallioksidia sekä rikkidioksidia, joka edelleen prosessoitaisiin rikkihapoksi. Rikkihappo käytettäisiin terästehtaalta ja metallioksidi voitaisiin käsitellä pölynkierrätyslaitoksella tai loppusijoittaa. Pasutuslaitos ja rikkihapon talteenotto suunnitellaan käsittelemään 22 000 tonnia metallisulfaattisuolaa vuodessa.

6. Terässulaton uusien kiviainestuotteiden valmistaminen

Tornion tehtaiden nykyisen suurimman jätejakeen eli terässulaton sekakuonan nykyistä tuottamis- ja loppusijoitustapaa (nollavaihtoehto) verrataan hankkeeseen, jossa sulaprosessia ja kuonien prosessointia muutetaan niin, että lopputuloksena saadaan uudenlaisia kivi-, murske-, rakennus- ja täyteainetuotteita nykyisen sekakuonan sijaan. Vastaavasta on kokemuksia Tornion tehtailla: ferrokromitehtaan kuonatuotteet myydään rakennusaineina 100-prosenttisesti. Hankkeella on suuri merkitys kaatopaikoille sijoitettavien jätteiden vähentämisessä.

Sataman ruoppaus ja ruoppausmassojen läjitys on lisätty tarkasteltaviksi toiminnoiksi osaksi satamatoimintojen laajennusta ympäristökeskuksen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon perusteella.

⁷ metallisulfaattisuola = regenerointisuola = regenerointisakka

Hankkeiden 1-5 toteuttamisesta ei ole tehty päätöksiä sataman syventämistä lukuunottamatta. Imuruoppausaltaiden rakentaminen ja sataman ruoppaukset on tarkoitus tehdä vuosina 2005 - 2006. Muut hankkeet, paitsi teräksen tuotannon laajentaminen 2 miljoonaan tonniin vuodessa, pyritään saattamaan toimintaan vuosina 2006 - 2009. Teräksen tuotannon kasvu ajoittuisi tämän jälkeen.

Kuvissa 5/1 ja 5/2 on esitetty osahankkeiden ja niiden vaihtoehtojen sijaintipaikat.

Eräät tiedot ovat suunnittelun edetessä tarkentuneet ja voivat tässä YVA-selostuksessa jonkin verran poiketa YVA-ohjelmassa esitetyistä arvoista.

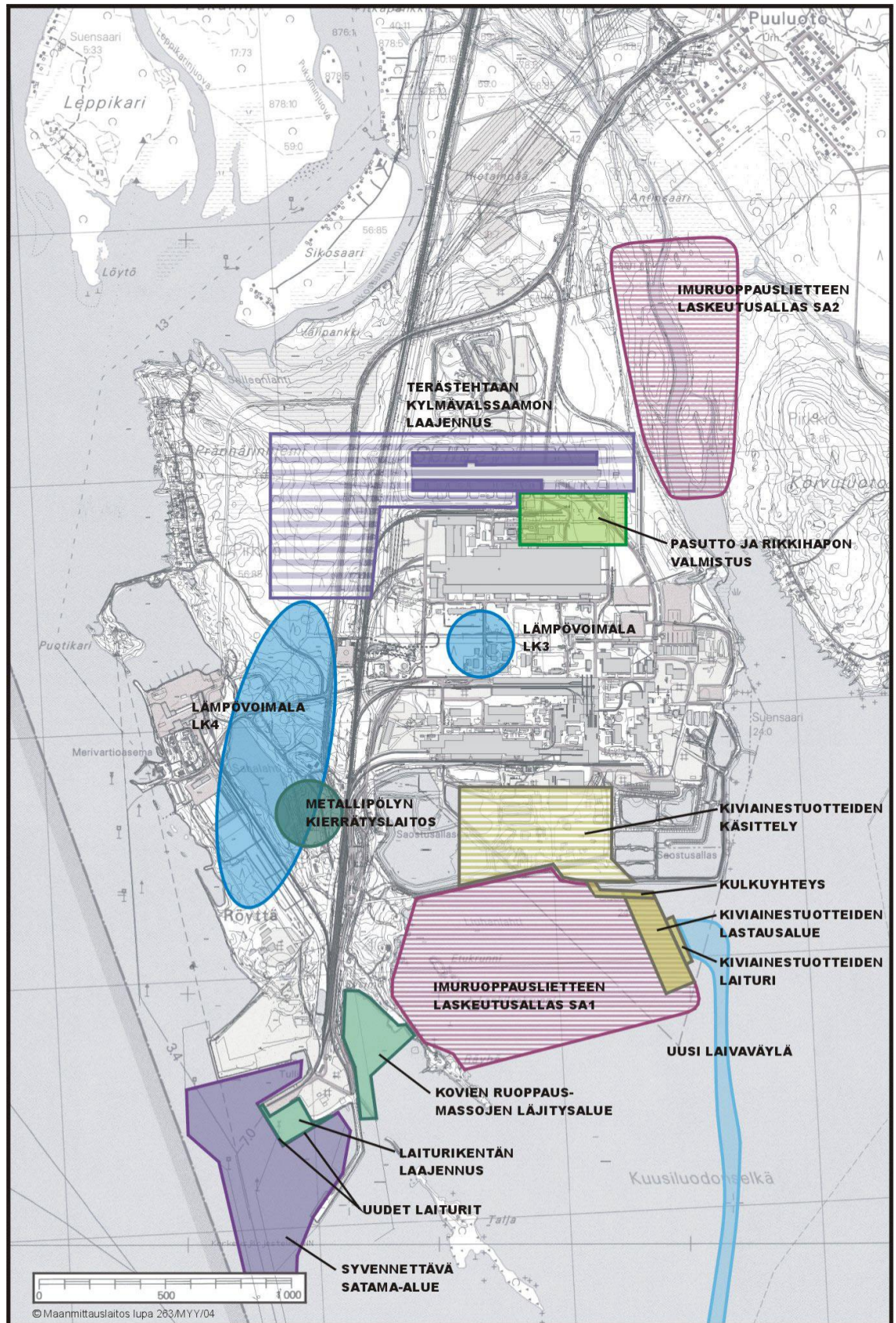
5.1.2 Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehtona on hankkeiden toteuttamatta jättäminen. Tällöin Tornion tehtaiden toiminta jatkuisi nykyisen kaltaisena, mutta laajemmalla tuotannolla, kun tehdyt investoinnit saadaan täyteen tuotannolliseen käyttöön vuonna 2006. Terästehtaan alkupään (sulatto ja kuumavalssaamo) tuotantokapasiteetti olisi 1,7 miljoonaa tonnia vuodessa. Metallipölyn kierrätyslaitosta ei rakennettaisi vaan osa pölyistä toimitettaisiin käsiteltäväksi ja osa loppusijoitettaisiin ongelmajätteenä. Lämmityskapasiteetin lisärakentamiselle ei ole nollavaihtoehtoa. Lämmityskapasiteettia tarvitaan lisää tarkasteltavista osahankkeista riippumatta, koska viimeaikaiset investoinnit edellyttävät sitä ja osa nykyisistä öljykattiloista on vanhoja. Myöskään pasuttoa ja rikkihapon talteenottoa ei rakennettaisi. Tällöin metallisulfaattisuolan käsittely jatkuisi nykyisellä tavalla ja neutraloitu regenerointisakka läjitettäisiin kaatopaikalle.

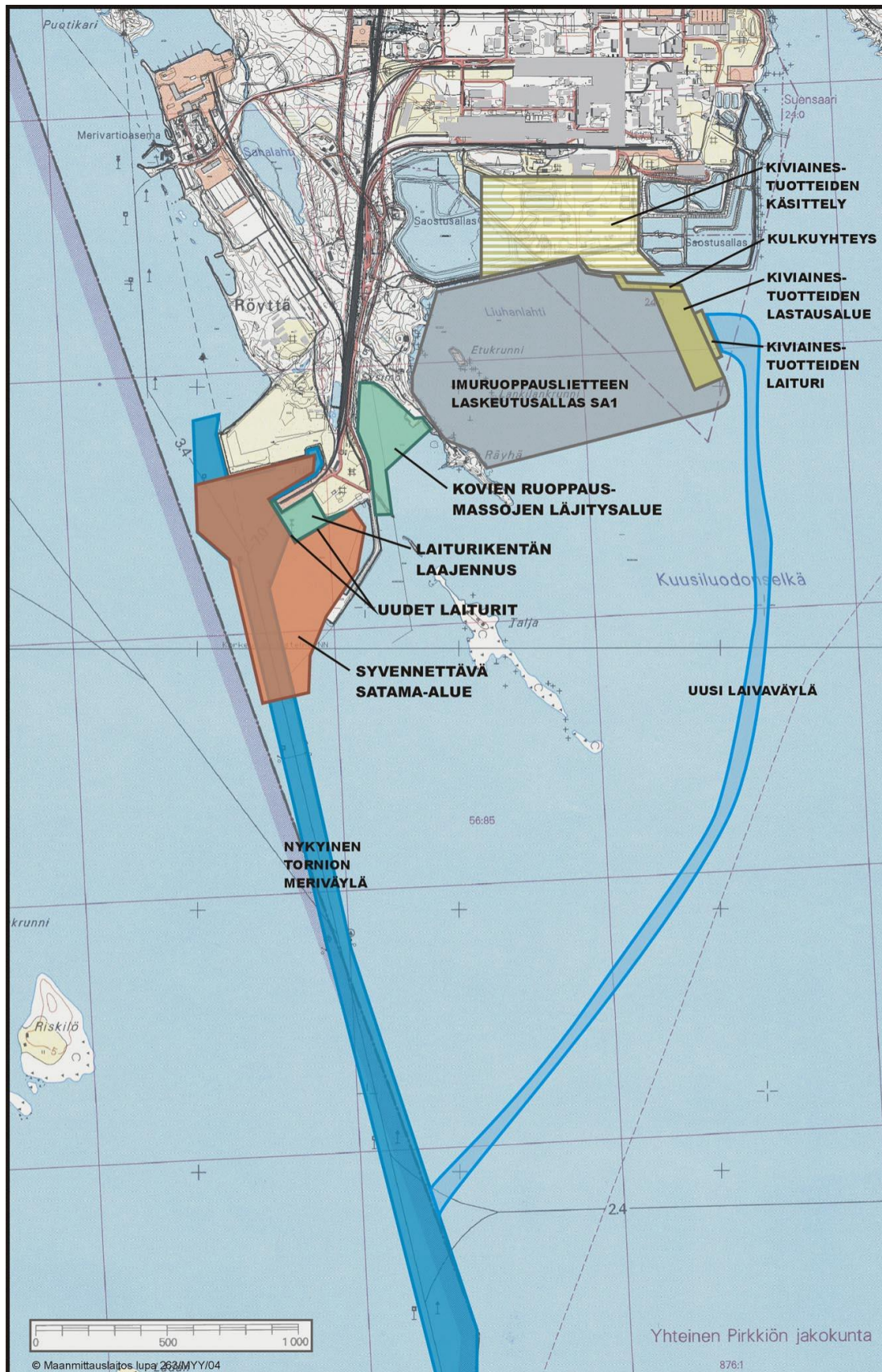
Merikuljetusten lisääntymiselle ei ole nollavaihtoehtoa, koska Outokumpu Stainless Oy:n logistiikka ja kuljetusjärjestelmät perustuvat laajamittaisiin merikuljetuksiin. Yhtiöllä ei ole mahdollisuutta merkittävästi lisätä maantie- tai rautatiekuljetuksia, koska tarvittavaa kalustoa ei ole eikä sitä saada hankittua muutamassa vuodessa. Röyttän satama on integroitu muuhun tehdasalueeseen, jolloin maakuljetukset voidaan hoitaa erikoisajoneuvoilla kun ei ole tarvetta käyttää yleisiä kulkuväyliä.

Imuruoppausmassojen läjitysalueelle ei ole nollavaihtoehtoa, koska väylän ylläpito edellyttää imuruoppauksia. Myöskään sataman syventämiselle ei ole nollavaihtoehtoa, koska Tornion meriväylän syventäminen edellyttää myös sataman syventämistä. Uutta laituria kiviainestuotteille ei rakennettaisi ja eikä tarvetta rakentaa liityntäväylää nykyiseltä meriväylältä siten olisi. Kiviainestuotteet lastattaisiin laivoihin nykyisiltä laitureilta tai kuljetettaisiin maanteitse.

Kiviainestuotteiden valmistuksen nollavaihtoehtona tarkastellaan sekakuonan kaatopaikkasijoittamista. Nykytilanteessa loppusijoitettava sekakuonamäärä on lähes 300 000 tonnia vuodessa. Tuotannon kasvaessa 2,0 miljoonaan tonniin loppusijoitettava sekakuonamäärä olisi noin 600 000 tonnia vuodessa (märkäpaino). Tehdasalueella loppusijoituspaikkoja ei tulevaisuudessa ole kuin lyhyeksi aikaa, minkä takia todennäköisin tulevaisuuden loppusijoituspaikka on noin 25 km:n etäisyydellä tehtaasta olevat Riukkajängän ja Peurakallion alueet. Nämä kuuluivat loppusijoituspaikkoina ja vaihtoehtoina aikaisempaan tehtaan kaatopaikkoja koskeneeseen YVA-hankkeeseen ja ovat siten ympäristövaikutusten arvioinnissa käsitelty.



KUVA 5/1
Osahankkeiden ja niiden vaihtoehtojen sijaintipaikat



KUVA 5/2
Uuden laivaväylän sijainti

5.1.3 Arvioinnista pois jätetyt vaihtoehdot

Ferrokromitehtaan kolmannen uunin rakentaminen ja kapasiteetin kaksinkertaistaminen on käsitelty edellisessä Tornion tehtaiden ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (1996). Suunnitelmat eivät ole tältä osin muuttuneet minkä vuoksi hanketta ei ole tarpeen käsitellä uudelleen.

Pölynkierrätyslaitoksen sijoitussuunnittelussa oli tehtaan sisäisessä tarkastelussa esillä päävaihtoehdon lisäksi neljä muuta aluetta MP 1-4 tehdasalueella. MP 1 sijaitsee ferrokromitehtaan koillispuolella ranta-alueella, MP 2 ja MP 3 sijaitsevat tehtaan eteläosassa kiviainestuosien käsittelyalueella. Alueista luovuttiin, koska käytettävissä olevat maa-alueet olivat liian pieniä toimintojen vaatimien tilojen ja varastoalueiden kannalta. Lisäksi maaperätutkimusten mukaan perustamisolosuhteet ovat huonot verrattuna päävaihtoehtoon. MP 4 sijaitsee nyt lämpövoimalalle (LK4) varatulla alueella. Se hylättiin, koska sillä ei ollut mitään etua osahankkeeseen verrattuna, ja alue haluttiin varata lämpövoimalalle.

Myös liikenneyhteyksien ja liikenneturvallisuuden kannalta vaihtoehdot MP 1-4 olivat huonompia kuin päävaihtoehto. Liikennetarkastelussa tutkittiin kulkureittejä käsiteltävien materiaalien ja muiden raaka-aineiden lähtöpisteistä pölynkierrätyslaitokselle ja sieltä lähtevien tuotteiden kuljetusta käyttökohteisiin.

Imuruoppausmassojen laskeutusaltaan osalta YVA-ohjelmavaiheessa oli mukana kolmaskin vaihtoehto SA3, joka olisi sijainnut tehdasalueen länsipuolella Puotikarissa. Tämän sijoituspaikan pinta-ala on sittemmin todettu niin pieneksi, ettei riittävää tilavuutta altaalle olisi mahdollista saada. Tästä syystä tämä vaihtoehto on jätetty pois tarkasteluista.

Lämmityskapasiteetin lisärakentamisen osalta YVA-ohjelmavaiheessa oli mukana vaihtoehto, jossa polttoaineena olisi ollut 50 % turve ja 50 % hake. Suunnittelun edetessä on käynyt ilmi, että tällaista määrää biopolttoainetta ei kuitenkaan ole mahdollista saada kohtuulliselta etäisyydeltä. Tämän vuoksi tässä YVA-selostuksessa on tarkasteltu em. polttoainesuhteiden asemasta vaihtoehto, jossa biopolttoaineen osuus olisi 30 % ja turpeen osuus 70 %.

5.2 Paras käyttökelpoinen tekniikka

EU:n direktiivi 96/61/EC (*Neuvoston direktiivi ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistämiseksi*) edellyttää, että eräiden teollisuudenalojen ympäristövaikutusten hallinnan on perustuttava parhaimpiin käytettävissä oleviin tekniikoihin (*BAT-tekniikka, Best Available Technique*), kun kyseessä ovat uudet laitokset ja niiden suunnittelu. Tiettyä tekniikkaa ei edellytetä, vaan tavoitteena on eri tekniikoita tai niiden yhdistelmiä käyttäen saavutettavissa oleva paras ympäristönsuojelun taso. Useat eri tekijät vaikuttavat siihen, miten paras saavutettavissa oleva ympäristönsuojelun taso määritellään kullekin yksittäiselle laitokselle. Tekniikan tulee olla teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoista, ts. se tulee olla saatavissa käyttöön yleisesti ja sitä tulee voida soveltaa asianomaisella toiminnan alalla kohtuullisin kustannuksin.

Paras käytettävissä oleva tekniikka määritellään EU:ssa eri teollisuudenaloille laadittavien nk. BREF-asiakirjojen avulla. Erityisesti ferrokromin ja ruostumattoman teräksen valmistukseen sekä energiantuotantolaitoksiin liittyen on julkaistu seuraavat BREF-asiakirjat:

- ferrokromin valmistusta koskee BREF-asiakirja, Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries (December 2001)
- rauta- ja terästeollisuutta koskee BREF-asiakirja, Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel (December 2001)
- kuuma- ja kylmävalssaamoa koskee rautametallien jalostusta koskeva BREF-asiakirja, Reference Document on Best Available Techniques in the Ferrous Metals Processing Industry (December 2001)
- suuria voimalaitoksia koskeva BREF-asiakirja ”Integrated Pollution Prevention and Control. Draft Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plant” on vielä luonnosvaiheessa ja viimeisin luonnos on laadittu maaliskuussa 2003. Asiakirja tulee määrittelemään polttoaineteholtaan yli 50 MW:n energiantuotantolaitosten tämänhetkisen BAT-tekniikan.

Jäljempänä esitetty tekninen kuvaus eri osahankkeista sisältää keskeisimpiin uusiin laitteisiin liittyvien päästöjen vähentämiskäytännöjen vertailun BREF-asiakirjoihin.

5.3 Osahankkeiden tarkempi kuvaus

5.3.1 Metallipölyn kierrätyslaitos

Johdanto

Metallipölyn kierrättämiseen on olemassa erilaisia tekniikoita. Eri uunitekniikoiden ja prosessien ympäristövaikutukset ovat kuitenkin hyvin samankaltaiset. Seuraavassa tällaisen laitoksen ympäristövaikutukset on konkretisoitu kuvaamalla REDSMELT-tyyppisen laitoksen avulla.

Metallipölyn kierrätyslaitoksen osalta tarkastellaan osahankkeena (PK1) noin 97 000 tonnin vuosikapasiteetin omaavaa laitosta. Sen vaihtoehtona (PK2) tarkastellaan käsittelykapasiteetiltaan 160 000 t/a olevaa laitosta. PK2:ssa laitoksessa käytettävä tekniikka ja laitteistot ovat periaatteessa samanlaiset kuin PK1:ssä mutta laitosyksikköjä tulisi yhden sijasta kaksi. Ympäristövaikutusten arvioinnissa materiaalmäärät ja päästöt otetaan huomioon pääsääntöisesti kapasiteetin muutoksen suhteessa verrattuna osahankkeeseen.

REDSMELT-laitteistossa käytetty käsittelymenetelmä perustuu suorapelkistykseen kiertopetiuunissa (Rotary Heart Furnace, RHF). Menetelmä on pitkälti samantyyppinen Yhdysvalloissa jo vuonna 1978 toimintansa aloittaneen ruostumattoman teräksen valmistusprosessissa syntyviä pölyjä käsittelevän Inmetco:n käyttämän tekniikan kanssa. Suomen ympäristökeskuksen selvityksen (SYKE, 2004a) mukaan Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluvirasto U.S.EPA on nimennyt Inmetcon prosessin parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaiseksi nikkelin, kromin ja raudan talteenottoon mm. valokaariuunin pölyistä ja terästehtaan peittauksessa muodostuvista jätteistä.

Tornion tehtaiden teräksenvalmistusprosesseissa syntyvät kierrätettävät materiaalit ja niiden hyödyntäminen

Terästehtaalla syntyy prosesseissa pölyjä ja erilaisia kierrätettäviä materiaaleja jatkuvasti. Tornion tehtailla muodostuva kaasunpuhdistuspöly on pääosin toimitettu käsiteltäväksi Etelä-Ruotsiin Landskronaan kierrätyslaitokseen (ScanDust Ab). Kaasunpuhdistuspölyä muodostuu terässulaton valokaariuunista, konverttereista, jatkuvavaluun liittyvästä polttoleikkauksesta sekä eräistä muista terässulaton lähteistä peräisin olevien kaasujen puhdistuksesta. Pölyt sisältävät ruostumattoman teräksen raaka-aineita: nikkeliä, kromia, rautaa ja molybdeeniä. Kaasunpuhdistuspölyt on luokiteltu ongelmajätteeksi metallien liukoisuuksien perusteella.

Kaasunpuhdistuspölyjen lisäksi Tornion tehtailta on lähetetty Ruotsiin samaan laitokseen hyödynnettäväksi metallihilseitä ja muita pölyjä, jotka eivät ole ongelmajätteitä. Tällaisia ovat mm. jatkuvavalun metallihilse, kuumavalssaamon valssaushilse ja kylmävalssaamon kuulapuhalluspöly. Kaasunpuhdistuspölyt ja muut kierrätettävät materiaalit käsitellään Ruotsissa sulatusprosessissa ja noin puolet käsiteltävän materiaalin painosta saadaan takaisin metallina terässulaton raaka-aineeksi.

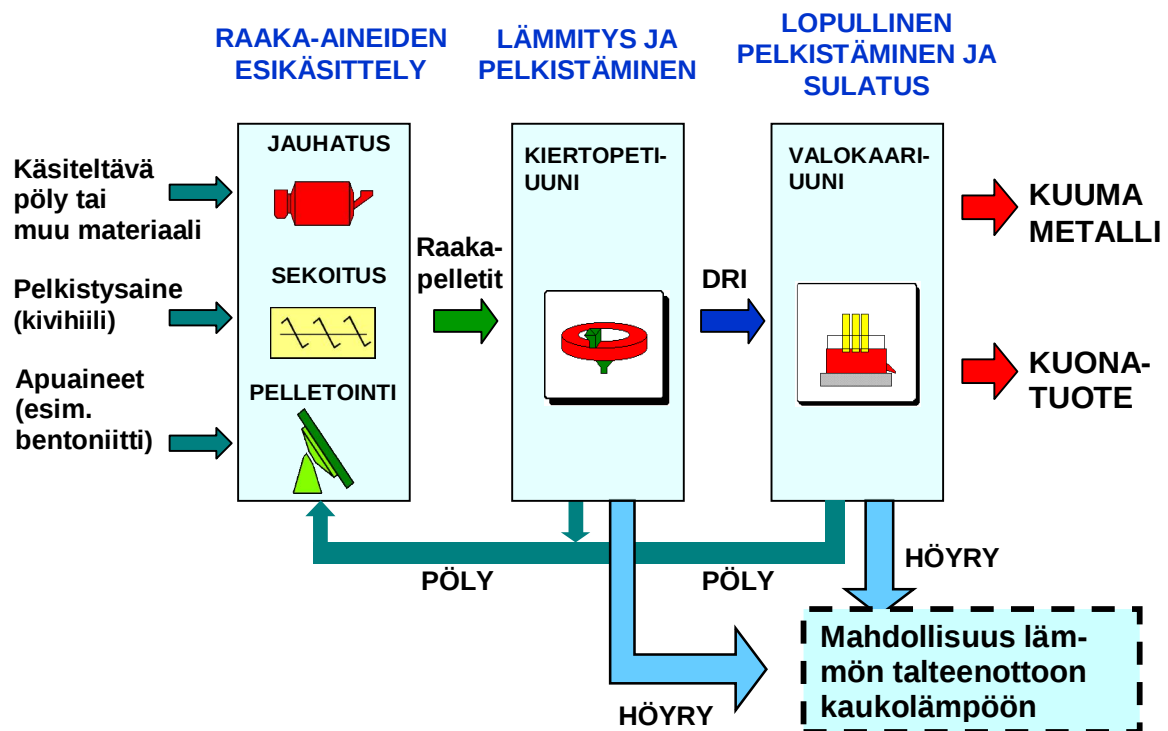
Tornion tehtaiden viimeaikaisten investointien johdosta ruostumattoman teräksen tuotanto on kasvanut ja tulee edelleen kasvamaan, jolloin myös kaasunpuhdistuspölyjen, metallihilseiden ja muiden pölyjen määrä on lisääntynyt ja tulee myös jatkossa lisääntymään nykyisestä määrästä. Ruotsissa sijaitsevan käsittelylaitoksen kapasiteetti on riittämätön käsittelemään tuotannon lisääntymisestä aiheutuvia kaasunpuhdistuspölyjä ja muita kierrätettäviä materiaaleja, joten ne tulee käsitellä muualla tai loppusijoittaa. Jonkin verran käsittelykapasiteettia saattaa olla vapaana Keski-Euroopassa. Tämä merkitsisi kuitenkin pidempiä kuljetusmatkoja. Lisäksi siellä ovat sulatusuunit ovat vanhan aikaisia eivätkä täysin vastaa tiukimpia ympäristönsuojeluun liittyviä vaatimuksia. Käsittelykapasiteetti olisi Euroopassakin kuitenkin kaiken kaikkiaan liian pieni ottamaan vastaan kaikkea Tornion tehtaiden lisääntyvää materiaalmäärää, joten osa pölyistä pitäisi loppusijoittaa kaatopaikalle. Tornion tehtaiden kaatopaikoilla on riittävästi kapasiteettia tähän, mutta tällöin menetettäisiin raaka-aineena käyttökelpoiset metallit (SYKE, 2004a).

Pölynkierrätyslaitoksen rakentaminen ratkaisisi Tornion tehtaiden pölyjen ja muiden kierrätettävien materiaalien käsittelyn kapasiteettiongelman. Lisäksi ScanCust Ab:ltä vapautuisi kapasiteettia ottaa vastaan kierrätettävää materiaalia muilta terästehtailta Euroopassa.

Pölyjen ja muiden kierrätettävien materiaalien käsittely REDSMELT-prosessissa

Prosessin ensimmäisessä vaiheessa valmistetaan raakapelletit pölyistä ja muista kierrätettävistä materiaaleista sekä pelkistysaineesta, joka on kivihiili. Tarvittaessa seokseen lisätään pelletointia helpottavia aineita mm. bentoniittia. Tämän jälkeen raakapelletit panostetaan nestekaasulämmitteiseen kiertopetiuuniin (RHF). Kiertopetiuunissa (RHF) tapahtuu pellettien kuivaus, lämmitys, metallioksidien pelkistymistä sekä joidenkin metallien ja suolojen höyrystymistä.

Kiertopeti-uunissa valmistetut esipelkistetyt rautapelletit (DRI) siirretään valokaariuuniin (SAF) lopullista pelkistämistä ja sulattamista varten, mikä tapahtuu yli 1500 °C lämpötilassa. Sulattaminen ja pelkistäminen tehdään sähköllä, joka johdetaan uuniin hiili-elektrodien kautta. Tuotteina saadaan sulaa raakarautaa ja kuonajakeesta tehtyjä rakennusmateriaaleja. Raakarautaa valetaan senkkaan, josta se siirretään sulana teräksenvalmistusprosessiin tai vaihtoehtoisesti granuloidaan. Kuonatuote valetaan, jäädytetään ja murskataan käytettäväksi rakennusaineena.



DRI = esipelkistetyt rautapelletit

KUVA 5/3

Pölynkierrätyslaitoksen tuotantokaavio

Pölynkierrätyslaitosta on tarkoitus käyttää noin 7900 tuntia vuodessa.

Pölynkierrätyslaitoksella käytetään perinteistä koettua tekniikkaa ja laitteita uudella tavalla, joten valittua teknologiaa voidaan pitää melko luotettavana. Suuri osaa laitokselle tulevista laitteistoista tai prosesseista on jo käytössä Tornion tehtaiden muissa prosesseissa (SYKE, 2004a).

Pölynkierrätyslaitoksella käsiteltävät materiaalit

Osahanke PK1 mitoitetaan käsittelemään pölyjä ja muita kierrätettäviä materiaaleja märkäpainoltaan noin 97 000 tonnia vuodessa. Noin 60 % käsiteltävästä materiaalista on peräisin Tornion tehtailta, ja noin 20 - 25 % Outokumpu-konsernin Ruotsin tehtailta. Prosessi on käsiteltävien materiaalien suhteen joustava ja siinä voidaan hyödyntää var-

sin erilaisia materiaaleja kunhan ne ovat riittävän hienoksi jauhautuvia pelletointia varten.

Suunnitellulla pölynkierrätyslaitoksella tullaan käsittelemään pölyjä ja muita teräksenvalmistuksessa muodostuvia metallipitoisia kierrätysmateriaaleja. Käsiteltävien pölyjen sisältämät merkittävimmät metallit ovat rauta ja teräksen tyypilliset seosaineet mm. kromi, nikkeli, molybdeeni ja mangaani. Näiden määrä pölyssä vaihtelee ja siihen vaikuttaa em. metallien määrä teräksenvalmistusprosessista. Lisäksi pölyihin on rikastunut teräksenvalmistusprosessissa korkeassa lämpötilassa höyrystyneet sinkki, lyijy ja eräät muut aineet, joita on epäpuhtautena terästehtaan raaka-aineessa kierrätysteräksessä. Pölyt sisältävät myös kuonan komponentteja kuten kalkkia, mangaania, piitä, alumiinia, fluoria ja pieniä määriä muita aineita. Toinen käsiteltävä materiaalityyppi on erilaiset hilseet, joita muodostuu mm. jatkuvavalussa ja kuumavalssauksessa. Metallien määrä näissä hilseissä riippuu ruostumattoman teräksen koostumuksesta. Osa hilseistä on lietteenä. Kolmas käsiteltävä materiaalityyppi on kylmävalssaamon kuulapuhalluksessa muodostuva pöly. Myös sen metallipitoisuuteen vaikuttaa teräksen koostumus. Pienempiä määriä muita kierrätettäviä materiaaleja tullaan käsittelemään laitoksella.

Outokumpu-konsernin materiaalien lisäksi pölynkierrätyslaitoksessa voidaan käsitellä muita samantyyppisiä metallipitoisia sakkoja, hilseitä ja muita metalliteollisuuden jätteitä Suomesta tai Ruotsista.

Pääosa käsiteltävästä materiaalista on osahankkeessa PK1 peräisin Outokummun omista prosesseista ja siten niiden ominaisuudet tunnetaan hyvin. Tämän vuoksi yllätyksiä ei odoteta pölynkierrätyslaitoksen toiminnalle. Myöskään materiaalien käsittely ScanDust Ab:llä Ruotsissa ei ole aiheuttanut ongelmia. Vaihtoehdossa PK2 käsiteltävä materiaali on samantyyppistä kuin osahankkeessa PK1 vaikka osa materiaalista tulisi Outokumpu-konsernin ulkopuolelta.

Tornion tehtaiden ulkopuolelta käsiteltäväksi tuotavasta materiaalista 50 % tuodaan laivalla ja 50 % junalla.

Tornion tehtailla syntyvien kierrätettävien materiaalien osalta varastointi tapahtuu tehtaalla suursäkeissä, konteissa ja siiloissa, kuten tähänkin asti on toimittu. Lisäksi osa käsiteltävistä materiaaleista tuodaan rekka-autoilla tai laivoilla pölynkierrätyslaitoksen varastosiiloihin odottamaan jatkokäsittelyä.

Prosessista saatavat tuotteet

Muodostuvat päätuotteet ovat kierrätysmetalli, kuonamateriaalit sekä sinkkioksidipitoinen pöly. Saatava kierrätysmateriaali palautetaan kokonaisuudessaan takaisin Tornion tehtaiden teräksenvalmistusprosessiin. Kuonatuote myydään maarakennusmateriaaliksi. Suomen ympäristökeskuksen selvityksen (SYKE, 2004a) mukaan vastaavia kuonia käytetään Yhdysvalloissa samaan tarkoitukseen. Myös ScanDust Ab:n nykyinen tuote on hyväksytty maarakennustarkoitukseen, missä se korvaa luonnonmateriaaleja. Sinkkioksidipitoinen pöly, joka on määrältään em. päätuotteita vähäisempi, voidaan käyttää muualla sinkinvalmistusprosessin raaka-aineeksi. Sinkki, lyijy ja kadmium höyrystyvät kiertopetiuunissa (RHF), josta ne poistuvat savukaasujen mukana pölymuodossa. Em. metalleja sisältävä pöly kerätään letkusuodattimilta talteen. Taulukossa 5-1 on esitetty

yhteenvedona prosessissa käsiteltävien materiaalien määrä sekä syntyvät kierrätysmetalli-, kuonatuote- ja pölymäärät.

TAULUKKO 5-1

Pölynkierrätyslaitoksessa käsiteltävä materiaali ja käsittelystä syntyvät tuotteet.

	Tonnia vuodessa PK1	Tonnia vuodessa PK2
Käsiteltävä pöly- ja muun kierrätettävän materiaalin määrä (märkänä)	n. 97 000	n. 160 000
Kierrätysmetalli	49 000	81 000
Kuonatuote	26 000	42 500
Sinkkioksidipitoinen pöly	6 500	10 000

Muut raaka-aineet, niiden varastointi ja kuljetukset

Pelkistysaineita, mm. kivihiiltä käytetään osahankkeessa PK1 noin 25 000 tonnia vuodessa. Lisäksi käytetään muita aineita, mm. poltettua dolomiittikalkkia, kvartsiittia, rautamalmia, koksia ja bentoniittia yhteensä noin 5000 t/a. Nestekaasua käytetään noin 4000 tonnia ja tyypeä noin 2,5 - 3 milj. m³ vuodessa. Vaihtoehdossa PK2 raaka-aineiden ja veden kulutusmäärät ovat noin 60 - 70 % suuremmat kuin osahankkeessa PK1. Kivihiili ja muut kulutusraaka-aineet tuodaan pölynkierrätyslaitokselle laivalla.

Pölynkierrätyslaitoksen tarvitsemat kulutusraaka-aineet, kuten dolomiitti, kvartsiitti, rautamalmi, koksi ja bentoniitti varastoidaan raaka-ainesiiiloihin. Kivihiiltä varten rakennetaan katettu varasto, jonka koko PK1:ssä on n. 6000 m³ ja PK2:ssa 2 x 6000 m³. Kulutusraaka-aineiden hankinnassa otetaan huomioon niiden vuotuinen käyttötarve sekä hankintakertojen määrä/vuosi, minkä mukaan raaka-ainesiiilot ja varastot on mitoitettu.

Kiertopetiuunin polttoaineena käytetty nestekaasu saadaan Outokummun kaasuverkosta, kuten myös prosessin pääosin uunien tyhjennyksessä tarvittava tyyppi sekä sähkö.

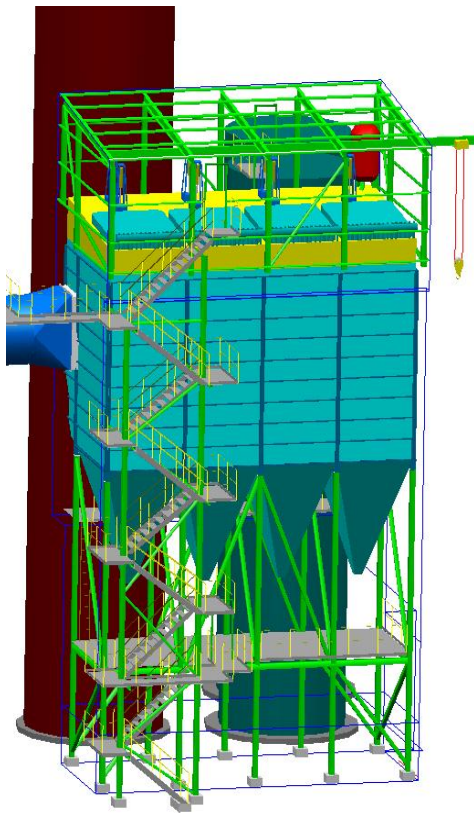
Kemikaalien varastointi ja käsittely

Osahankkeessa PK1 käsiteltäville materiaaleille rakennetaan sisätiloihin useita varastoja, joista suurimman tilavuus tulee olemaan noin 150 m³. Ne sijoitetaan betoniselle vedenkestävälle alustalle. Mahdollisten vuotojen varalle tulee viemärintijärjestelmä, josta vuodot kerätään ja kierrätetään takaisin prosessiin. Lisäksi laitokselle tulee pienempiä säiliöitä mm. prosessissa sisäisesti kierrätettäville lietteille (10 m³), dieselgeneraattorin polttoaineelle (≈ 1 m³) ja vedenkäsittelykemikaaleille (5 m³ ja 1 m³). Pienemmät säiliöt sijoitetaan suoja-altaaseen, josta mahdolliset vuodot voidaan kerätä talteen ja käsitellä asianmukaisesti. Vedenkäsittelykemikaaleina käytetään biosidiä (natriumhypokloriitti) ja kattilakiven estoaineen tyyppisiä aineita, jotka ovat nitriittejä.

Vaihtoehdossa PK2 vastaavia rakennelmia tulee kaksinkertainen määrä.

Savukaasupäästöjen vähentämistekniikat

Kiertopeti-uunissa (RHF) syntyvät savukaasut jäähdytetään ja puhdistetaan pussisuodattimella, jolloin savukaasujen hiukkaset erottuvat kaasumaisista yhdisteistä. Erottuva sinkkipitoinen pöly lähetetään sinkinvalmistuksen raaka-aineeksi esimerkiksi Ruotsiin. Myös valokaariuunin savukaasut jäähdytetään ja puhdistetaan pussisuodattimella, mistä kiintoaine kerätään talteen ja edelleen kierrätetään takaisin pölynkierrätyslaitoksen raakapellettien valmistukseen. Sekundääripölynpoistoon kerätään kaasuja useasta kohteesta, mm. hallista. Ne puhdistetaan pulssityyppisellä pussisuodattimella, mistä kiintoaine kerätään ja kuljetetaan kontilla raaka-ainesiloon takaisin kierrätettäväksi pölynkierrätyslaitoksessa. Hiukkaspäästöt puhdistetaan tasolle $5 \text{ mg/m}^3(\text{n})$. Vastaavantyyppisiä pölynerotuslaitteistoja on jo käytössä Tornion tehtailla.



KUVA 5/4
Pussisuodatin

Kiertopeti-uunin (RHF) päästöt ilmaan ovat tuotantoon suhteutettuna alhaisemmat kuin sintraamoissa teräksenvalmistuksessa. Rikkidioksidipäästöt minimoidaan käyttämällä polttoaineena nestekaasua. Hiilen sisältämästä rikistä vain pieni osa vapautuu ilmaan. Suunniteltu valokaariuuni on samantyyppinen kuin Tornion ferrokromitehtaalla on käytössä (SYKE, 2004a).

Veden tarve ja hankinta sekä jäte- ja jäähdytysvedet

Makeanveden kulutus on suhteellisen pieni verrattuna Tornion tehtaiden vedenkulutukseen, PK1:ssä noin 23 m³/h ja vuositasolla noin 174 000 m³. PK2:ssa vedenkulutus on noin 60 - 70 % suurempi kuin PK1:ssä. Vesi otetaan nykyiseltä jokivedenottamolta Tornionjoesta. Vesi haihtuu mm. kuonan rakeistuksessa eikä prosessissa muodostu jätevesiä.

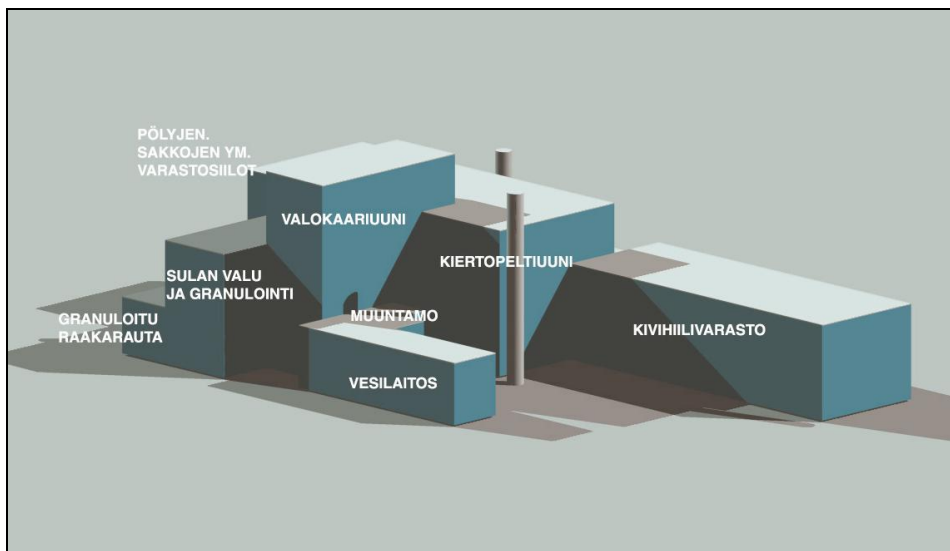
Merivettä käytetään jäähdyttämään suljetun kierron molempien uunien jäähdytysvesiä lämmönvaihtimen kautta. Jäähdytysvesi otetaan pölynkierrätyslaitosta varten rakennettavasta uudesta merivesipumppaamosta, jonka paikka on todennäköisimmin sataman läheisyydessä. Pölynkierrätyslaitoksen tarvitsema jäähdytysvesimäärä merestä on osahankkeessa PK1 noin 1600 m³/h ja vuositasolla noin 14 miljoonaa kuutiota. Jäähdytysveden lämpötila nousee noin 10 °C ja mereen palautettavan veden lämpötila on 10 – 34 °C. Paluuvesi johdetaan takaisin mereen lämmittämään satama-allasta. Vaihtoehdossa PK2 jäähdytysvesi määrä on noin 2700 m³/h.

Laitokselle tulee vesilaitos, jossa käsitellään mm. raaka-raudan granuloinnissa ja uunien jäähdytyksessä muodostuvia likaisia vesiä. Puhdistetut vedet palautetaan prosessiin samoin kuin käsittelyssä muodostuvat lietteet. Näin ollen vesilaitoksella ei muodostu viemäritäviä jätevesiä eikä muualle toimitettavia jätteitä.

Rakennukset

Prosessilaitteisto sijoitettaisiin uudisrakennukseen, joka tulee sijaitsemaan Röntässä Sahanlahden itäpuolella. Pölynkierrätyslaitoksen toteuttaminen merkitsee uusien rakennelmien rakentamista sekä uusien laitteistojen sijoittamista tehdasalueelle. Päävaihtoehdossa tehdasalueelle tulee varsinainen rakennus pölynkierrätysprosessille sekä kivihiilivarasto.

Kuvassa 5/5 on havainnollistettu pölynkierrätyslaitoksen rakennuksia. Äärimmäisenä oikealla sijaitsee kivihiilivarasto. Päärakennuksessa sijaitsevat pölyjen, sakkojen ym. raaka-aineiden varastosiilot sekä kiertopetiuuni (RHF). Korkeimmassa rakennuksessa sijaitsee valokaariuuni (SAF), jossa esipelkistetyt rautapelletit pelkistetään ja sulatetaan raakaraudaksi. Oheistoiminnot, kuten muuntajahuone, vesilaitos sekä raakaraudan lopukäsittely tapahtuvat etualan rakennuksissa. Rakennusten pituus on pisimmillään noin 120 - 125 m ja korkeimmillaan noin 35 m. Poistokaasuille tulee kaksi piippua, joiden korkeudet ovat alustavasti 35 m. Vaihtoehdossa PK2 rakennukset tulevat olemaan samansuuruiset kuin PK1:ssä mutta niitä tulee kaksinkertainen määrä.



KUVA 5/5
Havainnekuva pölynkierrätyslaitoksesta (PK1)

Paras käyttökelpoinen tekniikka

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on arvioinut pölynkierrätyslaitosta parhaisiin käyttökelpoisiin tekniikoihin ja käytäntöihin ja verrannut laitosta ns. BREF-asiakirjoissa esitettyihin ratkaisuihin. SYKE:n arvion mukaan pölynkierrätyslaitosta voidaan pitää BAT-tekniikan mukaisena ratkaisuna, koska suodatuspölyt teräksenvalmistuksesta käsitellään metallien talteen ottamiseksi, mikä on EU:n BREF-asiakirjan mukainen ratkaisu (SYKE, 2004a).

Lisäksi Suomen ympäristökeskus pitää pölynkierrätyslaitosta ympäristön kannalta hyvänä ratkaisuna seuraavista syistä (SYKE, 2004a):

- kaatopaikkasijoittaminen vältetään
- arvokkaat materiaalit saadaan talteen
- pitkät kuljetukset vältetään
- lisäpäästöt ovat marginaaliset
- prosessi lisää pölyjenkäsittelykapasiteettia Euroopassa.

Pölynkierrätyslaitoksen ympäristökuormitus

Päästöt ilmaan

Pölynkierrätyslaitoksen merkittävimmät päästöt ilmaan ovat rikkidioksidi, typenoksidit, hiukkaset ja hiilidioksidi. Taulukossa 5-2 on esitetty pölynkierrätyslaitoksessa syntyvät päästöt ilmaan. Poistokaasun kokonaismäärä on PK1:ssä keskimäärin 230 000 m³/h ja PK2:ssä keskimäärin 380 000 m³/h.

TAULUKKO 5-2

Pölynkierrätyslaitoksessa syntyvät päästöt ilmaan osahankkeessa PK1 ja vaihtoehdossa PK2.

	Pitoisuus mg/m ³ (n)	PK1 päästöt t/a	PK2 päästöt t/a
Typenoksidit (NO ₂ :na)	17	37	61
Rikkidioksidi	50	112	185
Hiilimonoksidi	10	23	40
Hiilidioksidi		79 000	130 000
Hiilivedyt	4	10	16
Suolahappo	3	7	10
Pöly (savupiipusta)	5	11	18

Savukaasujen sisältämän kiintoaineen lisäksi pölyä muodostuu kivihiilen käsittelystä, arviolta 2 t/a osahankkeessa PK1 ja 3 t/a vaihtoehdossa PK2.

Kiertopetiuunissa (RHF) raakapelletit ovat erittäin lyhyen aikaa lämpötila-alueella, jossa polykloorattujen hiilivetyjen muodostuminen on periaatteessa mahdollista. Asiasta ei ole olemassa tarkempaa tietoa, mutta pieniä määriä näitä yhdisteitä voisi siten muodostua. Määrä lienee samaa suuruusluokkaa kuin terästehtaiden valokaariuuneissa.

Jäähdytys- ja jätevedet

Satama-altaaseen johdettava jäähdytysvesimäärä on osahankkeessa PK1 noin 1600 m³/h ja vesistöön johdettava lämpöteho noin 19 MW. Lämpötehon vaihtelut ovat pieniä. Lämpö on merkittävin vesistöön johdettava kuormitustekijä. Jäähdytysveden laatu ei muutu muun kuin lämpötilan suhteen. Prosessissa ei muodostu jätevesiä.

Vaihtoehdossa PK2 jäähdytysvesimäärä on noin 2700 m³/h ja vesistöön johdettava lämpöteho noin 31 MW.

Jätteet

Pölynkierrätyslaitoksella ei muodostu kaatopaikalle toimitettavia jätteitä.

Melu

Merkittävimmät melulähteet ovat hiilen jauhatusmylly, puhaltimet, ilmakompressori, pumpput ja letkusuodattimen puhdistus. Osa melua aiheuttavista laitteista toimii jatkuvasti (esim. pumpput, hiilen jauhatus) ja osa vain jaksoittain aika ajoin (esim. letkusuodattimen puhdistus).

Melua vähennetään mm. sijoittamalla hiilen jauhatusmylly seinämien sisälle ja sijoittamalla melua aiheuttavia laitteita sisätiloihin, esim. letkusuodatin, pumpput ja hiilen jauhatusmylly.

Pölynkierrätyslaitoksen PK1 äänitehotason arvioidaan olevan 115 dB.

Muu

Pölynkierrätyslaitoksella muodostuu tuotteita, jotka voidaan hyödyntää terästehtaalla, rakennusmateriaalina tai sinkinvalmistuksessa. Näitä tuotteita käyttämällä säästyy luonnonvaroja, ja luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvä energiankulutus ja ympäristövaikutukset vältetään. Materiaalien kierrättämistä voidaan yleisesti ottaen pitää perusteltuna, mikäli kierrätyksessä tapahtuva energiankulutus ja ympäristövaikutukset ovat talteen otettua materiaaliyksikköä kohti pienemmät kuin luonnonvarojen käytettäessä. Suomen ympäristökeskuksen arvion mukaan pölynkierrätyslaitoksella tapahtuva metallipitoisten materiaalien kierrätys on hyödyllistä (SYKE, 2004a).

Pölynkierrätyslaitoksella muodostuvaa jätelämpöä voidaan ottaa tulevaisuudessa talteen. Jo myönnetyn jäähdytysvesien laskuluvan⁸ mukaisesti jäähdytysvesi käytetään Röyttän sataman sulana pitoon.

Laajemmin tarkasteltuna pölynkierrätyslaitoksella olisi myönteisiä ympäristövaikutuksia Suomen rajojen ulkopuolellakin. Terästeollisuus on tyypillisesti energiantensiivistä ja suuria määriä materiaaleja kuluttavaa teollisuutta. Yli puolet prosessiin syötetystä materiaalista tulee ulos päästöinä ilmaan tai jätteinä. Vaikka kiinteiden jätteiden kierrätys ja uudelleenkäyttö ovat tällä teollisuuden alalla lisääntyneet merkittävästi, loppusijoitetaan jätteitä yhä huomattavia määriä kaatopaikoille. EU:ssa 14 terästehtaan kaasunpuhdistuspölyt kierrätetään nikkelin, kromin ja/tai molybdeenin talteenottamiseksi. Kuitenkin edelleen noin kolmasosa materiaalista toimitetaan kaatopaikoille (SYKE, 2004a). Osahankkeen PK1 rakentaminen Tornioon vapauttaisi pölyjen käsittelykapasiteettia esim. Ruotsissa muiden terästehtaiden käyttöön. Vaihtoehdossa PK2 olisi runsaasti kapasiteettia käsitellä muiden terästehtaiden pölyjä.

5.3.2 Tornion tehtaiden kapasiteetin nostaminen

5.3.2.1 Tekninen kuvaus

Viimeaikaisten investointien myötä terässulaton ja kuumavalssaamon tuotantokapasiteetti tulee olemaan 1,7 miljoonaa tonnia vuodessa ja kylmävalssaamon 1,2 miljoonaa tonnia. Kapasiteetin nostaminen terässulatolla ja kuumavalssaamolla 2 miljoonaan tonniin merkitsee lähinnä nykyisten laitteistojen modernisointia tai sisäistä kehittämistä, joiden avulla poistettaisiin tuotantoa tällä hetkellä rajoittavia tekijöitä. Sen sijaan kylmävalssaamon kapasiteetin nostaminen 1,8 miljoonaan tonniin edellyttäisi nykyisten linjojen täydellisen modernisoinnin tai uusien linjojen rakentamisen.

Terässulaton kapasiteetin nostaminen

Terässulaton tuotantokapasiteetin nostaminen 2 miljoonaan tonniin vuodessa tultaisiin tekemään nykyisiä prosessivaiheita tehostamalla mm. automaation avulla ja suhteellisen pienillä investoinneilla muuttamatta kuitenkaan perustuotantotekniikkaa. Terässulatolle tehdyt viimeaikaiset suuret investoinnit, joilla tullaan saavuttamaan 1,7 miljoonan tonnin tuotanto, ovat tällä hetkellä käyttöönottovaiheessa eikä tuotantoa hidastavia kohtia

⁸ Suomalais-ruotsalaisen rajajokikomission päätös M 4/04, 27.5.2004

näin ollen voida vielä tietää. Mahdollisia muutoksia, joilla kapasiteettia voitaisiin ehkä edelleen lisätä, olisivat esimerkiksi seuraavat:

- sulatustehon lisääminen
- AOD-konvertterin prosessin nopeuttaminen
- jatkuvavalukoneen tuotantotehon kasvattaminen
- sulan kuljetuslogistiikan tehostaminen sulan siirtoon liittyvissä pullonkaulakohdissa.

Päästöjä ilmaan ja veteen tultaisiin vähentämään nykyisillä laitteilla eikä uutta vähenystekniikkaa tultaisi todennäköisesti laajennusten takia tarvitsemaan. Aiempaan toimintaan verrattuna hiukkaspäästöt ilmaan vähenisivät mm. syksyllä 2004 käyttöön otettujen pölypäästöjä vähentävien toimien eli terässulaton sulattohallin kattoaukkojen sulkemisen ja hajapäästöjen keräämisen ansiosta. Koska tuotannon lisäämiseen liittyvät tekniset ratkaisut ovat tässä vaiheessa avoinna, on päästöt ilmaan ja veteen arvioitu nykyisen tekniikan perusteella käyttäen sen ominaispäästökertoimia (taulukot 5-7...5-9).

Laajennuksien takia ei näillä näkymin tultaisi rakentamaan uusia rakennuksia. Laajennuksessa käytettävät kemikaalit olisivat samoja kuin nykyisin eli mm. jatkuvavalukoneen jäähdytysvesien lisäaineita, natriumhydroksidia, poltettua kalkkia ja poltettua dolomiittikalkkia. Näiden kulutusmäärät lisääntyisivät todennäköisesti tuotannon kasvun suhteessa (taulukko 5-5).

Terässulatolla käytetään polttoaineena nestekaasua. Tuotannon lisääntyessä polttoaineet pysyisivät edelleen samoina. Niiden kulutus kasvaisi mutta mahdollisesti ei kuitenkaan tuotantomäärien nousun suhteessa. Tämä johtuu siitä, että vaihtoehtona voitaisiin esimerkiksi lisätä sähkönkulutusta. Myös häiriöaikojen vähentäminen pienentäisi polttoaineiden ominaiskulutusta (taulukko 5-6).

Kuumavalssaamon kapasiteetin nostaminen

Viimeaikaisten laajennusten avulla voidaan päästä noin 1,7 miljoonan tonnin tuotantoon vuodessa, kun kaikki laitteet saadaan täyteen tuotantokäyttöön. Kapasiteetin nostaminen edelleen 2 miljoonaan tonniin tehtäisiin nykyistä perustuotantotekniikkaa muuttamatta. Tuotannon kasvu pyritäisiin saamaan parantamalla toimintatapoja ja näin lisäämällä linjan käyttöaikaa (valssausaikaa). Tämä tapahtuisi esim. lyhentämällä nauhavalssaimen väliaikaa eli nauhavalssaimen odotusaikaa. Tuotantoa voitaisiin lisätä myös pienentämällä etuvalssaimen työvalssien vaihtoaikaa pikavaihtolaitteen avulla. Ferriittisiä teräksiä varten hankittaisiin mahdollisesti kuoppauuni, jonka polttoaineena käytettäisiin nestekaasua.

Aihiopaksuutta nostettaisiin, jolloin etuvalssaimen pistojen määrä kasvaisi. Tämän vuoksi jouduttaisiin uusimaan etuvalssaimen moottorit ja käytöt. Uunikapasiteettia nostettaisiin lisäämällä polttimia askelpalkkiuuni 2:n alkupäähän. Polttimien lisäys ei vaikuttane päästöjen määrään tuotettua tonnia kohden. Polttoaineina uuneissa käytettäisiin edelleen hakekaasua ja nestekaasua.

Tuotannon laajentamisesta huolimatta päästöjä ilmaan vähentävät laitteet olisivat kuumavalssaamolla samat kuin nykyisin, minkä lisäksi käytössä olisi vuonna 2004 hankittu märkäsähkösuodatin. Toisin sanoen tuotannon laajentamisen takia ei näillä näkymin olisi tarvetta hankkia uutta tekniikkaa ilmapäästöjen vähentämiseksi kuumavalssaamolla.

Tuotannon lisäämiseen liittyvät tekniset ratkaisut kuumavalssaamolla ovat alustavia eikä lopullisia tekniikkavalintoja ole tehty. Tästä syystä päästöjen määrät ilmaan ja veteen on arvioitu nykyisen tekniikan perusteella käyttäen ominaispäästökertoimia.

Tuotantokapasiteetin noston takia ei näillä näkymin olisi tarvetta rakentaa uusia rakennuksia. Käytettävät kemikaalit pysyisivät samoina kuin nykyisin eli olisivat lähinnä vedenkäsittelykemikaaleja.

Kylmävalssaamon kapasiteetin nostaminen

Terästehtaan kapasiteetin nostamiseen liittyvistä investoinneista merkittävimmät tulisivat kylmävalssaamolle. Tuotantokapasiteetin nostaminen kylmävalssaamolla ei edellyttäisi nykyisten perustekniikoiden muuttamista, mutta vaatisi investointeja uusiin valssaimiin ja hehkutus-peittauslinjoihin. Kylmävalssaamon laajennus voidaan toteuttaa esimerkiksi rakentamalla uusi hehkutus-peittauslinja (RAP6-linja), kiiltohehkutuslinja ja kylmävalssaukseen uusi SZ-valssain. Samalla lisättäisiin peittaushappojen regenerointikapasiteettia ja tarvittaessa kolmas happamien vesien neutralointilaitos. Lopputuotteen leikkauskapasiteetin lisäämiseksi tarvittaisiin lisää katkaisu- ja halkaisulinjoja. Linja- ja tekniikkavalintoja ei ole tehty vaan ne ratkaistaisiin investointipäätösten yhteydessä.

RAP6-linja

Uudella RAP6-linjalla ajettaisiin pääsääntöisesti kuumavalssattuja teräsnauhuja. Linja voisi olla samantyyppinen integroitu linja kuin RAP5-linja, jossa samaan linjaan on yhdistetty hehkutus, peittaus, reduktio- ja viimeistelyvalssaukset sekä mekaaninen hilseenpoisto kuulapuhallus- ja scale-breaker –yksikköineen. Linjan mitoitusarvot ovat suunnittelun tässä vaiheessa vielä auki, mutta yksikköprosesseissa nykyisin käytettävät teknis-taloudellisesti hyvät perustekniikat ovat todennäköisiä.

SZ4-valssain ja kiiltohehkutuslinja

Kiiltohehkutetun lopputuotteen valmistamisessa hehkutetut ja peitatut kuumanauhat kylmävalssattaisiin ensin uudessa SZ4-linjassa, joka olisi tekniikaltaan samantyyppinen valssain kuin olemassa olevat SZ-valssaimet. Lisäksi voisi tulla uusi kiiltohehkutuslinja kiiltohehkutetun teräksen valmistamiseksi. Linja pohjautuisi uuteen tekniikkaan, ja voi olla mahdollista, että tällöin ei tarvittaisi erillistä peittauskäsittelyä. Kiiltohehkutuslinjalla typpikuormitus vesistöön ja typenoksidien päästöt ilmaan todennäköisesti olisivat muita linjoja pienemmät.

Regenerointi- ja neutralointikapasiteetin lisääminen

Kapasiteetin nousun myötä peittaushappojen regenerointi- ja laimeiden vesien neutralointikapasiteettia lisättäisiin. Regenerointikapasiteetin lisääminen tehtäisiin joko nykyisille laitoksille, saneeraamalla regenerointilaitos 1 tai rakentamalla uusi laitos. Valintaa regenerointikapasiteetin parhaasta lisäämistavasta ei ole vielä tehty.

RESA-laitoksen kapasiteetti riittäisi jatkossakin, mikäli pasutus ja rikkihapon talteenotto toteutetaan mutta mikäli niitä ei toteuteta, RESA-laitosta tulisi laajentaa rikkihappopitoisen metallisulfaattisuolan käsittelemiseksi.

Polttoaineet ja kemikaalit

Tärkeimmät kylmävalssaamon laajentamiseen liittyvät polttoaineiden uudet käyttökohdet olisivat hehkutusuunit. Niissä käytettäisiin polttoaineena todennäköisesti nestekaasua ja mahdollisesti ferrokromitehtaalta saatavaa häkäkaasua, riippuen häkäkaasun riittävyydestä (taulukko 5-6).

Käytettävät kemikaalit tulisivat olemaan samanlaisia kuin nykyisin kylmävalssaamolla käytössä olevat kemikaalit, mutta varastointitarve tulisi useiden kemikaalien osalta kasvamaan. Tärkeimmät laajennuksessa käytettävät kemikaalit olisivat fluorivetyhappo, typpihappo, rikkihappo, rikkidioksidi, natriumhydroksidi, kalsiumhydroksidi, natriumsulfaatti ja ammoniakki. Lisäksi valssausöljyn kuten muidenkin tuotantotarveaineiden kulutuksen arvioidaan lisääntyvän suunnilleen tuotannon suhteessa (taulukko 5-5).

Päästöjen vähentämistekniikat

Jätevesien käsittely

Kylmävalssaamon laajennuksen yhteydessä rakennettaisiin lisää jätevesien neutralointikapasiteettia. Hehkutus-peittauslinjojen ja kiiltohehkutuslinjan mahdolliset huuhteluvedet käsiteltäisiin nykyisessä neutralointilaitos 2:ssa tai uudessa, mahdollisesti rakennettavassa neutralointilaitoksessa. Neutralointikapasiteettia saattaa vapautua nykyisiltä laitosilta, koska kaatopaikkavesien käsittelyä varten harkitaan omaa uutta puhdistamoja. Neutralointilaitoksen toiminta on kuvattu kohdassa 4.2.4.

Nykyisellä neutralointilaitos 2:lla tai mahdollisesti rakennettavalla uudella neutralointilaitoksella tultaisiin vuosikeskiarvona saavuttamaan taulukossa 5-3 esitetyt typpi-, kiintoaine- ja metallipitoisuudet ulosmenevässä jätevedessä. Arvot perustuvat nykyisen neutralointilaitoksen pitoisuustasoihin.

TAULUKKO 5-3

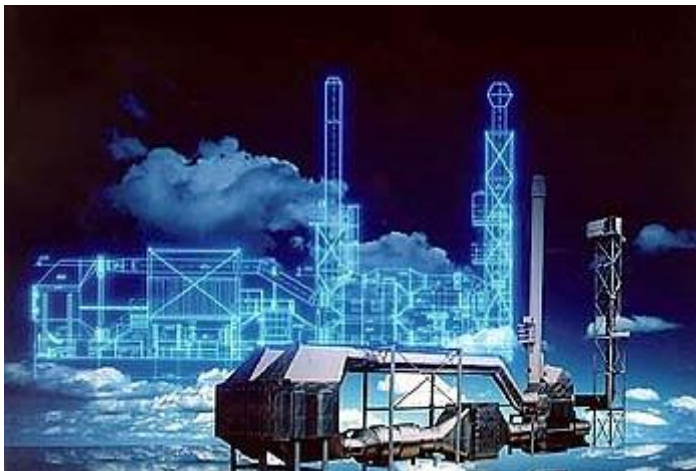
Jätevesien epäpuhtauspitoisuudet neutralointilaitoksen jälkeen

Kuormite	Pitoisuus, mg/l
Kiintoaine	120
Fe (kokonais)	11
Ni (kokonais)	2,2
Kokonaiskromi	9
Cr ⁶⁺	0,1 – 0,2
Molybdeeni (liuennut)	11
Fluoridi	8

Uudessa hehkutus-peittauslinjan rasvanpoistossa tultaisiin todennäköisesti käyttämään vettä. Rasvanpoistoyksikön pesuvedet käsiteltäisiin esimerkiksi mikroflotaatiomenetelmällä neutralointilaitoksella, mikä on BAT-tekniikkaa. Nämä menettelyt on lueteltu EU:n BREF-asiakirjassa parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaisina ratkaisuuina (*European Commission, 2001a*).

Ilmapäästöjen vähentäminen

Päästöjä ilmaan tultaisiin kylmävalssaamon laajennuksella todennäköisesti vähentämään periaatteessa samalla tekniikalla kuin RAP5:llä. Peittaushappoaltaat tulisivat olemaan suljettuja. Peittauksessa syntyvät kaasut käsiteltäisiin esimerkiksi vesipesurissa, kalkkikennostossa ja katalyyttisesti SCR-menetelmällä (kuva 5/6). Näillä menetelmillä typenoksidien päästöt saataisiin vähenemään noin 95 % ja NO_x -pitoisuus tulisi olemaan alle 200 mg/m^3 . Fluorivedylle saataisiin aikaan noin 80 % reduktio ja pitoisuudeksi alle 5 mg/m^3 . Em. menetelmät on kuvattu kohdassa 4.2.4.



KUVA 5/6

Katalyyttinen typenoksidien poistoyksikkö SCR

Hehkutusuuneissa tultaisiin käyttämään Low- NO_x -polttimia typen oksidien päästöjen vähentämiseksi. Saavutettava NO_x -taso savukaasuissa tulisi olemaan alle $300 \text{ mg/m}^3(\text{n})$. Hehkutusuunien savukaasujen pölypitoisuus tulisi olemaan $1 \text{ mg/m}^3(\text{n})$ ja rikkidioksidipitoisuus alle $10 \text{ mg/m}^3(\text{n})$.

Kuulapuhalluksen hiukkaspäästöjä tultaisiin vähentämään esim. tekstiilisuodattimella tasolle noin $1 \text{ mg/m}^3(\text{n})$. Valssauksen öljysumua vähennettäisiin esimerkiksi verkkosuodattimilla tai vastaavalla siten, että hiilivetyjen pitoisuus tulisi olemaan alle $5 \text{ mg/m}^3(\text{n})$. Peittaushappojen regenerointilaitoksella tultaisiin käyttämään todennäköisesti vesipesuria sekä lipeäpesua. Saavutettava HF-pitoisuus olisi $3 \text{ mg/m}^3(\text{n})$.

Keskeisiä BAT-tekniikan mukaisia ratkaisuja kylmävalssaamon laajennuksella tulisivat olemaan mm. SCR-menetelmä typenoksidien vähentämiseksi, hehkutusuunien Low- NO_x -polttimet, peittausaltaiden sulkeminen, valssauksen öljysumun vähentäminen ja kuulapuhalluksessa tekstiilisuodattimen käyttö hiukkaspäästöjen vähentämiseksi. Myös neutralointi on BREF-asiakirjassa mainittu parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaisena ratkaisuna jätevesien käsittelemiseksi, vaikka BREF-asiakirjassa esitettyjä pitoisuustasoja ei voitaisikaan saavuttaa (*European Commission, 2001a*).

Jätteiden vähentäminen

Kylmävalssaamon laajennuksen seurauksena pölyjen, sakkojen ja hilseiden määrät tulisivat lisääntymään (taulukko 5-10). Myös metalli-öljysakka valssainten öljynkäsittelystä

lisääntyisi. Nämä öljyjätteet tultaisiin toimittamaan ongelmajätteenkäsittelylaitokselle. Jäteöljyn muodostumista minimoitaisiin kierrättämällä valssauksessa käytettävää mine-raaliöljyä.

Kylmävalssaamon laajennuksessa muodostuvien jätteiden vähentämisen osalta on suunnitelmia, joita on tässä YVA-menettelyssä tarkasteltu omina osahankkeinaan. Seuraavassa on lyhyesti kuvattu niitä.

Regenerointilaitoksilla muodostuva rikkihappopitoinen metallisulfaattisuola neutraloidaan tällä hetkellä ns. RESA-laitoksella terässulaton kuonalla ja teollisuuskalkilla. Näin saatava neutraloitu regenerointisakka on kaatopaikalle toimitettavaa ongelmajätettä. Neutraloidun regenerointisakan muodostumisen vähentämiseksi tai välttämiseksi kokonaan tutkitaan uutta prosessivaihtoehtoa. Tämä prosessi ja siihen liittyvä rikkihapon talteenotto-prosessi on tässä YVA-menettelyssä oma osahanke, jota on kuvattu kohdassa 5.3.5.

Kylmävalssaamon neutralointisakka olisi ehkä mahdollista käsitellä pölynkierrätyslaitoksella, mikäli se rakennetaan. Myös pölynkierrätyslaitos on tässä YVA-menettelyssä oma osahanke, joka on kuvattu luvussa 5.3.1. Pölynkierrätyslaitoksella voitaisiin käsitellä myös kylmävalssaamon laajennuksen kuulapuhalluspöly, joka muutoin käsiteltäisiin jollakin toisella, Suomen ulkopuolella sijaitsevalla pölynkierrätyslaitoksella. Mahdollisesti myös muita kylmävalssaamolla muodostuvia jätteitä voitaisiin käsitellä pölynkierrätyslaitoksella.

Melun vähentäminen

Uuden kylmävalssaamon (RAP6) suunnittelussa tultaisiin kiinnittämään erityistä huomiota meluntorjuntaan, kuten tehtiin nykyisen kylmävalssaamo 2:n (RAP5) suunnittelussa. RAP5:llä jäähdytyspuhaltimien poistot on suunnattu ylöspäin, ja konehuoneita on koteloitu ja eristetty rakennuksen sisälle melun vaimentamiseksi. Vastaavia hyväksi havaittuja ratkaisuja tultaisiin hyödyntämään myös RAP6:lla. Yksityiskohtia meluntorjuntatoimista ei ole suunniteltu.

Rakennukset ja laitteet

Merkittävimmät uudet rakennukset olisivat kylmävalssaamon laajennukset, jotka tulisivat sijoittumaan nykyisen kylmävalssaamon RAP5:n pohjois- ja eteläpuolelle. Molemmat rakennukset olisivat varsin pitkiä – alustavasti noin 550 m ja 730 m – leveydeltään noin 50 m ja korkeudeltaan suuruusluokkaa 30 metriä. Merkittävimpien uusien päästölähteiden eli sekahappopeittauksen höngänpoiston ja hehkutusuunien savukaasujen poiston päästökorkeudet tulevat alustavasti olemaan noin 30 - 32 metriä maan pinnasta.

Ympäristökuormitus

Päästöt ilmaan

Kylmävalssaamon laajennuksessa muodostuisi uusia päästölähteitä, minkä lisäksi tällä hetkellä käyttöönotto-vaiheessa olevien linjojen päästöt tulevat lisääntymään vuoteen 2003 verrattuna. Arvioidut päästöt ilmaan laajennusten jälkeen on esitetty taulukossa 5-10. Uusien päästölähteiden osalta typenoksideja muodostuisi uudella linjalla RAP6 eri vaiheissa sekä pienemmässä määrin uudella peittaushappojen regenerointilaitoksella.

Hiukkaspäästöt tulisivat pienenemään, noin kymmenesosaan vuoden 2003 päästömäärään verrattuna. Tämä johtuu siitä, että vertailuvuonna 2003 kylmävalssaamon hiukkaspäästöt olivat poikkeuksellisen suuret. Laajennuksen jälkeen hiukkaspäästöt tulisivat olemaan noin 9 tonnia vuodessa, kun vuonna 2003 päästömäärä oli 65 t/a. Laajennuksen hiukkaspäästöjen arvioidaan olevan pieniä, muutama tonni vuodessa.

Rikkidioksidipäästöt olisivat laajennuksen jälkeen tuotannon kasvusta huolimatta varsin alhaiset, arviolta noin 9 tonnia vuodessa (v. 2003: 22 t/a). Rikkidioksidipäästöjen osalta uusi, joskin erittäin pieni päästölähde (noin 0,1 t/a) olisi uusi peittaushappojen regenerointilaitos.

Fluoridipäästöjä muodostuu kylmävalssaamalla peittaushappojen regeneroinnissa. Laajennuksen jälkeen fluoridipäästöt tulisivat olemaan nykyistä pienemmät, koska nykyisten regenerointilaitosten fluoridipäästöjä tullaan alentamaan vuoteen 2007 mennessä. Vuonna 2003 kylmävalssaamon fluoridipäästöt olivat 2,1 t/a ja laajennuksen jälkeen niiden arvioidaan olevan noin 0,2 t/a.

Uuteen tekniikkaan perustuvat RAP-hehkutus-peittaushappojen päästöt ilmaan tulisivat tuotantoon suhteutettuna olemaan todennäköisesti pienemmät kuin vanhaan tekniikkaan perustuvalla kylmävalssaamo 1:llä. RAP6:n ominaispäästöjen arvioidaan olevan samansuuruiset RAP5:n kanssa. RAP5:stä ei kuitenkaan ole vielä kokemuksia, koska linjaa ollaan parhaillaan ajamassa ylös.

Melu

Merkittävimmät melua aiheuttavat laitteet tulisivat olemaan laajennuksen osalta olemaan jäähdytyspuhaltimet ja konehuoneet. Melu olisi luonteeltaan tasaista hurinaa.

Mahdollisesti rakennettavan RAP6-linjan äänitehotason arvioidaan olevan 115 dB ja uuden kiiltohehkutuslinjan 112 dB.

5.3.2.2 Raaka-aineet, kemikaalit ja polttoaineet

Tehtaiden kapasiteetin nostaminen lisäisi eri raaka-aineiden kulutuksia nykyisistä määristä todennäköisesti suoraan tuotannon suhteessa. Terästehtaan pääraaka-aineet laajennuksen jälkeen olisivat edelleen kierrätysteräs, ferrokromi ja muut ferroseokset, sekä nikkeli, kuten nykyisinkin. Raaka-aineiden arvioitu kulutus 2 miljoonan tonnin vuosituotannolla on esitetty taulukossa 5-4.

TAULUKKO 5-4

Arvio terässulaton raaka-aineiden kulutuksesta 2 miljoonan tonnin tuotannolla (tonnia vuodessa)

Raaka-aine	Kulutus, t
Kierrätysteräs	1 500 000
Ferrokromi	440 000
Muut seosaineet, mm. nikkeli	280 000

Raaka-aineet tuotaisiin jatkossa, kuten tälläkin hetkellä, pääasiassa laivoilla mutta myös junilla ja kuorma-autoilla. Ferrokromista pääosa saataisiin viereiseltä ferrokromitehtaalta.

Kemikaalien kulutus lisääntyisi tuotannon suhteessa ja olisi suurinta kylmävalssaamolla. Siellä käytetään suuria määriä mm. peittaushappoja. Taulukossa 5-5 on esitetty arvio keskeisimpien kemikaalien kulutuksesta 2 miljoonan tonnin tuotannolla.

TAULUKKO 5-5

Arvio keskeisimpien kemikaalien kulutuksesta 2 miljoonan tonnin vuosituotannolla (tonnia vuodessa)

		Kulutus 2 milj. tonnin tuotannolla, t/a	Kulutus v. 2003, t/a
Regeneroitu happo	m ³	99 000	32 000
Muut peittaushapot	t	42 000	13 000
Emäkset	t	19 000	6 000
Muut kemikaalit	t	6 000	2 000
Valssaus-, hydrauliiikka- ja voiteluöljyt	t	800	300

Polttoaineiden kulutus lisääntyisi mutta mahdollisesti vähemmän kuin tuotannon suhteessa. Koska tekniset valinnat ovat ratkaisematta, ei tässä vaiheessa voida täsmällisesti arvioida polttoaineiden kulutusta. Olettamalla polttoaineen kulutuksen lisääntyvän suorassa suhteessa eri osastojen tuotannon kasvun kanssa saadaan yläarvo, jonka alle polttoaineiden kulutus todennäköisesti jäisi. Tällä oletuksella polttoaineiden kulutus terästehtaalla lähes kolminkertaistuisi vuoden 2003 kulutuksista ja olisi noin 9 000 TJ vuodessa ilman voimalaitosten aiheuttamaa kulutusta. Polttoaineina käytettäisiin edelleen nestekaasua ja ferrokromitehtaalla muodostuvaa hähäkaasua. Käyttökohteet voisivat muuttua nykyisistä polttoaineiden käytön optimoinnin, esim. hähäkaasun käytön optimoinnin, seurauksena. Merkittävimmät polttoaineiden käyttökohteet olisivat terässulattolalla sulatusprosessit, kuumavalssaamalla askelpalkkiuunit ja kylmävalssaamalla hehkutuspeittaussuunit sekä yleensä lämmitys.

TAULUKKO 5-6

Tornion tehtaiden polttoaineiden arvioitu kulutus 2 miljoonan tonnin vuosituotannolla ja vertailun vuoksi vuoden 2003 kulutus.⁹

	Hähäkaasu, 1000 m ³	Nestekaasu, t	Kokonaisenergia, TJ
2 miljoonan tonnin tuotanto	200 000	135 000	9 000
v. 2003	73 000	49 000	3100

Hähäkaasu tuotaisiin putkella ferrokromitehtaalta ja nestekaasu laivoilla.

⁹ Laskuissa käytetyt teholliset lämpöarvot ovat hähäkaasulle 11,5 GJ/1000 m³(n) ja nestekaasulle 46,3 GJ/t.

5.3.2.3 Veden tarve ja hankinta

Terässulatolla käytettäisiin sekä merivettä että jokivettä ja kuuma- ja kylmävalssaamoilla vain jokivettä. Tuotannon laajennus lisäisi sekä joki- että merivedenottoa noin neljänneksellä. Terästehtaan meriveden ja jokiveden ottopaikat säilyisivät nykyisenä. Jokivedenotto kasvaisi nykyisestä 814 m³/h arviolta noin 1000 m³/h:iin tunnissa, mutta pysyisi alle nykyisten lupaehtojen (3 000 m³/h vuorokausikeskiarvona + 20 % tilapäisesti). Merivedenotto kasvaisi suunnilleen saman verran kuin jokiveden (850 → n. 1050 m³/h).

5.3.2.4 Ympäristökuormitus

Jäte- ja jäähdytysvedet

Tuotannon laajennus ei muuttaisi nykyisiä jäte- ja jäähdytysvesijärjestelyjä, jotka on kuvattu osastoittain luvuissa 4.2.2 – 4.2.4. Ainoastaan kylmävalssaamolle lisättäisiin jätevesien käsittelykapasiteettia. Jäte- ja jäähdytysvesien johtaminen mereen on kuvattu kohdassa 4.3.1. Jätevedet johdettaisiin yhteisen viemärin P3 kautta mereen ja jäähdytysvedet pääosin satama-altaaseen sekä mahdollisesti osittain nykyistä purkureittiä viemäriin P7. Terässulaton, kuuma- ja kylmävalssaamon jätevesikuormituksen seuranta tehdään pääsääntöisesti viemäri- eikä osastokohtaisesti (ainoastaan kuumavalssaamon ja kylmävalssaamon neutralointilaitoksen jätevesikuormitusta tarkkaillaan erikseen). Tästä syystä näiden osastojen jätevesikuormitus käsitellään tässä YVA-selostuksessa yhdessä eikä osastoittain.

Terästehtaan laajennus lisäisi jäte- ja jäähdytysvesimäärää noin 25 % vuoden 2003 tasosta (taulukko 5-7). Kuumavalssaamon jätevesimäärä tulisi olemaan arviolta 26 400 m³/a, kun se v. 2003 oli 8 784 m³/a. Saniteettijätevesimäärän ei arvioida muuttuvan nykyisestä (taulukko 4-3).

Tuotannon laajentuessa Tornion tehtaiden jätevesien aiheuttama kuormitus mereen lisääntyisi mutta kuormitteet olisivat samat kuin tälläkin hetkellä. Kuormitteista merkittävimmät olisivat päästö määrärien ja niiden haitallisuuden perusteella edelleen typpi, kromi, nikkeli ja sinkki sekä syanidi. Lisäksi jätevesien mukana vesistöön joutuu mm. kiintoainetta, fluoridia, molybdeenia ja rautaa. Vesistöön joutuisi lämpökuormaa lähinnä jäähdytysvesien mukana. Jätevedet viilenevät selkeytysaltaissa eikä niiden aiheuttama lämpökuorman kasvu olisi merkittävä.

Terästehtaan vesistökuormitus laajennuksen jälkeen on esitetty erikseen prosessi- ja jäähdytysvesille taulukossa 5-8. Esitetyt arviot ovat bruttokuormitusarvioita, mikä on otettava huomioon päästöarvoja tarkasteltaessa. Terästehtaan kuormitus kasvaisi enimmillään 1,2 – 3,5 -kertaiseksi kuormitteesta riippuen vuoteen 2003 verrattuna. Kuormitusarviot ovat todennäköisiä enimmäistasoja eikä mahdollisia puhdistustehokkuuden muutoksia tai uusien päästöjen vähentämistekniikoita ole huomioitu.

Typpi kuormitus kasvaisi 1,9-kertaiseksi vuoteen 2003 verrattuna. Jätevesien typpi olisi peräisin pääasiassa kylmävalssaamolla teräksen peittauksessa käytettävästä typpihaposta, kuten nykyisinkin. Käytetyt väkevät hapot regeneroidaan ja kierrätetään uudelleen käyttöön. Laimeat typpihappopitoiset vedet (pesu- ja huuhteluvedet) neutraloidaan.

Neutraloinnissa vapautuvaa nitraattityyppiä kulkeutuu prosessijätevesien mukana mereen.

Liukoisen kromin kuormitus lisääntyisi 2,9-kertaiseksi nykytilanteeseen verrattuna. Jätevesien liuenneesta kromista valtaosa tulisi terästehtaan prosessijätevesien mukana kylmävalssaamon neutralointilaitoksen kautta. Kokonaiskromia tulisi jätevesiin lisäksi jäähdytysvesistä. Nikkelikuormitus lisääntyisi 3,4-kertaiseksi. Se tulisi pääasiassa jäähdytysvesistä ja neutralointilaitoksen kautta. Prosessivesien molybdeeni- ja rautakuormitus tulisivat lähes kokonaan neutralointilaitokselta. Terästehtaan laajentaminen ei lisäisi fosforikuormitusta vesistöön.

Terässulaton jäähdytysvesien mukana tulisi merkittävä osa kiintoaine-, kromi- ja nikkelikuormituksista, ja varsinaisten jätevesien osuus em. kuormituksista olisi pienempi, kuten nytkin. Liuenneen kromin kuormituksista noin neljännes olisi peräisin jäähdytysvesistä. Typpikuormituksesta puolestaan yli 90 % tulisi jätevesistä.

TAULUKKO 5-7

Arvio terästehtaan päästöistä vesistöön (brutto) 2 miljoonan tonnin vuosituotannolla. Vertailun vuoksi on suluissa vastaava kuormitus v. 2003.

Päästöt vesistöön		P3	P7	Yhteensä
Virtaama jätevesi	m ³ /a	4 682 000 (3 670 330)		4 682 000 (3 670 330)
Virtaama jäähdytysvesi	m ³ /a		10 229 000 (8 183 484)	10 229 000 (8 183 484)
Kiintoaine	kg/a	38 077 (12 045)	126 923 (40 150)	165 000 (52 195)
Kok.N	kg/a	244 182 (131 400)	8 818 (4 745)	253 000 (136 145)
Kok.Cr	kg/a	922 (296)	1 818 (584)	2 740 (880)
Liuk. Cr (Cr ³⁺ ja Cr ⁶⁺)	kg/a	450 (154)	140 (48)	590 (202)
Cr ⁶⁺	kg/a	331 (128)	9,4 (3,7)	340 (132)
Kok.Ni	kg/a	528 (157)	1 472 (438)	2 000 (595)
Kok.Zn	kg/a	25 (7)	295 (84)	320 (91)
CN	kg/a	270 (142)		270 (142)
F ⁻	kg/a	21 000 (11 315)	5 630 (3 030)	26 630 (14 345)
Fe	kg/a	5 020 (4 015)		5 020 (4 015)
Mo	kg/a	5 900 (4 745)		5 900 (4 745)

P3 = terästehtaan prosessijätevedet, terässulaton sadevedet sekä kuumavalssaamon sadevedet ja jäähdytysvedet; P7 = terässulaton jäähdytysvedet sekä kylmävalssaamon jäähdytysvedet ja sadevedet

Taulukossa 5-8 on esitetty arvio terästehtaan jäähdytysvesien lämpökuormasta laajennuksen jälkeen. Jäähdytysvesien mukana mereen johdettava lämpökuorma lisääntyisi noin neljänneksellä, 16 MW:sta noin 20 MW:iin. Jäähdytysvesimäärä nousisi keskimäärin noin 233 m³/h ja olisi laajennuksen jälkeen keskimäärin noin 1168 m³/h. Jäähdytysvesien lämpötilan nousu olisi 15 °C, kuten nykyisinkin.

TAULUKKO 5-8

Arvio terästehtaan laajennuksen aiheuttamasta jäähdytysvesien lämpökuormasta. Vertailun vuoksi on vastaavat tiedot vuodelta 2003.

		Terästehtaan laajennus	Koko terästehdas 2 milj. t/a tuotannolla	Terästehdas v. 2003
Jäähdytysvesimäärä	m ³ /h m ³ /a	233 n. 2 milj.	1168 10,2 milj.	934 8,2 milj.
Jäähdytysvesien lämpötilan nousu	°C	15	15	15
Jäähdytysvesi mereen	°C	15 - 35	15 - 35	15 – 35
Lämpöteho	MW	4,1	20	16
Lämpöenergia	TJ/a	128	642	514

Päästöt ilmaan

Tehtaiden arvioidut päästöt ilmaan osastoittain laajennusten jälkeen on esitetty taulukossa 5-10. Taulukossa on vertailun vuoksi vastaavat päästöt vuodelta 2003. Päästöistä ilmaan merkittävimmät muutokset koskevat typenoksideja, hiukkasia ja hiilidioksidia. Typenoksidien määrä olisi laajentamisen jälkeen yli kaksikertainen verrattuna vuoden 2003 päästömäärään. Nämä päästöt kasvaisivat etenkin terässulatolla, jossa lisäys olisi yli 400 tonnia vuodessa. Terässulatolla suurimmat päästölähteet olisivat valokaariuuni 2 ja AOD-konvertteri 2. Kuumavalssaamalla typenoksidien päästöt lisääntyisivät 119 t/a, ja päästöt muodostuvat suurimmaksi osaksi askelpalkkiuuneissa. Kylmävalssaamalla typenoksidien päästöt lisääntyisivät 166 t/a verrattuna vuoteen 2003. Siellä merkittävimmät päästölähteet olisivat hehkutus-peittauslinjojen hehkutusuunit, sekahappoaltaiden höngänpoistot ja valssauksen esilämmitys.

Hiukkaspäästöjen määrää pienenisi noin kolmasosaan vuoden 2003 päästöihin verrattuna. Tämä johtuu etenkin v. 2004 tehdyistä hiukkaspäästöjä alentavista investoinneista, jotka vähentävät hiukkaspäästöjen määrää noin 100 t/a terässulatolla ja kuumavalssaamalla. Myös kylmävalssaamalla hiukkaspäästöt vähenisivät, koska vertailuvuosi 2003 oli niiden suhteen poikkeuksellinen. Tehtaiden laajennusten jälkeen hiukkaspäästöjen merkittävimmät lähteet olisivat kuumavalssaamon nauhavalssain ja askelpalkkiuuni 2 sekä kalkin annostelu terässulatolla.

Hiilidioksidipäästöjen määrä kasvaisi lähes kaksinkertaiseksi vuoteen 2003 verrattuna. Päästöt kasvaisivat eniten kuuma- ja kylmävalssaamoilla, joissa lisäys olisi kummassakin yli 100 000 tonnia vuodessa.

Tuotanto-osastojen rikkidioksidipäästöjen määrä v. 2003 oli varsin pieni, 22 tonnia. Tehtaiden laajentuessa päästöjen määrän arvioidaan lisääntyvän noin 9 t/a.

Metallipäästöistä merkittävimpiä niiden määrän ja haitallisuuden perusteella ovat kromi, nikkeli, elohopea ja lyijy. Kromin päästö ilmaan tuotannon laajennuksen jälkeen olisi noin 4,4 t/a, nikkelin 1,4 t/a, lyijyn 0,1 t/a ja elohopean noin 0,2 t/a¹⁰. Kromi, nikkeli, elohopea ja lyijy muodostuisivat pääosin terässulatolla. Kromin, nikkelin ja lyijyn määrät pienenisivät vuoteen 2003 verrattuna, mutta elohopean määrä lähes kaksinkertaistui. Terässulatolta ja kylmävalssaamon kromi-, nikkeli-, sinkki- ja lyijypäästöt pienenisivät vuonna 2004 tehtyjen, pölypäästöjä vähentävien investointien takia. Taulukossa 5-9 on esitetty metallipäästöjen määrä tehtaiden tuotannon laajentuessa 2 miljoonaan tonniin vuodessa.

VOC-päästöjen määrä lisääntyisi noin 61 tonnia vuodessa. Vuonna 2003 VOC-päästöt terässulatolta, kuuma- ja kylmävalssaamolta olivat yhteensä 74 tonnia. Tehtaiden laajentuessa määrän arvioidaan nousevan noin 135 tonniin vuodessa. Päästöt muodostuvat pääasiassa terässulatolla.

Dioksiinipäästöjen määrän arvioidaan lisääntyvän 0,05 grammasta (v. 2003) 0,10 grammaan vuodessa (I-TEQ).

TAULUKKO 5-9

Arvioidut päästöt ilmaan osastoittain Tornion tehtaiden kapasiteetin kasvaessa 2 milj. tonniin vuodessa ilman uuden FeCr-linjan rakentamista (tonnia vuodessa). Suluissa on ilmoitettu keskeiset päästöt v. 2003 osastoittain.

	Yksikkö	Terässulatto	Kuuma-valssaamo	Kylmä-valssaamo	Yhteensä	Päästöt v. 2003
Typenoksidit	t/a	762 (352)	194 (75)	331 (165)	1287 (592)	592
Rikkidioksidi	t/a	≈ 0 (≈ 0)	≈ 0 (≈ 0)	9 (22)	9 (22)	22
Hiukkaset	t/a	30 (114)	23 (13)	9 (65)	62 (192)	192
Hiilidioksidi	t/a	208 000 (120 200)	245 000 (116 200)	261 000 (133 700)	714 000 (370 100)	370 100
Elohopea *)	kg/a	214	0	0	214	111
Lyijy	kg/a	75	2	2	79	1564
Kromi	kg/a	2 251	1 365	838	4 454	8884
Nikkeli	kg/a	720	258	380	1 358	4465
Sinkki	kg/a	902	104	547	1 553	6211
Arseeni *)	kg/a	8	58	<1	66	32
Vanadiini	kg/a	8	2	2	12	16
Kupari	kg/a	56	56	10	122	129
Kadmium *)	kg/a	7	1	<1	8	< 1

*) päästö määrään liittyy merkittävä mittaustekninen epävarmuus

¹⁰ Päästö määrään liittyy merkittävä mittaustekninen epävarmuus

Jätteet

Tuotannon kasvaessa jätemäärät kasvaisivat jokseenkin samassa suhteessa. Merkittävimpien terästehtaan tuotannossa syntyvien jätteiden määrä kasvaisi noin 679 000 tonniin vuodessa (v. 2003 jätemäärä oli noin 378 000 t). Suurimmat jätejakeet olisivat metallien erotuksen jälkeinen sekakuona (440 000 t/a¹¹), neutraloitu regenerointisakka (113 000 t/a), terässulaton kaasunpuhdistuspöly (53 000 t/a) ja neutralointisakka (35 000 t/a). Muiden osahankkeiden toteuttaminen kuitenkin vähentäisi merkittävästi loppusijoitettavan jätteen määrää, koska syntyviä jätteitä käsiteltäisiin ja materiaali kierrätettäisiin takaisin prosesseihin tai jätteitä ei muodostuisi prosessimuutosten ansiosta. Syntyvistä jätteistä käsitellään ja hyödynnetään uudestaan nykyisin valssaushilseet, metallihilseet ja kaasunpuhdistuspöly.

Terässulattoprosessin muuttaminen siten, että terässulattokuonan asemasta sulatolla valmistettaisiin kiviainestuotteita vähentäisi suurimman loppusijoitettavan jätejakeen eli terässulattokuonan määrää tai mahdollisesti loppusijoitettavaa jätettä ei syntyisi ollenkaan, vaan sulattokuonasta prosessoidut kiviainestuotteet voitaisiin käyttää kokonaisuudessaan mm. maanrakentamisessa ym. toiminnassa. Tätä on tarkasteltu erikseen kohdassa 5.2.6. Pasuton ja rikkihapon talteenoton toteuttaminen vähentäisi loppusijoitettavan ongelmajätteen määrää huomattavasti, koska regenerointisakka (metallisulfaattisuola) hyödynnettäisiin prosessissa kokonaisuudessaan. Nykyisin regenerointisakka neutraloidaan ennen loppusijoitusta, mikä lisää ko. loppusijoitettavan jätteen (neutraloitu regenerointisakka) määrää huomattavasti.

Taulukossa 5-10 on esitetty jätteiden määrä terästehtaan 2 miljoonan tonnin tuotannolla, jätteiden käsittely muiden osahankkeiden toteutuessa ja jäädessä toteutumatta, jolloin jätteiden käsittely olisi nykyisen kaltainen.

TAULUKKO 5-10

Merkittävimpien jätteiden määrä eri osaprosessista Tornion tehtaiden kapasiteetin kasvaessa 2 milj. tonniin vuodessa ja vertailu vuoden 2003 jätemääriin

	Määrä (tuotanto 2 milj. t/a), t/a	Määrä v. 2003, t/a	Ongelma- jätettä	Käsittely nykyisin / muiden osahankkeiden toteutuessa
TERÄSULATTO				
Kaasunpuhdistuspöly	53 000	28 274	kyllä	Käsittely Scandust / pölynkierrätyslaitoksella, palautusmetalli raaka-aineeksi
Jatkuvavalun metallihilse	2 700	1 451	ei	Käsittely ScanDust / pölynkierrätyslaitoksella, palautusmetalli raaka-aineeksi
Vedenkäsittelyn sakka	600	340	ei	Metallinerotus ja –palautus, loppusijoitus osana sekakuonaa
Saostuskaivojen sakka	100	68	ei	Metallinerotus ja –palautus, loppusijoitus osana sekakuonaa
Suodatinhiekkä	60	34	ei	Metallinerotus ja –palautus, loppusijoitus osana sekakuonaa
Seosaineiden käsittelyn pöly	< 20	9	ei	Metallinerotus ja –palautus, loppusijoitus osana sekakuonaa

¹¹ 440 000 t/a kuivapaino, 600 000 t/a märkäpaino läjitettävässä pitoisuudessa

	Määrä (tuotanto 2 milj. t/a), t/a	Määrä v. 2003, t/a	Ongelma- jätettä	Käsittely nykyisin / muiden osahankkeiden toteutuessa
METALLIEN TALTEENOTTOPROSESSIT				
Metallien talteenoton jälkei- nen sekakuona	440 000	285 376	ei	Metallinerotus ja –palautus, lop- pusijoitus
KUUMAVALSSAAMO				
Valssaushilse	4 000	1 503	ei	Käsittely ScanDust / pölynkierrä- tyslaitoksella, palautusmetalli raaka-aineeksi
Vedenpuhdistussakka	3 000	1 126	ei	Metallinerotus ja –palautus, lop- pusijoitus osana sekakuonaa
KYLMÄVALSSAAMO				
Neutraloitu regenerointisakka	113 000	36 167	kyllä	Loppusijoitus tehdasalueen on- gelmajätteen kaatopaikalle / kä- sittely pasutolla
Neutralointisakka	39 000	12 426	kyllä	Loppusijoitus tehdasalueen on- gelmajätteen kaatopaikalle / osa pasutolle
Hehkutushilse	9 000	3 147	ei	Metallinerotus ja –palautus, lop- pusijoitus osana sekakuonaa
Kuulapuhalluspöly	5 000	1 563	ei	Käsittely (ScanDust) / pölynkierrä- tyslaitoksella, palautusmetalli raaka-aineeksi
Valssaushilse	400	68	kyllä	Toimitetaan käsiteltäväksi (Lassi- la&Tikanoja)

Terästehtaan laajentaessa tuotantoaan loppusijoitettavat prosessijätteet läjitetään Hietainpään ja Karjapankin tuleville loppusijoitusalueille (ks. liite XIII). Hietainpäähän on rakenteilla ongelmajätteen kaatopaikkavaatimusten mukainen uusi kaatopaikka, jonka tilavuus on noin 3,3 miljoonaa kuutiometriä. Ko. kaatopaikalle on tarkoitus sijoittaa regenerointi- ja neutralointisakkoja sekä mahdollisesti vedenpuhdistussakkaa.

Melu

Tuotantokapasiteetin nostaminen toisi tehtaalle uusia melulähteitä, jotka liittyisivät lähinnä kylmävalssaamon laajentamiseen. Kohdassa 5.4.4 on esitetty tehtaiden äänitehot v. 2003 sekä tuotantokapasiteetin nostamisen aiheuttama lisäys siihen.

5.3.3 Lämmityskapasiteetin lisärakentaminen

Tehtaiden vuosituotannon nostaminen 2 miljoonaan tonniin nostaa kaukolämmön ja prosessihöyryn tarpeen noin 600 GWh:iin vuodessa. Kaukolämmön ja prosessihöyryn lisatarve jakaantuu seuraavasti: tehtaiden laajentaminen 75 % (lähinnä kylmävalssaamo), pölynkierrätyslaitos 5 % ja ferrokromitehtaan laajennus 20 %.

Tarvittava lisälämmön tuottamiseen on kaksi vaihtoehtoista tekniikkaa:

- öljykattiloiden lisääminen (LK1)
- uusi turve/biopolttoainepohjainen voimalaitos (LK2).

Lämmityskapasiteetin lisärakentamiselle on kaksi vaihtoehtoista sijoituspaikkaa tehdas-alueella:

- sijoittaminen nykyisen lämpökeskuksen läheisyyteen (LK3)
- sijoittaminen Sahanlahden seudulle (LK4).

5.3.3.1 Öljykattilavaihtoehto (LK1)

Yleinen kuvaus

Öljykattiloita hankitaan lisää yhteensä noin 80 MW (polttoaineteho) edestä. Kattiloita rakennetaan alustavasti kaksi tai useampia, ja niillä tuotetaan kaukolämpöä ja prosessihöyryä tehtaalle. Polttoaineen palaessa kattiloissa vapautuu lämpöenergiaa, joka siirtyy kattiloiden putkistoissa virtaavaan syöttöveteen ja saa veden höyrystymään. Höyry käytetään tehtaalla prosessihöyrynä ja kaukolämmön tuotannossa osa höyrystä johdetaan kaukolämmönvaihtimiin. Siellä höyry luovuttaa lämpönsä lämmönvaihtimissa kiertävään kaukolämpöveteen, jonka avulla lämmitetään Tornion tehtaita. Käytön jälkeen osa prosessihöyryn lauhteista palautetaan lauhteenpalautussäiliöön, osa käytetään mm. huuhteluvetenä tuotanto-osastoilla ja osa johdetaan viemäriin.

Uusien öljykattiloiden polttoaineena on edelleen raskas polttoöljy ja ferrokromitehtaalta saatavaa hääkäasua. Hääkäasua pyritään käyttämään ensisijaisesti tuotanto-osastoilla, missä se korvaa nestekaasua. Mikäli tuotanto-osastot eivät käytä kaikkea hääkäasua, sitä poltetaan kattiloissa. Öljykattilavaihtoehdossa polttoaineen kulutus (raskaana polttoöljynä laskettuna) on noin 60 000 t/a eli 670 GWh. Uusien öljykattiloiden alustavat tekniset tiedot on esitetty taulukossa 5-11.

TAULUKKO 5-11

Uusien öljykattiloiden (LK1) alustavia teknisiä tietoja

Selite	Lukuarvo ja yksikkö
Polttoaineteho yhteensä	noin 80 MW
Kattiloiden lämpöteho yhteensä	70 MW
Kokonaishyötysuhde	90%
Huipun käyttöaika	4290 h/a
Kaukolämmöntuotanto	190 GWh/a
Prosessihöyryn tuotanto	110 GWh/a

Polttoaineet, niiden hankinta, kuljetus ja varastointi

Uudet kattilat käyttävät polttoaineenaan raskasta polttoöljyä ja ferrokromitehtaalta saatavaa hääkäasua. Raskas polttoöljy tuodaan Tornion tehtaalle säiliöautoilla keskimäärin 2 - 8 kertaa viikossa. Öljyn maksimikulutus on 60 000 tonnia vuodessa. Uusia öljysäiliöitä ei tarvitse rakentaa, koska nykyisessä öljysäiliössä riittää kapasiteettia uusillekin öljykattiloille. Hääkäasua toimitetaan öljykattiloille putkea pitkin ferrokromitehtaalta eikä sitä varastoida.

Kemikaalien käyttö ja varastointi

Kattilavesikemikaalin lisäksi kemikaaleja tarvitaan suolavapaan veden valmistamiseen, mm. rikkihappoa, lipeää ja suolahappoa. Lisäksi käytetään pieniä määriä mm. tavallisia pesuaineita. Öljykattilavaihtoehtossa ei tule uusia kemikaalisäiliöitä.

Savukaasupäästöjen vähentämistekniikat

Hiukkaspäästöjä vähennetään multisyklonin avulla. Multisykloni on mekaaninen erotin. Siinä hiukkasia sisältävät savukaasut johdetaan pyörivään liikkeeseen. Savukaasuissa olevat hiukkaset sinkoutuvat keskipakovoiman vaikutuksesta syklonien seinämiä vasten ja putoavat keräyssuppiloon. Puhdistunut savukaasu imetään pois.

Veden tarve ja hankinta sekä jäähdytys- ja jätevedet

Uusilla öljykattiloilla ei tarvita jäähdytysvettä. Makeaa vettä käytetään mm. höyryprosessin tarvitseman suolattoman veden valmistukseen ja huoltovetenä. Uusien öljykattiloiden prosessivedelle tehdään täyssuolanpoisto Tornion tehtaiden omalla vesilaitoksella, kuten nykyisillekin öljykattiloille. Täyssuolanpoisto perustuu ioninvaihtotekniikkaan. Vesilaitokselle ei tehdä laajennuksia uusien öljykattiloiden takia. Tarvittava makea vesi otetaan Tornion tehtaiden nykyiseltä jokiveden-pumppaamolta Tornionjoen Laiskanlahdesta. Käytettävän makean veden määrä tulee olemaan noin 100 000 m³ vuodessa.

Jätevesiä uusilla öljykattiloilla syntyy suhteellisen vähän (muutamia m³ tunnissa) ja ne ovat laadultaan verrattain puhtaita. Jätevesiä syntyy mm. täyssuolanpoistossa sekä saniteetti- ja muissa vastaavissa sosiaalitiloissa. Saniteettivesien määrä tulee pysymään ennallaan, koska henkilöstön määrää ei lisätä öljykattiloiden takia. Suolanpoistovedet neutraloidaan ja johdetaan selkeytysaltaan kautta mereen viemäristä P3.

Paras käyttökelpoinen tekniikka

Uusilla öljykattiloilla tullaan käyttämään mm. seuraavia BREF-asiakirjaluonnoksessa (*European Commission, 2003a*) raskaan polttoöljyn poltolle esitettyjä parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaisia ratkaisuja:

- piha-alueet ovat pinnoitettuja ja poistovedet johdetaan öljynerotuskaivon kautta laitosalueelta pois
- SO₂ -päästöjä vähennetään käyttämällä vähärikkistä polttoöljyä
- NO_x -päästöjä hallitaan tulipesän mitoituksella ja käyttämällä Low-NO_x-polttimia,
- hiukkaspäästöjä hallitaan syklonin avulla.

Rakennettavat raskaan polttoöljyn kattilat tulevat täyttämään lainsäädännössä niille asetettavat vaatimukset ja edustamaan tämän ajan parasta käyttökelpoista tekniikkaa vaikka BREF-asiakirjassa tavoitteeksi asetettuja savukaasupäästörajoja ei voidakaan ehkä saavuttaa.

Rakennukset

Öljykattiloiden rakentamiseen liittyvä uusi keskeinen rakennus on kattilarakennus, joka tulee nykyisen kattilarakennuksen laajennukseksi. Uudesta kattilarakennuksesta tulee

noin 20 metriä pitkä, 25 metriä leveä ja 20 metriä korkea. Savupiipun korkeudeksi on suunniteltu 40 metriä. Muita uusia rakennuksia ei tule tontille. Uudet öljykattilat sijoitetaan nykyisen kattilalaitoksen läheisyyteen (LK3).

5.3.3.2 Turve/biopolttainepohjainen voimalaitos (LK2)

Yleinen kuvaus

Rakennetaan uusi polttoaineteholtaan noin 120 MW:n voimalaitos, jolla voidaan tuottaa kaukolämmön ja prosessihöyryn lisäksi vastapaine- ja lauhdesähköä. Polttoaineena käytetään turvetta ja puupolttoainetta (metsähake, puru, kuori, ym.). Voimalaitos koostuu kiertopetipolttoon perustuvasta höyrykattilalaitoksesta ja turbiinilaitoksesta. Nykyisiä öljykattiloita käytetään lähinnä talvisin, jolloin energiankulutus on suurimmillaan. Tarvittavasta kaukolämmöstä ja prosessihöyrystä voitaisiin tuottaa uudella voimalaitoksella noin 444 GWh/a, jolloin nykyisillä öljykattiloilla tuotettavaksi jäisi noin 156 GWh/a. Voimalaitoksen alustavat tekniset tiedot on esitetty taulukossa 5-12.

TAULUKKO 5-12

Uuden voimalaitoksen (LK2) alustavia teknisiä tietoja

Selite	Lukuarvo ja yksikkö
Polttoaineteho	noin 120 MW
Kattilan lämpöteho	110 MW
Kokonaishyötysuhde	90 %
Kaukolämpöteho	50 MW
Prosessihöyryteho	20 MW
Sähköteho	39 MW
Huipun käyttöaika	6100 h/a
Sähköntuotanto	220 GWh/a
Kaukolämmöntuotanto	284 GWh/a
Prosessihöyryn tuotanto	160 GWh/a

Kiertoleijupoltto on laajalti käytetty polttotekniikka turpeen ja puuperäisten polttoaineiden poltossa. Kiertoleijupoltossa polttoaine murskataan oikeaan palakokoon ja polttoaineesta erotetaan ennen polttoa metalli- ja kivimateriaalit. Tämän jälkeen polttoaine siirretään poltettavaksi. Kiertoleijukattilassa polttoaine poltetaan ilmapirran mukana kuumen hiekkamassan joukossa. Hiekka on kattilassa jatkuvassa liikkeessä ja polttoaine syötetään hiekan joukkoon. Hiekka/polttoaineseokseen puhalletaan palamisilmaa, joka yhdessä polttoaineen palamisen kanssa saa hiekka/polttoaineseoksen voimakkaaseen liikkeeseen tulipesän yläosaan, jossa palokaasut ja pesään palautettava hiekka erotetaan syklonissa toisistaan. Kuumat kaasut ohjataan kattilan lämmön talteenottopinnoille. Ilmaa syötetään tulipesän eri tasoilta vaiheistamaan palamista. Kattilasta saatava höyry pyörittää höyryturbiinia ja samalla akselilla olevaa generaattoria, joka tuottaa sähköä. Turbiinin välitosta otetaan höyryä Tornion tehtaille ja kaukolämmönvaihtimille, joiden avulla lämmitetään tehtaiden kaukolämpöverkossa kiertävää vettä. Lauhdesähkön tuo-

tannossa turbiinin läpi kulkenut höyry lauhdutetaan vedeksi lauhduttimessa merestä otettavan jäähdytysveden avulla. Kaukolämmönvaihtimien ja lauhduttimen jälkeen vesi pumpataan takaisin kattilaan. Pohjatuhka poistetaan kattilan pohjalta.

Polttoaineet, niiden hankinta, kuljetus ja varastointi

Laitos käyttää polttoaineenaan turvetta ja puupolttoainetta (metsähake, puru, kuori, ym.). Käynnistyspolttoaineena käytetään raskasta polttoöljyä. Turpeen osuus käytettävästä polttoaine-energiasta vaihtelee olleen 70 - 100 %, ja puupolttoaineen osuus voi olla tämän hetken tiedon mukaan enintään noin 30 %. Puupolttoaineen osuutta rajoittaa sen saatavuus. Polttoaineiden kulutus on esitetty taulukossa 5-13. Kattilassa on mahdollisuus polttaa myös CO-kaasua ja kivihiiltä. Kivihiiltä poltetaan, mikäli turpeen saatavuudessa tai hintakilpailukyvyssä on ongelmia. Lisäksi REFI -kierrätyspolttoaineen käyttömahdollisuus Kemi-Tornio-talousoalueelta selvitetään laitoksen ympäristölupaa varten.

TAULUKKO 5-13

Polttoaineiden kulutus tonneina vuodessa voimalaitosvaihtoehdossa (LK2). Öljyn kulutus vanhoissa öljykattiloissa tarkoittaa kulutusta olemassa olevissa öljykattiloissa.

	Turve, t/a	Puupolttoaine, t/a	Öljy, t/a (vanhat öljykattilat)
Polttoaineena 100 % turve	370 000	0	15 000
Polttoaineena 70 % turve, 30 % biopolttoaine	260 000	120 000	15 000

Turve ja biopolttoaine kuljetetaan voimalaitokselle rekka-autoilla. Turvetta tai biopolttoainetta on tarkoitus tuoda voimalaitokselle keskimäärin yhteensä noin 20 - 30 kertaa vuorokaudessa. Turpeen ja hakkeen keskimääräinen kuljetusetäisyys on 100 km. Biopolttoaine varastoidaan voimalaitosalueella siilossa. Turve varastoidaan tuotantopaikalla (suolla), josta se kuljetetaan voimalaitokselle tarpeen mukaan. Turve kuljetetaan purkausasemalle, josta se siirretään kuljettimilla välivarastoon (siiloon) ja edelleen kattilaan. Turpeelle ja hakkeelle on omat varastointisiilot.

Kemikaalien käyttö

Voimalaitoksessa kemikaaleja tarvitaan savukaasujen käsittelyyn ja veden käsittelyyn. Savukaasun rikinpoistossa tulipesään syötetään kalkkia (kalsiumkarbonaattia CaCO_3) ja typenoksidien poistoon käytetään tarvittaessa ammoniakkia. Suolattoman lisäveden ja lauhdeveden käsittelyssä tarvitaan mm. rikkihappoa, lipeää ja suolahappoa. Lisäksi voimalaitoksella käytetään tavallisia pesuaineita pieniä määriä.

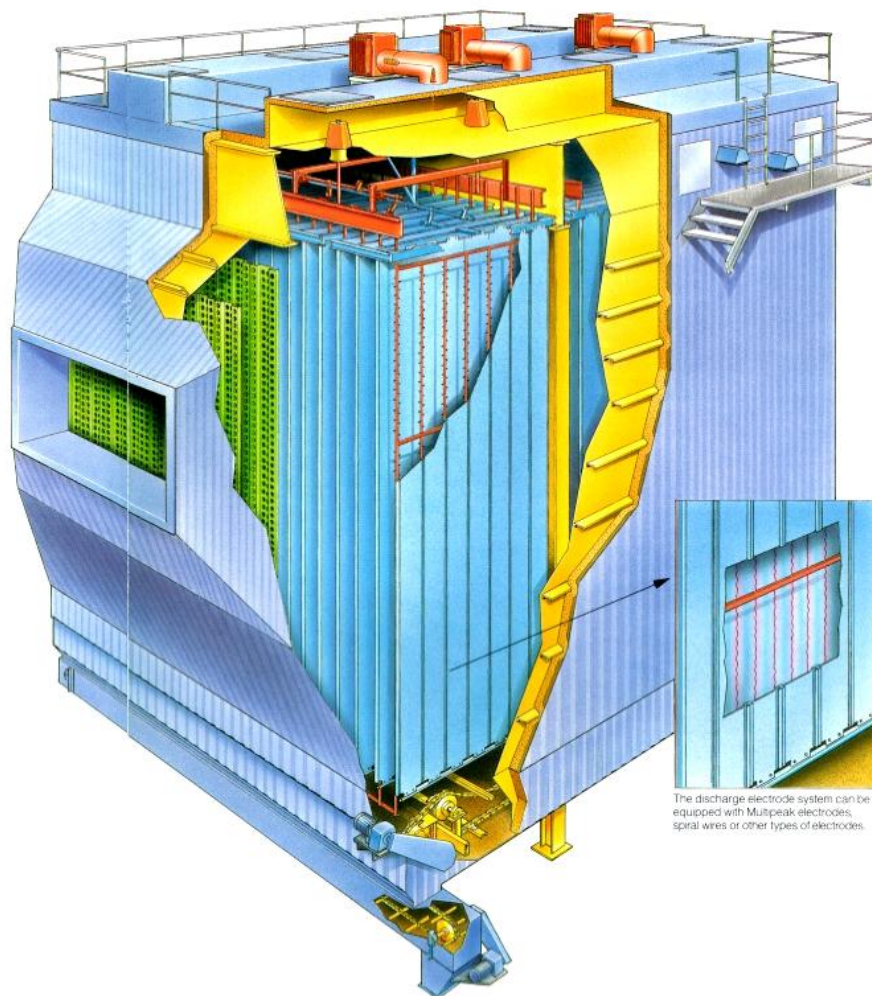
Savukaasupäästöjen vähentämistekniikat

Rikkidioksidipäästöjä vähennetään syöttämällä kattilan tulipesään kalkkikiveä. Sopi-vaan raekokoon jauhettu kalkkikivi kalsinoituu tulipesässä reaktiiviseksi kalsiumoksidiksi, joka reagoi savukaasujen rikkidioksidin kanssa muodostaen kipsiä kalkkipartikke-

lin pinnalle ja pinnalla oleviin huokosiin. Kipsi poistetaan reaktorista kiinteässä muodossa.

Typenoksidien muodostuminen polttoprosessissa on monimutkainen tapahtuma, johon vaikuttaa mm. polttotekniikka ja palamisolosuhteet. Kiertoleijupoltossa päästään alhaisiin typenoksidipäästöihin matalan palamislämpötilan ja vaiheistetun palamisilman syötön ansiosta.

Hiukkaspäästöjä vähennetään poistamalla hiukkaset savukaasuista sähkösuodattimen avulla. Savukaasuissa olevien pölyhiukkasten erottuminen sähkösuodattimessa perustuu sähköstaattisiin voimiin. Sähkösuodattimessa pölyhiukkaset varataan sähkökentässä, minkä jälkeen ne erottuvat keräyselektrodeille, joilta pöly ravistetaan tai huuhdotaan pois (kuva 5/7). Sähkösuodattimen erotusaste on yli 99 %. Lopuksi savukaasut johdetaan savupiippuun.



KUVA 5/7
Sähkösuodatin

Veden tarve ja hankinta sekä jäähdytys- ja jätevedet

Voimalaitoksella käytetään merivettä jäähdytysvetenä lauhduttimessa. Jäähdytysvesi otetaan pölynkierrätyslaitosta varten rakennettavasta uudesta merivesipumppaamosta, joka rakennetaan noin 200 m satamasta merivartioston tukikohtaan päin. Jäähdytysveden lämpötilan nousu on noin 10 °C. Muuten käytettävän jäähdytysveden laatu ei laitoksella muutu. Jäähdytysvettä tarvitaan lauhdesähkön maksimituotannolla noin 4300 m³/h ja vuositasolla noin 17,3 miljoonaa kuutiota. Lämmennyt jäähdytysvesi puretaan satama-altaaseen. Mereen palautettavan jäähdytysveden lämpötila on 10 – 35 °C ollen kesällä lämpimämpi kuin talvella.

Makeaa vettä käytetään mm. höyryprosessin tarvitseman suolattoman veden valmistukseen ja voimalaitoksen huoltovetenä. Prosessivedelle tehdään täyssuolanpoisto Tornion tehtaiden omalla vesilaitoksella. Täyssuolanpoisto perustuu ioninvaihtotekniikkaan. Suolattoman veden valmistuksen nykyinen kapasiteetti riittää uudelle voimalaitoksellekin eikä vesilaitokselle tehdä laajennuksia hankkeen takia. Voimalaitoksen tarvitsema makea vesi otetaan Tornion tehtaiden nykyiseltä jokiveden-pumppaamolta Tornionjoen Laiskanlahdesta. Käytettävän makean veden määrä tulee olemaan arviolta 100 000 m³ vuodessa.

Jätevesiä voimalaitoksella syntyy suhteellisen vähän ja ne ovat laadultaan verrattain puhtaita. Jätevesiä syntyy mm. täyssuolanpoistossa, lauhteen puhdistuksessa, huuhtelujen yhteydessä sekä saniteetti- ja muissa vastaavissa sosiaaliiloissa. Muut jätevedet neutraloidaan ja johdetaan selkeytysaltaan kautta mereen viemäristä P3.

Paras käyttökelpoinen tekniikka

Voimalaitoksella tullaan käyttämään mm. seuraavia BREF-asiakirjaluonnoksessa (*European Commission, 2003a*) biomassan ja turpeen poltolle esitettyjä parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaisia ratkaisuja:

- turpeen ja biomassan polttaminen leijupetikattilassa
- sähkön ja lämmön yhteistuotanto
- hyötysuhde 75 – 90 % yhteistuotannossa
- hiukkaspäästöjen hallinta sähkösuodattimen avulla
- metallipäästöjen hallinta sähkösuodattimen avulla
- SO₂-päästöjen hallinta lisäämällä tulipesään kalkkikiveä
- NO_x-päästöjen hallinta tulipesän mitoituksella ja palamisilman vaiheistetulla syötöllä.

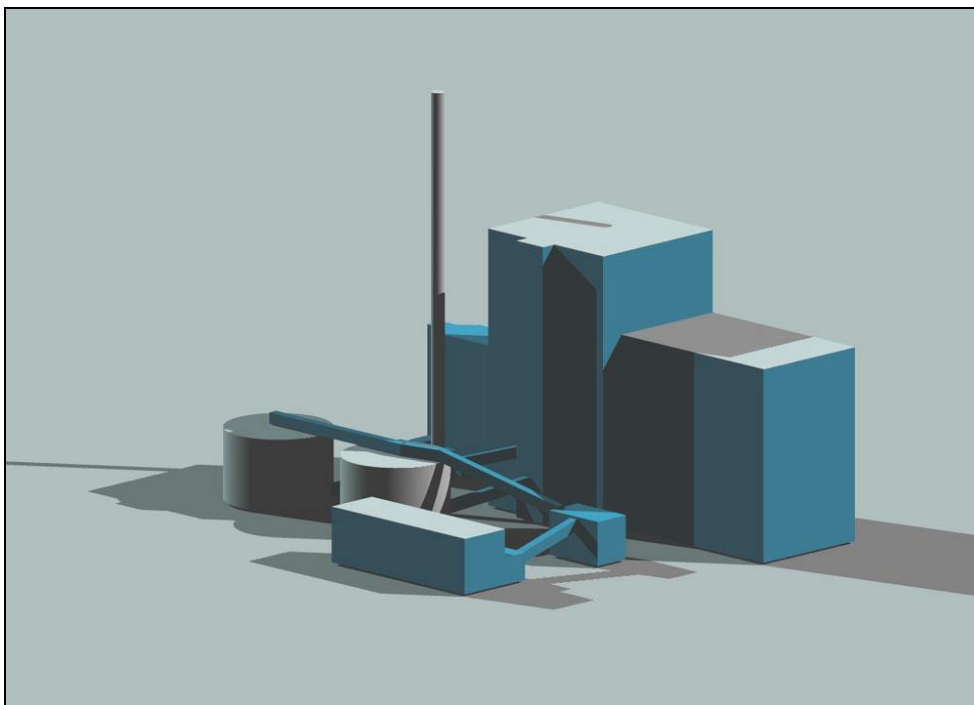
Laitos tulee täyttämään sille lainsäädännössä asetetut vaatimukset. Valitut perusratkaisut vastaavat hyvin parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimuksia, vaikka BREF-asiakirjassa mainittuja savukaasupäästörajoja ei kaikilta osin voidakaan saavuttaa.

Rakennukset

Voimalaitoksen rakentamiseen liittyviä uusia keskeisiä rakennuksia ovat kattilarakennus ja turbiinisali. Kattilarakennuksesta tulee noin 50 metriä korkea ja turbiinisalista hieman matalampi. Rakennusten alustavat pituudet ovat noin 28 - 35 metriä ja leveydet noin 27-33 metriä. Savupiipun korkeudeksi on suunniteltu noin 60 - 70 metriä. Lisäksi on erik-

seen sähkösuodatin, turpeen vastaanottoasema, polttoainemurskaamo, kaksi polttoainesiiloa, ym. Koko voimalaitoksen vaatima alue on noin 9000 m².

Kuvassa 5/8 on havainnollistettu voimalaitoksen laitosrakennuksia. Leijukerroskattila on korkeammassa rakennusosassa ja sen ulkopuolella on sähkösuodatin. Turbiinirakennus on kattilarakennusta matalampi rakennus. Pyöreissä siiloissa on polttoainevarastot.



KUVA 5/8
Havainnekuva voimalaitoksesta

Uusi voimalaitos voidaan sijoittaa joko nykyisen lämpökeskuksen läheisyyteen (LK3) tai Sahanlahden seudulle (LK4). Teknistaloudelliselta kannalta sijoitus nykyisen lämpökeskuksen läheisyyteen (LK3) olisi parempi.

5.3.3.3 Ympäristökuormitus

Päästöt ilmaan

Taulukossa 5-14 on esitetty öljykattiloiden ja voimalaitoksen päästöarvot, joiden perusteella ympäristövaikutusten arviointi on tehty. Voimalaitoksen päästöt on laskettu siten, että ne alittavat Valtioneuvoston asetuksessa¹² asetetut raja-arvot. Öljykattiloiden päästöt on laskettu olemassa olevien kattiloiden ominaispäästöillä. Tämä johtuu siitä, että olemassa olevien öljykattiloiden ja uusien öljykattiloiden keskinäistä käyttöjärjestystä on vaikea ennakoida. Käyttämällä päästölaskennassa nykyisten öljykattiloiden ominaispäästökertoimia, saadaan päästöjen kokonaismäärälle yläarvo.

¹² Valtioneuvoston asetus polttoaineteholtaan vähintään 50 megawatin polttolaitosten ja kaasuturbiinien rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen rajoittamisesta, 3.12.2002/1017.

TAULUKKO 5-14

Öljykattiloiden ja voimalaitoksen päästöarvot

Päästökomponentti	Öljykattila (LK1) Pitoisuus savukaasuissa, mg/m ³ (n)	Voimalaitos (LK2) Pitoisuus savukaasuissa, mg/m ³ (n)
Rikkidioksidi	1600	200
Typenoksidit (NO ₂ :na ilmoitettuna)	600	300 biopolttoaine 200 turve
Hiukkaspäästöt	40	30

Päästöarvot on ilmoitettu 6 %:n happipitoisuudessa poltettaessa biopolttoainetta tai turvetta ja 3 %:n happipitoisuudessa poltettaessa öljyä.

Tornion tehtailla käytetyn raskaan polttoöljyn päästökerroin on 78,2 g CO₂/MJ ja hape-
tuskertoimenä päästötarkkailussa käytetään EU:n kasvihuonekaasujen tarkkailuohjeen
mukaista kerrointa 0,995. Häkäkaasulla ominaispäästö on keskimäärin 154 g CO₂/MJ
hapetuskertoimen ollessa myös 0,995. Turpeen ominaispäästökerroin on 105 g CO₂/MJ.
Puuperäisiä polttoaineita poltettaessa hiilidioksidipäästöjä ei lasketa syntyvän.

Sekä öljykattiloilla (LK1) että voimalaitoksella (LK2) syntyvistä savukaasupäästöistä
merkittävimpiä ovat rikkidioksidi (SO₂)-, typenoksidi (NO_x)-, hiilidioksidi (CO₂)- ja
hiukkaspäästöt. Lisäksi muodostuu myös pieniä määriä metalleja. Kiertoleijupoltossa
rikkidioksidipäästöt ovat alhaiset, sillä niitä alennetaan syöttämällä kattilaan rikkiä sito-
vaa kalkkikiveä. Lisäksi hakkeen rikkipitoisuus on alhainen ja myös puutuhka sitoo rik-
kidioksidia. Voimalaitosvaihtoehdossa hiilidioksidipäästöjen suuruus riippuu siitä,
kuinka suuri osuus poltettavasta polttoaineesta on puuperäistä, sillä puusta ei poltettaes-
sa lasketa syntyvän hiilidioksidipäästöjä.

Taulukoissa 5-15 ... 5-19 on esitetty uusien öljykattiloiden (LK1), uuden voimalaitok-
sen (LK2) ja olemassa olevien öljykattiloiden vuosittaiset päästöt ilmaan. Päästöt on
laskettu siten, että uusissa öljykattiloissa poltetaan raskasta polttoöljyä ja häkäkaasua
yhteensä noin 30 000 tonnia vuodessa (raskaana polttoöljynä laskettuna) raskaan poltto-
öljyn ja häkäkaasun osuuden ollessa 93 %/7 % ja 71 %/29%. Ensimmäinen tarkastelu
kuvaava tilannetta, jossa kolmatta ferrokromiunua ei rakenneta. Jälkimmäisessä tarkaste-
lussa kolmas ferrokromiunua rakennetaan ja siitä saatavaa häkäkaasua poltetaan uusilla
ja vanhoilla öljykattiloilla¹³. Uuden voimalaitoksen päästöt on laskettu kahdelle poltto-
ainevaihtoehdolle: turvetta 100 % tai turvetta 70 % ja biopolttoainetta 30 %. Taulukossa
esitettyjen nikkelin, vanadiinin ja lyijyn lisäksi muodostuu pieniä määriä muita metalli-
päästöjä – elohopea, kromi, arseeni, kadmium, kupari, ja sinkki - metallista riippuen ölj-
ykattilavaihtoehdossa 0,1 – 13 kg vuodessa ja voimalaitosvaihtoehdossa 0,2 – 21 kg
vuodessa.

¹³ Kattiloissa ei polteta kaikkea kolmannelta ferrokromiunilta tulevaa häkäkaasumäärää, koska osa häkäkaasusta käyte-
tään tuotanto-osastoilla.

TAULUKKO 5-15

Uusien öljykattiloiden (LK1) ja vanhojen öljykattiloiden arvioidut päästöt ilmaan (tonnia vuodessa), polttoaineena raskas polttoöljy ja häkäkaasu (93 %/7 %), ei kolmatta ferrokromiuunia

		Uudet öljy-kattilat LK1	Vanhat öljykattilat	Yhteensä (uudet ja vanhat öljykattilat)
Rikkidioksidi	t/a	516	516	1033
Typenoksidit (NO ₂ :na ilmoitettuna)	t/a	203	203	406
Hiukkaspäästöt	t/a	13	13	26
Hiilidioksidi	t/a	100 000	100 000	200 000
Vanadiini	kg/a	502	502	1004
Nikkeli	kg/a	167	167	335
Lyijy	kg/a	11	11	22

TAULUKKO 5-16

Uusien öljykattiloiden (LK1) ja vanhojen öljykattiloiden arvioidut päästöt ilmaan (tonnia vuodessa), polttoaineena raskas polttoöljy ja häkäkaasu (71 %/29 %), kolmas ferrokromiuuni mukana

		Uudet öljy-kattilat LK1	Vanhat öljykattilat	Yhteensä (uudet ja vanhat öljykattilat)
Rikkidioksidi, SO ₂	t/a	398	398	796
Typenoksidit, NO _x (NO ₂ :na ilmoitettuna)	t/a	208	208	417
Hiukkaspäästöt	t/a	11	11	22
Hiilidioksidi, CO ₂	t/a	120 000	120 000	240 000
Vanadiini	kg/a	387	387	774
Nikkeli	kg/a	129	129	258
Lyijy	kg/a	8	8	17

TAULUKKO 5-17

Uuden voimalaitoksen (LK2) ja vanhojen öljykattiloiden arvioidut päästöt ilmaan (tonnia vuodessa), voimalaitoksen polttoaineena turve 100 %

		Uusi voimalaitos LK2	Vanhat öljykattilat	Yhteensä (voimalaitos ja vanhat öljykattilat)
Rikkidioksidi, SO ₂	t/a	234	276	510
Typenoksidit, NO _x (NO ₂ :na ilmoitettuna)	t/a	234	126	360
Hiukkaspäästöt	t/a	35	5	40
Hiilidioksidi, CO ₂	t/a	307 000	66 000	373 000
Vanadiini	kg/a	3	284	287
Nikkeli	kg/a	3	94	97
Lyijy	kg/a	3	6	9

TAULUKKO 5-18

Uuden voimalaitoksen (LK2) ja vanhojen öljykattiloiden arvioidut päästöt ilmaan (tonnia vuodessa), voimalaitoksen polttoaineena turve 70 % ja biopolttoaine 30 %

		Uusi voimalaitos LK2	Vanhat öljykattilat	Yhteensä (voimalaitos ja vanhat öljykattilat)
Rikkidioksidi, SO ₂	t/a	234	276	510
Typenoksidit, NO _x (NO ₂ :na ilmoitettuna)	t/a	269	126	395
Hiukkaspäästöt	t/a	35	5	40
Hiilidioksidi, CO ₂	t/a	215 000	66 000	281 000
Vanadiini	kg/a	10	284	294
Nikkeli	kg/a	4	94	98
Lyijy	kg/a	15	6	21

TAULUKKO 5-19

Vertailu eri vaihtoehtojen päästöistä ilmaan (tonnia vuodessa). Päästöt sisältävät hankkeiden lisäksi nykyisten öljykattiloiden käytöstä aiheutuvat päästöt

		Öljykattilat LK 1, ei kolmatta FeCr-uunia	Öljykattilat LK1, kolmas FeCr-uuni on	Voimalaitos LK2, turve 100 %	Voimalaitos LK2, turve/biopolttoaine 70/30 %
Rikkidioksidi	t/a	1033	796	510	510
Typenoksidit (NO ₂ :na ilmoitettuna)	t/a	406	417	360	395
Hiukkaspäästöt	t/a	26	22	40	40
Hiilidioksidi	t/a	200 000	240 000	373 000	281 000

Jäähdytys- ja jätevedet

Voimalaitoksen jäähdytysvesien määrä on suurimmillaan 4300 m³/h ja jätevesien määrä muutamia m³/h. Lämpö on merkittävin vesistöön johdettava kuormitustekijä. Jäähdytysvedet johdetaan satamaan. Vesistöön johdettava lämpöteho vaihtelee lauhdesähkön tuotannon mukaan ja on 0 – 52 MW; talvella se on pienempi ja kesällä suurempi. Muu jätevesikuormitus on varsin vähäistä. Typpikuormitus on enintään muutamia kilojen ja fosforikuormitus muutamien kymmenien grammojen luokkaa päivässä. Happea kuluttava kuormitus ja kiintoainekuormitus ovat muutamien kymmenien kilojen luokkaa päivässä. Öljykattiloilla ei muodostu jäähdytysvesiä, ja jätevesikuormitus on varsin vähäistä; hieman pienempää kuin voimalaitoksella.

Jätteet

Polttoaineen palaessa sen palamattomista ainesosista syntyy tuhkaa. Voimalaitoksella tuhka erotetaan kahdessa jakeessa: savukaasuista sähkösuodattimella ja kattilan alaosaan putoavana pohjatuhkana. Tuhkan laatuun ja määrään vaikuttaa käytetty polttoaine

ja sen laatu. Voimalaitoksen savukaasuista poistetaan rikkidioksidia syöttämällä tulipesään kalkkikiveä. Tällöin saadaan sivutuotteena kalsiumsulfaattia ja –karbonaattia, kalsiumoksidia ja vaihtelevia määriä muita kalsiumyhdisteitä, jotka sekoittuvat lentotuhkaan. Tuhkat koostuvat pääasiassa piin, kalsiumin, alumiinin ja raudan yhdisteistä sekä pienemmästä määrästä muita yhdisteitä ja alkuaineita. Tuhkien koostumus ja metallipitoisuudet on esitetty kohdassa 10.4.

Lentotuhkaa, siihen sekoittunutta rikinpoiston lopputuotetta ja pohjatuhkaa muodostuu voimalaitoksella vuosittain turpeen poltossa yhteensä 23 000 tonnia ja poltettaessa 70 % turvetta/30 % biopolttoainetta 19 000 tonnia. Tuhkat läjitetään tehtaiden kaatopaikalle ellei niitä saada hyötykäyttöön. Turpeen ja hakkeen polton tuhka ei lähtökohtaisesti ole ongelmajätettä, mutta tuhkien kaatopaikkakelpoisuus tullaan varmistamaan Euroopan Unionin Neuvoston päätöksen 2003/33/EY mukaisilla liukoisuustesteillä. Tuhkan hyötykäyttöä on alustavasti selvitetty J. Vaaran raportissa ”Energiantuotannossa syntyvän puu- ja turvetuhkan koostumus sekä hyötykäyttö- ja läjitysmahdollisuudet”.

Kiertopetikattilassa muodostuu lisäksi petihiekkaa noin 800 tonnia vuodessa. Petihiekka poistetaan kattilasta pohjatuhkan kanssa ja kuljetetaan tehtaiden kaatopaikalle. Voimalaitosvaihtoehdossa myös vanhoissa öljykattiloissa syntyy tuhkaa 2 – 3 tonnia vuodessa. Se on ongelmajätettä ja kuljetetaan muualle hyväksyttävälle loppusijoituspaikalle.

Öljykattilavaihtoehdossa tuhkaa muodostuu vuosittain 11 tonnia (vanhat ja uudet kattilat yhteensä). Se luokitellaan ongelmajätteeksi ja toimitetaan kaupungin kaatopaikalle.

Öljykattiloilla ja voimalaitoksella muodostuu lisäksi pieniä määriä tavanomaisia teollisuustoiminnalle tyypillisiä jätteitä ja ongelmajätteitä. Näiden määrän arvioidaan olevan alle tonnin vuodessa kummassakin vaihtoehdossa. Ongelmajätteet toimitetaan ongelmajätteen käsittelylaitokseen.

Melu

Voimalaitoksen merkittävimpiä melulähteitä laitoksen pumput ja puhaltimet sekä polttoaineen ja tuhkan kuljettimet ja purkaimet. Voimalaitoksen melu on luonteeltaan tasaista huminaa ympäri vuorokauden. Puhaltimet ja muut äänekkäät laitteet on sijoitettu omiin suljettuihin tiloihinsa. Tuotantokoneiden melu leviää ympäristöön lähinnä savupiipun kautta. Lähes kaikki laitteet sijaitsevat sisätiloissa.

Öljykattiloiden melu on vähäisempää kuin voimalaitoksella. Merkittävimpiä melulähteitä öljykattiloilla ovat pumput ja puhaltimet.

Normaalikäytön aikaisesta melusta poikkeavaa melua voi syntyä ulospuhallusventtiileissä laitosten käynnistämisen, vuosihuollon sekä häiriötilanteiden yhteydessä.

Öljykattilavaihtoehdossa syntyvä äänitehotaso on 106 dB ja voimalaitosvaihtoehdossa syntyvä äänitehotaso on 115 dB.

5.3.4 Satamatoimintojen laajentamiset

Satamatoimintojen laajentaminen käsittää Röyttän sataman kautta tapahtuvien kuljetusten lisääntymisen, sataman syventämisen, kahden laiturin rakentamisen Röyttään sekä tehtaan edustalle rakennettavan laiturin, uuden laivaväylän (liityntäväylän) ja imuruoppauslietteen laskeutusaltaan rakentamisen (kuva 5/2).

5.3.4.1 Satama ja kuljetukset

Tehtaan laajennusten aiheuttama liikenteen kasvu on suorassa suhteessa kasvavaan tuotantoon. Tuotannon kasvun myötä merikuljetusten määrät kasvavat kuitenkin nopeammin kuin varsinaisten tuotettavien tonnien määrä, ja satamatoiminnot lisääntyvät kaksinkertaisiksi vuoteen 2010 mennessä. Tähän on syynä mm. taloudelliset tekijät - merikuljetus on edullisempi vaihtoehto kuin pyörillä liikkuva kuljetusmuoto ja myös yleensä ympäristöystävällisempi kuin maakuljetukset. Vuoteen 2010 mennessä satamassa arvioidaan käyvän 730 alusta, ja sataman kautta kulkevan tavaraliikenteen määrän arvioidaan tällöin olevan noin 3,2 miljoonaa tonnia vuodessa.

Vienti- ja tuontilastit tulevat satamatoimintojen laajetessa pysymään pääosin samoina kuin nykyisinkin (kohta 4.5). Tuontilasteista tärkeimpiä tulevat edelleen olemaan kierrätysteräs, kalkkikivi, koksi, nestekaasu, ferronikkeli ja ferrokromi. Ferrokromitehtaan mahdollisen laajentamisesta riippuu se, tuodaanko sataman kautta tulevaisuudessa nykyistä enemmän ferrokromin valmistuksen tarveaineita tai vaihtoehtoisesti lisää ferrokromia. Vientilasteista tärkeimpänä tulevat jatkossakin olemaan terästuotteet ja tulevaisuudessa todennäköisesti myös uudet kiviainestuotteet.

Sataman maaliikenneyhteyksiin ei ole tarvetta tehdä merkittäviä muutoksia, koska tieverkkoa on laajennettu vuosina 2002 - 2003. Satamaan kulkevien autojen lukumäärä kasvaa kuljetusten lisääntyessä, mutta autojen määrä ei näillä näkymin tule kasvamaan tavaraliikenteen määrän suhteessa autojen koon kasvun takia. Satamaan tuleva liikenne koostuu jatkossa, niin kuin nytkin, lähinnä satamaan tulevasta tehtaan sisäisestä liikenteestä ja sataman työntekijöiden työmatkaliikenteestä.

Satamatoimintojen laajentaminen lisää myös työkoneiden tarvetta. Nykyiseen tilanteeseen verrattuna työkoneiden määrä kasvaisi yhdellä konttikurottajalla, yhdellä nosturilla ja yhdellä trukilla.

Satamassa ei tulla jatkossakaan käsittelemään pölyävää materiaalia, kuten ei tehdä tälläkään hetkellä. Sataman kautta ei myöskään tulla tulevaisuudessa kuljettamaan liuottimia tai muita lastinkäsittelyssä VOC-päästöjä aiheuttavia kemikaaleja, joten VOC-päästöjen suhteen tilanne säilyy nykyisen kaltaisena. Satamassa ei tulla täydentämään laivojen polttoainevarastoja.

Satamatoimintojen laajentamisen myötä ei rakenneta uusia, maisemaa merkittävästi muuttavia uusia rakennuksia. Satamakonttorin yhteyteen saatetaan tulevaisuudessa rakentaa pienet sosiaalitilat noin 20 hengelle.

Satamassa ei ole eikä tule jatkossakaan olemaan telakkaa laivojen korjaamista varten.

Päästöt ja ympäristökuormitus

Satamatoiminnan laajentamisen merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät alusliikenteen ilmapäästöihin ja meluun.

Päästöt ilmaan

Laajennettujen satamatoimintojen päästöt ilmaan on esitetty taulukossa 5-20. Päästölaskennan periaatteet on kuvattu kohdassa 8.

Satamatoimintojen päästöistä ilmaan merkittävimmät ovat laivojen typenoksidipäästöt, joiden määrä on lähes 400 tonnia vuodessa. Satamatoimintojen laajentamisesta aiheutuvat typenoksidien kokonaispäästöt ovat yhteensä 415 tonnia vuodessa, mikä on hie-
man yli kaksinkertainen sataman vuoden 2003 päästöihin verrattuna. Sataman typenoksidien kokonaispäästöt ovat laajennusten jälkeen noin 17 - 19 % koko Tornion tehtaiden laajennusten jälkeisistä arvioituista päästöistä. Rikkidioksidipäästöjen määrä on laajennusten jälkeenkin varsin pieni (16 t/a) ja vain noin 1 - 2 % tehtaiden kokonaispäästöistä laajennusten toteuduttua. Hiukkaspäästöjen arvioidaan nousevan 32 tonniin vuodessa, mikä olisi noin 13 - 16 % tehtaiden kokonaispäästöistä. Suurin osa hiukkaspäästöistä on peräisin laivoista (yli 50 %) ja lastin käsittelystä (44 %). Satamatoiminnoista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ovat melko pienet (19 000 t/a) ja vastaavat reilua yhtä prosenttia Tornion tehtaiden kokonaispäästöistä laajennusten jälkeen. Hiilidioksidipäästöt ovat peräisin pääosin laivoista.

TAULUKKO 5-20

Arvioidut päästöt ilmaan satamatoiminnoista laivaliikenteen ollessa 730 alusta vuodessa (tonnia vuodessa) ja vuonna 2003

	730 laivaa vuodessa	v. 2003
LAIVAT		
Typenoksidit	394	160
Rikkidioksidi	15	7
Hiukkaset	17	7
Hiilidioksidi	17 600	7 080
TYÖKONEET		
Typenoksidit	15	10
Rikkidioksidi	1	1
Hiukkaset	1	1
Hiilidioksidi	1 100	705
SATAMAN LIIKENNE		
Typenoksidit	6	3
Rikkidioksidi	< 0,1	< 0,1
Hiukkaset	0,2	0,1
Hiilidioksidi	300	160
LASTIN KÄSITTELY		
Hiukkaset	14	7

	730 laivaa vuodessa	v. 2003
YHTEENSÄ		
Typenoksidit	415	172
Rikkidioksidi	16	7
Hiukkaset	32	15
Hiilidioksidi	19 000	7 945

Alusliikenteen hiilimonoksidi- eli häkäpäästöjen suuruus on noin 1,5 – 2-kertaiset hiukaspäästöihin verrattuna (VTT, 2004). Tällöin lisääntyvän alusliikenteen aiheuttama hiilimonoksidipäästö olisi noin 25 – 34 tonnia vuodessa.

Jätteet

Laivaliikenteen lisääntyessä aluksilta vastaanotettavan jäteöljyn määrä kasvaa hieman yli kaksinkertaiseksi nykyiseen verrattuna. Vuonna 2003 laivoilta kerättävän jäteöljyn määrä oli 760 tonnia, ja satamatoimintojen laajentuessa määrän arvioidaan nousevan noin 1670 tonniin vuodessa. Jäteöljyt kerätään suoraan säiliöautoihin kuljetusta varten, eikä niitä väliavarastoida satamassa. Jäteöljyt toimitetaan ongelmajätteen käsittelylaitokselle.

Aluksilta vastaanotettavan lastijätteenmäärä ei kasva alusliikenteen lisääntymisen suhteessa. Lastijätteen arvioidaan olevan suuruusluokkaa 50 - 100 tonnia vuodessa laivaliikenteen lisääntyessä, ja se tullaan jatkossa toimittamaan tehtaiden kaatopaikalle tai Tornion kaupungin kaatopaikalle, jätteen laadun mukaan.

Päästöt veteen ja vesistövaikutukset

Satamatoimintojen laajentaminen ei aiheuta päästöjä veteen laivoilta satama-altaalla tai sataman omista toiminnoista. Lisääntynyt laivaliikenne aiheuttaa aiempaa enemmän potkurivirtojen aikaansaamaa hienojakoisen pohja-aineksen sekoittumista veteen ja sen uudelleen sedimentoitumista. Sedimentin sisältämiä haitallisia aineita voi tällöin mobilisoida.

Melu

Satamatoimintojen laajentaminen lisää melua aiheuttavaa toimintaa satamassa: alusten lastaukset ja purkamiset lisääntyvät ja alusliikenteen kasvun myötä laivojen koneiden ääni lisääntyy. Satamatoimintojen laajentamisen äänitehotason arvioidaan olevan 111 dB. Kohdassa 5.4.4 on esitetty sataman nykyisten toimintojen äänitehotasot.

Ympäristökuormituksen vähentäminen

Sataman päästöjä ilmaan on vaikea vähentää, koska päästölähteet ovat pääasiassa laivoja ja työkoneita. Myös sataman melua on vaikea vähentää, koska melu on peräisin pääasiassa lastaus- ja purkaustoiminnoista ja laivoilta. Avointa satama-aluetta ei voida myöskään pengertää meluvallein.

5.3.4.2 Röyttän sataman syventäminen

Röyttän satama syvennetään 9 m:n kulkusyvyyyteen, jolloin ruoppaustaso on -10,2 m (MW₂₀₀₅). Röyttän satamaan johtavan meriväylän syventäminen samaan kulkusyvyyyteen on myös suunnitteilla ja sitä koskeva erillinen YVA-hanke on vireillä Merenkulkulaitoksen/Pohjanlahden merenkulupiirin ollessa hankevastaava.

Satamaa syvennetään 318 000 m² :n (32 ha) alalta ja ruoppattavat massamäärät ovat 500 000 m³ ktr. Massojen laatu on keskitiivistä ja tiivistä siltistä hiekkamoreenia. Moreenin päällä on vain hieman pehmeätä massaa, koska pehmeä pintakerros on pääosin poistunut aiemmissa ruoppauksissa. Satama-altaan suulla on eniten pehmeitä massoja. Ruoppaus tapahtuu kaivutyönä, ei imuruoppauksena. Massat kaivetaan proomuun, jolla ne kuljetetaan sijoitettavaksi satamakenttien laajennusten täyttöön ja Räyhänlahden perukkaan läjitysalueelle. Satamakentän täyttöön mahtuu noin yksi kolmasosa massoista, ja se sijaitsee nykyisen pistolaiturin eteläpuolella. Täyttö ja pengerrys tehdään suoraan proomusta niin pitkälle kuin vesisyvyys antaa tähän mahdollisuuden. Palkoproomun kulkusyvyys on noin 3 m ja on mahdollista, että Räyhänlahden alueella joudutaan ruoppaamaan väylää proomun kulkua varten jonkin verran. Matalalla alueella proomusta pohjaan upotettu massa siirretään laahakauhalla täyttöön. Satamakentän täyttö tapahtuu tasolle +1,5 m ja Räyhänlahden alueen täyttö tasolle +2,2 m. Pengertä rakennetaan noin 500 m molemmissa paikoissa. Läjitysalueen merenvastaiselle reunalle tulee eroosioverhous louheesta.

Ruoppaustöiden kesto on muutamia kuukausia ja ruoppaustyöt ajoitetaan ympäristösyistä sillä tavalla, että lohen nousulle Tornionjokeen ei aiheuteta riskiä. Talvella ruoppaustöitä ei jäähaittojen johdosta voida suorittaa. Ruoppaustöitä tullaan tällä tietoa suorittamaan vuosina 2005 ja 2006. Aikainen talven tulo, huonot sääolosuhteet ja mahdolliset muut rajoitukset voivat pidentää töiden kestoaikaa.

Massojen laatu ja haitalliset aineet

Ruoppattavalta alueelta otettiin sedimenttinäytteet lokakuun 2004 puolivälissä. Tuloksista on laadittu erillinen raportti. Näytteet edustavat pehmeän pintakerroksen (0 – 22 cm) sedimentin laatua. Näytteenottoa ei ulotettu liejun alla olevaan moreenikerrokseen. Näytepisteitä satamassa oli 8 kpl ja Räyhänlahden läjitysalueella 2 kpl. Näytteistä tutkittiin maalajin ja perusanalyysien (Kok.P, kuiva-aine ja orgaaninen aine) lisäksi ja metalli- ja mineraaliöljypitoisuudet. Maalaji oli lähinnä liejuista silttiä, orgaanisen aineksen osuus oli alle 10 %. Määritetyt metallit olivat As, Hg, Cd, Ni, Zn, Pb, Cu, Co ja Cr. Öljyn lisäksi muista orgaanisista yhdisteistä tutkittiin PCB-(polyklooratut bifenyylit), PAH-(polyaromaattiset hiilivedyt) ja TBT(tributyylitina) -pitoisuudet.

Elohopean, kadmiumin ja lyijyn pitoisuudet olivat pieniä (taulukko 5/21), ja sedimenttimassat arvioidaan niiden osalta haitattomiksi. Myös PCB:n osalta sedimenttimassat ovat haitattomia. Satama-alueella yhden näytteen arseenin ja yhden näytteen kuparin pitoisuudet sekä läjitysalueen sinkkipitoisuudet ilmensivät mahdollisesti pilaantunutta ruoppausmassaa, mutta muutoin sedimentti oli kyseisten aineiden osalta haitatonta. PAH-yhdisteiden osalta sedimentti oli pääosin haitatonta. Ainoastaan yhden läjitysalueen näytteen (P10) fenantreeni-, bentso(a)antraseeni- ja bentso(a)pyreenipitoisuudet ilmensivät mahdollisesti pilaantunutta sedimenttimassaa. Satama-alueella kaikki kromipi-

toisuudet ja viiden näytteen TBT-pitoisuudet kuvastivat mahdollisesti pilaantunutta sedimenttiä. Määritysrajan (2 µg/kg) ylittäneet TBT-pitoisuudet normalisoituina olivat 31-151 µg/kg. Mineraaliöljyjen osalta kaikkien näytteiden pitoisuudet ilmensivät mahdollisesti pilaantunutta sedimenttimassaa, mutta pitoisuudet olivat kuitenkin selvästi alhaisempia kuin pilaantunutta ruoppausmassaa kuvastava raja-arvo (1500 mg/kg). Satama-alueen korkeimmat nikkeli-, kupari- ja kromipitoisuudet sekä mineraaliöljyjen pitoisuudet todettiin satama-alueen sisäosassa. Korkein TBT-pitoisuus havaittiin satama-alueen uloimmassa osassa. Läjitysalueen kromipitoisuudet ja satama-alueen kaikki nikkelipitoisuudet yhtä näytettä lukuun ottamatta kuvastivat pilaantunutta ruoppausmassaa.

TAULUKKO 5-21

Röyttän sataman sedimenttinäytteiden ainepitoisuudet ja normalisoidut arvot (tummennetulla). Vihreällä pohjalla olevat pitoisuudet kuvastavat mahdollisesti pilaantunutta ruoppausmassaa ja violetilla pohjalla olevat pilaantunutta ruoppausmassaa.

	As	As	Hg	Hg	Cd	Cd	Ni	Ni	Zn	Zn	Cu	Cu	Cr	Cr	Pb	Pb	Min.öljyt	Min.öljyt	TBT	TBT
	mg/kg																			
P1	4,8	2,7	0,03	0,02	0,34	0,20	123	35	130	51	62	29	174	87	6	3,7	719	230	91	29
P3	3,3	1,8	0,01	0,01	0,19	0,11	49	14	82	31	33	15	68	34	5	3,3	667	140		<0,002
P4	4,5	2,7	0,04	0,03	0,30	0,20	84	24	151	64	33	17	136	68	6	4,1	532	330		<0,002
P5	5,0	2,8	0,03	0,02	0,25	0,15	77	22	111	44	38	18	132	66	6	3,7	429	150	31	11
P6	6,1	3,6	0,03	0,02	0,33	0,22	91	26	139	58	43	22	136	68	6	4,0	375	210	32	18
P7	7,7	4,6	0,04	0,03	0,32	0,21	91	26	153	64	41	21	114	57	6	4,2	456	260	56	32
P8	20,0	12	0,04	0,03	0,36	0,24	88	25	157	66	35	18	120	60	7	4,6	407	240	151	89
P9	8,4	5,2	0,06	0,04	0,40	0,28	168	48	214	93	35	19	400	200	13	8,6	542	390		<0,002
P10	9,5	5,7	0,04	0,03	0,47	0,32	137	39	222	94	37	19	320	160	15	10	484	300		<0,002

5.3.4.3 Imuruoppauslietteen laskeutusallas

Imuruoppausallas tehdään olemassa olevan Tornion meriväylän huoltoruoppauksien tarpeisiin. Altaan rakentaa Pohjanlahden merenkulkupiiri. Huoltoruoppaukset tapahtuvat jatkossa noin 10 vuoden välein eivätkä ole kertaluonteisia tapahtumia. Kyse on toistuvista ruoppauksista mm. jokien tuoman lietteen ja maankohoamisen vaikutuksen eliminoimisesta eikä ruoppausten ajankohtaa pystytä ennakoimaan tarkasti.

Osahankkeena (päävaihtoehto) tarkastellaan laskeutusaltaan sijoittamista Räyhän ja tehdasalueen väliselle vesialueelle Liuhanlahden edustalle (kuva 5/1). Tätä aluetta on käytetty jo vuosina 1998 ja 2002 ruoppausten läjitysalueena. Imuruoppausmassat johdettaiisiin laskeutusaltaalle putkea pitkin. Laskeutusaltaan pato vähentää samentumishaittaa ja kiintoaineen leviämistä merialueelle.

Imuruoppausmassat läjitetään altaaseen SA1, joka muodostetaan patoamalla vesialue louhepadolla. Padon sisäluisassa käytetään suodatinkangasta, joka toimii suodattimena, kunnes hienojakoiset maalajit tukkivat ja tiivistävät padon. Louhetta tarvitaan 1700 m pitkään patoon noin 150 000 m³. Louhe on tarkoitus hankkia Outokumpu Chrome Oy:n Kemin kaivoksen sivukivivarastoista tai muualle lähialueelle perustettavasta louhoksesta. Kemin kaivokselta rakentamispäikalle on matkaa 30 km. Padon sisäosaan käytetään suurikokoisia lohkeita (1 m³) ja verhoiluun n. 200 – 300 mm:n läpimittaista louhetta. Louhepato rakennetaan päätypengerryksenä siten, että työ aloitetaan ympäristöystävällisesti.

syksyllä (2005) ja rakentaminen tapahtuu pääosin talvella 2005 – 2006. Imuruoppaus-työt voisivat tällöin alkaa aikaisintaan keväällä 2006. Imuruoppausmassojen läjityksen jälkeen allas jää penkerein eristetyksi vesialueeksi. Pitkällä aikavälillä allas voidaan täyttää varastokentäksi.

Ylisyöksykaivo ja purkuputket rakennetaan Räyhänniemen kapeimpaan kohtaan. Pato-altaan pinta-ala on 73 ha ja tilavuus 1 923 000 m³ laskettuna tasolle MW₂₀₀₅+0,00 m, jolloin sen läjitystilavuus on yli kolminkertainen verrattuna imuruopattavaan massamäärään (ktr). Altaan riittävä tilavuus takaa läjitysalueelta poistettavalle vedelle riittävän selkeytymisajan ennen kuin vesi johdetaan takaisin mereen. Imuruoppausmassat jäävät laskeuduttuaan kokonaan merivesipinnan alapuolelle.

Vaihtoehtoinen ruoppausmassojen läjitysallas (SA2) sijaitsee tehtaan koillispuolella. Altaan pinta-ala olisi 41 ha ja tilavuus noin 900 000 m³. Rakentamistapa olisi samanlainen kuin osahankkeessa SA1. Läjityksen jälkeen allas kuitenkin jäisi maapeitteiseksi, koska vesi pääsee penkereiden läpi. Patojen korkeus on 2,0 m meriveden yläpuolella.

Sijoituspaikkavaihtoehdoista SA1 on Outokumpu Stainless Oy:n omistuksessa, mutta SA2 ei ole.

5.3.4.4 Uusi laivaväylä ja siihen liittyvät hankkeet

Suunnitelmissa on rakentaa lisääntyviä kiviainestuotekuljetuksia varten tehdasalueen edustalle uusi lastauslaituri, lastauskenttä sekä uusi laivaväylä nykyiseltä meriväylältä ko. laiturille (kuva 5/2). Lastauskentällä tultaisiin ulkoilmassa varastoimaan ja lastaamaan laivaan kiviainestuotteita, jotka ovat mursketta, ei-pölyävää materiaalia. Uuden laivaväylän pituus olisi noin 3,5 km ja syvyys alustavan suunnitelman mukaan 6,0 m. Uuden laiturin pituus tulisi olemaan noin 140 m.

Lastauskenttä ja siihen liittyvä laiturit tultaisiin rakentamaan imuruoppausaltaan SA1 penkereen yhteyteen penkereen sisäpuolelle. Liityntäväylän rakentaminen 8 m:n meriväylään tapahtuisi haraamalla ja viitoituksella ja se voisi edellyttää ruoppauksia ainoastaan pienessä mittakaavassa laiturin edustalla. Laiturin edustalta jouduttaisiin poistamaan massoja, jotka sijoitettaisiin imuruoppausaltaan patojen sisälle laiturikenttärakenteeseen. Ruoppausmassat olisivat alustavan arvion mukaan pääosin kovia ruoppausmassoja eli kitkamassoja (hiekkaa, soraa, moreenia, vähän liejua). Niiden määrä olisi alustavasti muutamia kymmeniä tuhansia kuutiometrejä, ktr. Ruoppaus tapahtuisi kaivutyönä eli massat nostettaisiin kaivinkoneella pohjasta ja sijoitettaisiin suoraan penkereen sisäpuolelle. Etäämpänä olevat massat kaivettaisiin lautalta proomuun, jolla ne kuljetettaisiin penkereen viereen, josta toinen kaivuri nostaisi massat penkereen suojaan. Työn kesto olisi suuruusluokkaa 2 kuukautta, ja se ajoitettaisiin ympäristösyistä syksyyn tai syyskesään.

Lastauskentälle ja laiturille ei ole suunniteltu uusia rakennuksia.

Massojen laatu ja haitalliset aineet

Ruopattavalta alueelta on otettu pintakerrosta edustavat sedimenttinäytteet syyskuun 2004 lopussa. Näytepisteitä oli 3 kpl, joista kaksi sijaitsi rakennettavan laiturin edustalla ja yksi noin puolen kilometrin päässä väylällä. Maalaji oli liejuista silttiä ja silttistä

hiekkamoreenia. Näytteistä tutkittiin maalajin ja perusanalyysien (Kok.P, kuiva-aine ja orgaaninen aine) lisäksi ja metalli- ja mineraaliöljypitoisuudet. Määrityt metallit olivat As, Hg, Cd, Ni, Zn, Pb, Cu, Co ja Cr. Öljyn lisäksi muita orgaanisia yhdisteitä ei katsottu tarpeelliseksi analysoida.

Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (*Ympäristöministeriö, 2004a*) mukaisesti arvioiden nikkelin ja kromin pitoisuudet ja mineraaliöljypitoisuudet normalisoituina ylittivät tason 1, joka tarkoittaa mahdollisesti pilaantunutta ruoppausmassaa. Nikkelin osalta kahdessa näytteessä ylittyi myös taso 2, joka tarkoittaa pilaantunutta ruoppausmassaa. Nikkelin ja kromin pitoisuudet ovat Perämeren alueella luontaisesti 'kohonneita' kallio- ja maaperän laadusta johtuen. Kyseisiä ruoppausmassoja ei ole tarkoitus läjittää vesialueelle, vaan ne sijoitetaan rakennettavaan penkereeseen tai sen penkereen sisälle, jolloin mahdolliset haitalliset aineet eivät leviä ja vaikuta vesistöön. Verrattaessa pitoisuuksia maaperän saastuneisuuden arviointia varten annettuihin raja- ja tavoitearvoihin (valtioneuvoston päätös, luonnos 8.10.1998), pitoisuudet olivat lähellä tavoitearvoja alittaen selvästi raja-arvot. Öljypitoisuuden osalta myös tavoitearvot alittuivat selvästi.

Muut asiat

Kiviainestuotteita kuljetettaisiin proomuilla, joiden määrä 2 miljoonan tonnin terästuotannolla olisi noin 40 – 50 kpl vuodessa. Laskelmassa on oletettu, että proomun kuorma olisi 6000 tonnia.

Uuden liityntäväylän ja lastauslaiturin ympäristökuormitus olisi lähinnä laivojen päästöjä ilmaan. Ne on otettu huomioon kohdassa 5.3.4.1 satamatoimintojen lisääntymisen yhteydessä. Lisäksi lastauskenttä ja laiturialue tullaan valaisemaan, mikä näkyy ympäristössä etenkin pimeänä vuodenaikana.

Väylän ylläpitäjä olisi Outokumpu Stainless Oy, joka toteuttaisi ja kustantaisi sen. Merenkulkulaitokselle kuuluisi ainoastaan väylän merkintä ja virallistaminen Outokumpu Stainless Oy:n hakemuksesta. Virallistaminen käsittäisi myös väylän haraamisen eli syvyyden määrittämisen.

5.3.5 Pasutuslaitos ja rikkihapon talteenotto

Yleinen kuvaus

Pasutuslaitoksen ja rikkihapon talteenottoprosessin avulla on tarkoitus vähentää tällä hetkellä kaatopaikalle toimitettavan ongelmajätteen määrää (metallisulfaattisuola regenerointilaitoksilta), ottaa talteen metallisulfaattisuolan sisältämä rikkihappo ja kierrättää se takaisin kylmävalssaamolle. Prosessissa on kyse rikkihappokierron sulkemisesta.

Nykyisin regenerointilaitoksilla muodostuva rikkihappopitoinen metallisulfaattisuola neutraloidaan ns. RESA-laitoksella (regenerointisakan käsittelylaitos) terässulaton kuonalla ja teollisuushienokalkilla. Parhaillaan tutkitaan prosessivaihtoehtoja, joissa metallisulfaattisuola käsiteltäisiin termisessä prosessissa, esimerkiksi pasutettaisiin leijukeroskattilassa. Tuotteena saataisiin metallioksidia sekä rikkidioksidia, joka kaasunpesun ja pölynerotuksen (kuuma sähkösuodatin) jälkeen edelleen prosessoitaisiin rikkihapoksi. Rikkihappo palautettaisiin regenerointilaitokselle, missä ulkopuolelta ostettavan rikki-

hapon tarve vastaavasti vähenisi. Metallioksidi käsiteltäisiin esimerkiksi pölynkierrätyslaitoksella tai se loppusijoitettaisiin. RESA-laitos poistuisi käytöstä. Pasutto olisi leijukerroskattila, ja siinä palamislämpötila olisi alustavasti arviolta 800 – 850 °.

Pasutuksessa metallisulfaatti syötetään leijukerrosreaktoriin, jossa poltetaan nestekaasua riittävän korkean lämpötilan saavuttamiseksi. Reaktorissa eli leijukerroskattilassa metallisulfaatit muuttuvat metallioksideiksi ja samalla vapautuu rikkidioksidia. Metallioksidi poistetaan leijukerroskattilasta joko sen pohjalta ja/tai kattilan jälkeen pölynerotuksessa. Muodostunut rikkidioksidikaasu johdetaan rikkihapon talteenottoprosessiin, jossa rikkioksidi muutetaan rikkihapoksi.

Pasutettaessa metallisulfaattisuolaa saadaan metallioksidia ja pasutuskaasua. Metallioksidi sisältää rautaa, nikkeliä, kromia ja molybdeeniä. Pasutuskaasu sisältää lähinnä rikkidioksidia (SO₂), rikkitrioksidia (SO₃), vesihöyryä (H₂O), hiilidioksidia (CO₂), hiilimonoksidia eli häkää (CO) ja typpeä (N₂). Pasutuskaasusta saadaan erillisellä prosessilla valmistettua rikkihappoa. Pasutuskaasun sisältämästä rikistä saadaan talteen vähintään 99 %.

Leijukerrospoltto sellaisenaan on yleisesti käytetty prosessi. Rikkihapon valmistamiseksi rikkidioksidista on käytettävissä muutamia prosessivaihtoehtoja, jotka myös ovat yleisesti käytössä olevaa tekniikkaa. Tornion tapauksessa käytettävää prosessityyppiä ei ole vielä valittu.

Leijukerroskattilassa tapahtuva metallisulfaatin pasutus ja rikkihapon talteenotto olisivat toteutuessaan täysin uusia prosesseja Tornion tehtailla. Osaprosesseista savukaasujen puhdistus on käytössä olevaa, koettua tekniikkaa, ja mm. Torniossa kylmävalssaamalla samantyyppisiä puhdistuslaitteistoja on yhteensä neljä.

Pasutuslaitoksen avulla saadaan talteen metalleja, jotka nykyisin joutuvat kaatopaikalle sekä rikkihappoa määrää, joka vastaa noin 80 %:a tehtaiden kulutuksesta. Tällä hetkellä rikkihappo ostetaan Tornion tehtaiden ulkopuolelta. Suunnitellulla 2 miljoonan tonnin vuotuisella terästuotannolla saadaan edellä esitettyjen lukujen perusteella pasutus-rikkihappoprosessilla noin 3400 tonnia metallioksidia ja 11 000 tonnia rikkihappoa.

Nykyisin metallisulfaattisuolan määrä on vuodessa noin 9000 tonnia ja suunnitellulla 2 miljoonan tonnin terästuotannolla se tulisi olemaan noin 15 000 tonnia vuodessa. Pasutto ja rikkihapon talteenotto mitoitetaan käsittelemään 22 000 tonnia vuodessa metallisulfaattisuolaa.

Prosessi olisi jatkuvatoiminen, ja sen käyntiaika olisi noin 7300 tuntia vuodessa.

Raaka-aineet, niiden kuljetus ja varastointi

Prosessin pääraaka-aineena olisi kylmävalssaamon regenerointilaitoksilla muodostuva jauhemainen, rikkihappopitoinen metallisulfaattisuola. Lisäksi prosessissa käytettäisiin nestekaasua noin 2500 tonnia vuodessa (vastaa 22 000 t/a käsittelykapasiteettia). Muita raaka-aineita ei käytetä.

Metallisulfaattisuola kuljetettaisiin regenerointilaitoksilta pasutolle putkea pitkin. Metallisulfaattisuolaa ei varastoitaisi ennen sen toimittamista pasutolle.

Kemikaalien varastointi

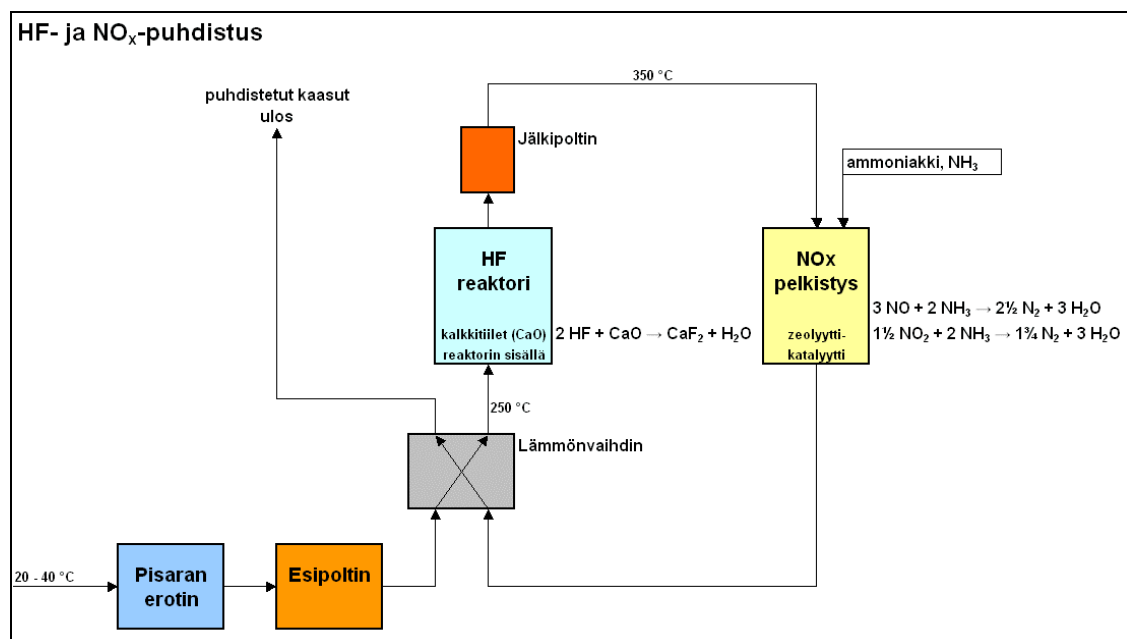
Talteen otettavan väkevän rikkihapon varastointikapasiteettia tulisi lisätä suuruusluokkaa 100 m³, mikä tarkoittaisi alustavasti vähintään kahta uutta säiliötä.

Savukaasupäästöjen vähentämistekniikat

Typenoksidien ja fluoridien päästöjen vähentämistekniikaksi harkitaan Steuler-katalyyttistä kaasunpuhdistusta ammoniakkin avulla.

Katalyyttisessä kaasunpuhdistuksessa käsiteltävät kaasut lämmitetään, jonka jälkeen niissä mahdollisesti olevat fluoridit reagoivat reaktorissa kalkkikennoston (kalkkitiilien) kalkkioksidin kanssa muodostaen kalsiumfluoridia ja vettä. Kalsiumfluoridi jää kalkkikennostoon, joka vaihdetaan uuteen aika ajoin. Seuraavassa vaiheessa kaasuvirtaa kuumentetaan lisää ja se johdetaan katalyyttiseen typenoksidien poistoyksikköön, ns. SCR-yksikköön (Selective Catalytic Reduction). Kaasuvirtaan syötetään ammoniakkaa, jolloin puhdistettavien kaasujen sisältämät typenoksidit reagoivat haitattomaksi typpikaasuksi ja vedeksi (Steuler, 2004). Typenoksidien päästöt saadaan vähenemään noin 95 % eli poistokaasujen NO_x-pitoisuus on mahdollista alentaa tasolle noin 100 mg/m³(n) puhdistuksen jälkeen. Fluorivedylle saataisiin aikaan noin 94 %:n päästövähennys ja pitoisuudeksi alle 3 mg/m³(n).

Hiukkaspäästöille ei tarvita erillistä puhdistinta, koska kaasut puhdistetaan leijukerroskattilan jälkeen ennen rikkihappoprosessia syklonilla sekä kuiva- ja märkäsähkösuodattimella prosessiteknisistä syistä.



KUVA 5/9

Savukaasujen puhdistusprosessi pasutolla ja rikkihapon talteenotossa

Polttoaineena käytetään nestekaasua, josta ei muodostu hiukkas- eikä rikkidioksidi-päästöjä.

Veden tarve ja hankinta sekä jäähdytys- ja jätevedet

Prosessin vedentarve on pieni, suuruusluokkaa alle 15 m³/vrk. Makeaa vettä käytetään jäähdytyskierron täydennysvedeksi (pasutuskaasuja jäähdytetään suljetulla jäähdytys-vesikierrolla) ja rikkihapon talteenottoon. Muu vedentarve on satunnaista, lähinnä pesuvettä letkukeloille yms. Makea vesi otetaan Tornion tehtaiden nykyiseltä jokiveden-pumppaamolta Tornionjoen Laiskanlahdesta.

Pasutolla ja rikkihapon talteenotossa muodostuu jätevettä varsin vähän, noin 1-2 m³/h. Se sisältää laimeaa rikkihappoa, noin 1-2 m-%. Jätevesi neutraloidaan teollisuushienokalkilla, selkeytetään ja kirkas vesi johdetaan mereen. Neutralointi tapahtuu nykyisellä neutralointilaitoksella (Neutralointi 2). Prosessissa ei muodostu muita viemäritäviä jätevesiä. Sosiaalijätevesiä muodostuu pieni määrä noin 2 – 3 henkilön samanaikaisesta työskentelystä laitoksella ympäri vuorokauden (yhteensä 10 – 15 työpaikkaa viisivuorojärjestelmässä).

Prosessin jäähdytysvesikierto tulee olemaan suljettu. Näin ollen prosessista ei muodostu viemäritäviä jäähdytysvesiä.

Paras käyttökelpoinen tekniikka

BREF-asiakirjoissa ei ole määritelty BAT-tekniikkaa pasutolle ja rikkihapon talteenottoprosessille silloin, kun prosessia käytetään kylmävalssaamon metallisulfaattisuolan käsittelyyn. Ympäristönsuojeluasetuksen¹⁴ mukaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan arvioinnissa tulee ottaa huomioon mm. jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen sekä muodostuvien päästöjen laatu, määrä ja vaikutus. Pasutto ja rikinhapon talteenotto vähentäisivät kylmävalssaamon jätteiden määrää huomattavasti. Laitoksen päästöt ilmaan ja veteen olisivat hyvin pienet, eikä prosessissa muodostuisi juuri lainkaan jätteitä. Näiden asioiden perusteella pasutto ja rikkihapon talteenotto edustavat parasta käyttökelpoista tekniikkaa.

Katalyyttisen typenoksidien poistoyksikön päästöt jäävät alle BREF-asiakirjassa esitettyjen vastaavien SCR-laitteiden pitoisuuksien silloin kun laitteita käytetään muualla kylmävalssaamolla NO_x- ja HF-päästöjen alentamiseksi. BREF-asiakirjassa esitetyt päästötasot em. laitteille muissa käyttökohteissa ovat typenoksidien osalta 200 - 650 mg/m³(n) ja fluoridien osalta 2 – 7 mg/m³(n) (*European Commission, 2001a*).

Rakennukset

Pasutusprosessia sekä rikkihapon talteenottoprosessia varten tarvitaan laitosrakennus, jonne sijoitetaan leijukerroskattila sekä sen vaatimat apulaitteet kuten syöttimet, pölynerotussyklonit ja kaasunpesurit sekä rikkihapon talteenoton prosessilaitteet, joita ovat mm. imeytystornit, pumppaussäiliöt ja reaktorit. Keskeisistä uusista laitteista leijukerroskattila on kooltaan pienenhkö, halkaisijaltaan noin 1,5 metriä. Tarkkoja laitekokoonpanoja ei ole vielä tässä vaiheessa tiedossa, mutta prosessilaitteet sijoitettaisiin todennäköisesti rakennuksen sisällä osittain useaan kerrokseen. Savukaasujen puhdistuslaitteet sijoitetaan sisälle, ainakin mikäli ne ovat katalyyttiseen kaasunpuhdistukseen perustuvia.

¹⁴ Ympäristönsuojeluasetus 169/2000 muutoksineen

Prosessi sijoitetaan uuteen rakennukseen, joka pituus olisi noin 60 m, leveys noin 20 m ja korkeus noin 12 m. Rakennukseen ei tulisi varsinaista piippua vaan poistokaasuille rakennettaisiin poistoputki katon yläpuolelle. Päästökorkeus tulisi olemaan 15 metriä. Laitoksen vaatima kokonaispinta-ala olisi noin 1200 m².

Ympäristökuormitus

Päästöt ilmaan

Päästöt ilmaan muodostuvat pääasiassa nestekaasun käytöstä ja ovat määrältään pieniä. Päästöt koostuvat lähinnä typenoksidoista ja hiilidioksidista. Rikkidioksidi-, hiukkas- tai metallipäästöjä ei synny käytännössä lainkaan. Päästöt ilmaan on esitetty taulukossa 5-22.

TAULUKKO 5-22

**Arvioidut päästöt ilmaan pasutolta ja rikkihapon talteenotosta (tonnia vuodessa).
Päästöt ilmoitettu 22 000 t/a käsittelykapasiteetille.**

Päästöt ilmaan	Tonnia
Typen oksidit	25
Rikkidioksidi	≈ 0
Hiukkaset	≈ 0
Hiilidioksidi	7000

Jäähdytys- ja jätevedet

Pasutolla ja rikkihapon talteenotossa muodostuu jätevettä varsin vähän, noin 1-2 m³/h. Se sisältää laimeaa rikkihappoa, noin 1-2 m-%. Jätevedet neutraloidaan, selkeytetään ja johdetaan mereen. Jätevedet eivät sisällä metalleja. Prosessista ei johdeta vesistöön jäähdytysvesiä.

Jätteet

Prosessista syntyvä jätteiden määrä on hyvin vähäinen. Jätevesien selkeytyksessä muodostuva kiintoaine (määrä noin 1- 2 t/vrk) toimitetaan tehtaan kaatopaikalle. Muuta kaatopaikalle toimitettavaa jätettä ei synny prosessissa.

Toteutuessaan pasutto ja rikkihapon talteenotto vähentäisivät huomattavasti nykyisin kaatopaikalle toimitettavan ongelmajätteen määrää. Pasutossa käsiteltävä rikkihappopitoinen metallisulfaattisuola neutraloidaan tällä hetkellä ns. RESA-laitoksella terässulaton kuonalla. Näin saadaan neutraloitua regenerointisakkaa, joka on Tornion tehtaiden suurin kaatopaikalle sijoitettava ongelmajätejäte. Se on sijoitettu tehdasalueella sijaitsevalle ongelmajätteen kaatopaikalle. Mikäli pasutto ja rikkihapon talteenotto rakennetaan ja prosessista saatava metallioksidi toimitetaan pölynkierrätyslaitokselle, ei tätä ongelmajätettä enää muodostu ja kaatopaikalle sijoitettavan ongelmajätteen määrä pienenesi huomattavasti: 2 miljoonan tonnin tuotannolla neutraloidun regenerointisakan määrä olisi 113 000 tonnia vuodessa.

Jos kuitenkin metallioksidia ei syystä tai toisesta voitaisi toimittaa suunnitellulle pölynkierrätyslaitokselle, loppusijoitettaisiin se kaatopaikalle nykyisen neutraloidun regenerointisakan tapaan. Tällöin loppusijoitettavan metallioksidin sisältämät haitalliset aineet (metallit) olisivat määrältään samat kuin nykyisinkin, mutta loppusijoitettavan massan kokonaismäärä olisi vain noin 20 - 25 % metallisulfaattisuolan määrästä. Kahden miljoonan tonnin vuosituotannolla loppusijoitettava metallioksidin määrä olisi siten noin 3400 tonnia vuodessa ja pasuton nimelliskapasiteetilla noin 5000 t/a. Metallioksidi ei ole ongelmajätettä. Loppusijoitettavan massan määrän väheneminen johtuu paitsi rikkihapon talteen ottamisesta niin myös siitä, että terässulaton kuonaa tai kalkkia ei tarvita neutraloimaan metallioksidia. Neutraloitaessa regenerointisakkaa kuonalla tai kalkilla on loppusijoitettava massamäärä lisääntynyt merkittävästi. Loppusijoitettavan metallioksidin koostumus on laboratoriokokeiden perusteella taulukon 5-23 mukainen.

TAULUKKO 5-23

Metallioksidin koostumus

Yhdiste	Osuus (%)
Fe ₂ O ₃	77
Cr ₂ O ₃	11
NiO	11
MoO ₃	1

Melu

Pasuton merkittävimpiä melunlähteitä ovat polttoilman puhaltimet, syötteen eli metallisulfaatin kuljettimet, muodostuvan metallioksidin kuljettimet ja pölynerotuksen laitteet. Metallisulfaatin mahdollinen esikäsittely ennen pasutusta voi myös aiheuttaa melua. Rikkihapon talteenotto-prosessin melu aiheutuu lähinnä pumpuista. Laitokselta lähtevä melu on luonteeltaan tasaista huminaa ympäri vuorokauden.

Pasutuksen ja rikkihapon talteenottolaitoksen äänitehotason tulisi olemaan arviolta 112 dB.

Muut ympäristövaikutukset

Pasuton ja rikkihapon talteenoton toteutuessa RESA-laitos jäisi pois käytöstä. Sen ympäristökuormitus on kuitenkin ollut hyvin vähäistä. Hankkeen toteuttaminen myös vähentäisi osaltaan vaarallisten aineiden eli rikkihapon maantiekuljetuksia noin 11 000 t/a. Tämä vastaa noin 300 rekka-autoa vuodessa.

5.3.6

Terässulattokuonien tuotteistaminen kiviainestuotteiksi

Tornion tehtailla valmistetaan ruostumattoman ja haponkestävän teräksen lisäksi erilaisia kuonapohjaisia kiviainestuotteita. Kuonien tuotteistaminen vähentää merkittävästi kaatopaikalle läjitettävän jätteen määrää, koska tällöin terässulaton suurinta jätejätettä, sekakuonaa, ei muodostu ollenkaan.

Tehtaiden kuonia ovat ferrokromiprosessin ferrokromikuona ja terässulattoprosessin CRK-, VKU-, AOD- ja senkkauunikuonat. Ferrokromikuonasta tuotteistetaan jo vuosi-

kymmeniä maarakennuksessa käytettyjä OKTO-eristeitä ja –murskeita sekä tiiliteollisuuden raaka-ainetta.

Kuonalla on merkittävä osa teräksen valmistusprosessissa. Sen tehtävänä on mm. suojata sulaa metallia ilmakehän hapettavalta vaikutukselta, suojata uunien ja konvertterien vuorauksia sekä toimia lämmöneristäjänä (*Leinonen et al., 2003*). Näitä tarkoituksia varten prosessiin panostetaan kuonanmuodostajina mm. dolomiittikalkkia, poltettua kalkkia ja kalkkikiveä, jotka muodostavat sulafaasin jälkeisten kiviainestuotteiden lähtömateriaalit.

Tässä YVAssa käsitellään vain terässulaton toimintatapojen muuttamisen ympäristövaikutuksia siten, että nykyisestä tavasta tuottaa sekakuona jätteeksi (nollavaihtoehto) tuotantoa muutetaan niin, että lopputuotteena on markkinoille myytäviä kiviaines- ja fillerituotteita (osahanke). Selvityksessä ei käsitellä yksityiskohtaisesti FeCr-kuonatuotteita, mutta niistä saatujen kokemusten ja ympäristövaikutusten osalta materiaaleihin viitataan.

5.3.6.1 Tekninen kuvaus

Terässulattoprosessi

Terässulatolla on kaksi prosessilinjaa, vanhempi linja (linja 1), joka on käynnistynyt vuonna 1976 ja uudempi linja (linja 2), joka on otettu käyttöön vuonna 2002. Molempien linjojen prosessit koostuvat valokaariuunista (VKU), AOD-konvertterista (argon oxygen decarburization), senkkauunista (LF) ja jatkuvavalukoneesta. Linjan 1 alkupäässä on lisäksi kromikonvertteri (CRK), joka mahdollistaa sulan ferrokromin käytön teräksen valmistuksessa. Kromikonvertteri on otettu käyttöön vuonna 1998.

Terässulattoprosessin alussa esilajitellut kierrätysteräket ja seosaineet lastataan panostuskoreihin laatukohtaisen panoslaskelman mukaisesti. Kierrätysteräs kuivataan tarvittaessa esikuumennuksessa valokaariuunin kuumilla prosessikaasuilla ja panostetaan joko kromikonvertteriin tai valokaariuuneihin.

Ferrokromitehtaalla valmistettava ferrokromi kuljetetaan sulana terässulaton kromikonvertteriin (CRK). Kromikonvertteriin panostetaan sulan ferrokromin lisäksi kierrätysterästä. Kromikonvertterin tehtävänä on pii- ja hiilipitoisuuksien laskeminen sulassa happipuhalluksen avulla. Konvertterin vuorauksen suojelemiseksi ja happipuhalluksen aikana syntyvän piidioksidin (SiO_2) sitomiseksi konvertteriin panostetaan kuonanmuodostajina dolomiittikalkkia ($\text{CaO} \cdot \text{MgO}$) ja poltettua kalkkia (CaO).

Kromikonvertterin kuona poistetaan ylikaatona ja CRK-sula kuljetetaan siirtosenkalla AOD-konvertterille. Kuona on toistaiseksi kuljetettu kuonankippauspaikalle, jossa se jäähdytetään joko vesi- tai ilmajäähdytyksellä.

Valokaariuuniin panostetaan kierrätysteräksen lisäksi nikkeliä, molybdeeniseoksia, ferrokromia ja koksia. Valokaariuunin kuonan muodostuksessa uuniin panostetaan kalkkia sulatuksen alkuvaiheessa. Kalkin panostuksella pyritään estämään liian happaman kuonan muodostuminen. Hapan kuona aiheuttaa valokaariuunin emäksisen vuorauksen kulumista. Koksen syötöllä pyritään rajoittamaan kromin ja muiden metallien hapettumista eli sen avulla pyritään hallitsemaan kuonan metallipitoisuuksia. VKU 1:ssä linjalla 1

käytetään kuonan muodostajana kalkkikiveä (CaCO_3) ja VKU 2:ssa linjalla 2 poltettua kalkkia (CaO). Valokaariuunisulan piipitoinen kuona poistetaan kuokkimalla (laapataan) ja kuljetetaan kuonankippauspaikalle jäähtymään.

Linjalla 1 valokaariuunilta kaadetaan VKU-sulaa siirtosenkassa olevan CRK-sulan sekaan. Tämän jälkeen yhdistetty sulamäärä siirretään AOD-konvertertiin. Linjalla 2 AOD-panos saadaan suoraan valokaariuuni 2:lta eikä sulaa ferrokromia hyödynnetä. Molemmilla linjoilla AOD-konvertterin prosessi tapahtuu samalla tavalla.

AOD-konvertterissa sulasta poistetaan hapen ja happi-argon seoksen puhalluksella hiili ja kuonakäsittelyllä rikki. AOD-prosessissa suoritetaan kolme vaihetta: mellotus, pelkistys ja rikinpoisto. Mellotuksessa eli hiilen poltossa osa sulan metalleista, tärkeimpänä kromi, hapettuu ja kuonautuu. Kromin kuonautumisen vuoksi tehdään pelkistys, jolloin kuonautuneet komponentit palautetaan takaisin sulaan piin avulla. Mellotuksen alussa lisätään kuonanmuodostajaksi poltettua kalkkia (CaO) tai dolomiittikalkkia (55 % CaO , 40 % MgO). AOD-kuona kaadetaan sulan teräksen päältä kuonapataan ja kuljetetaan kuonankippauspaikalle jäähtymään.

AOD-konvertterilta sula teräs kuljetetaan valusenkassa senkka-asemalle. Valusenkkaan kaadetaan noin 2 tonnia kuonaa, joka suojaa terästä hapettumiselta. Tämän osaprosessin tarkoituksena on teräksen laadun ja ominaisuuksien parantaminen ja halutun loppukoostumuksen saavuttaminen lisäämällä kierrätysterästä, ferrokromia, nikkeliä ja muita seosaineita. Tavoitteena on myös lämpötilan ja koostumuksen optimoiminen sopivaksi valua varten. Senkka-asemalla lisättävät kuonanmuodostajat ovat kalkki ja fluspaatti.

Kuonapohjaisten kiviainestuotteiden valmistaminen

Sekä teräksen tuotantomäärät että kuonamäärät ovat kasvaneet Tornion tehtailla uuden linjan (terässulaton linja 2) käyttöönoton myötä. Kuonien määrän lisääntymisestä johtuva MultiServ Oy:n metallinerotusprosessin kapasiteetin riittämättömyys tulevaisuudessa on yksi tärkeä syy tutkia terässulatokuonien tuotteistamismahdollisuuksia. Samanaikaisesti terässulaton prosesseja on kehitetty metallitappioiden eli kuonan metallipitoisuuksien minimoimiseksi, mikä mahdollistaa kuonatuotteistuksen uudelta pohjalta. Syksyllä 2001 käynnistettiin Tekesin rahoittama projekti ”Terässulaton kuonien tuotteistaminen”. Projektin tavoitteena on valmistaa terässulatokuonista esimerkiksi maa- ja tierakentamismateriaaleja. Tämä edellyttää kuonien prosessoinnin ja koostumuksen muuttamista ja optimoimista oikeaksi käyttöä ajatellen, mahdollisimman pieniä metallihäviöitä kuonaan, kuonien käsittelymenetelmien kehittämistä ja liiketoimintastrategioiden kehittämistä kuonien markkinoimiseksi (Leinonen et al., 2003). Kevyt- ja mursketuotteiden valmistaminen on aloitettu terässulatolla huhtikuussa 2004. Vuonna 2005 tavoitteena on valmistaa 110 000 tonnia erilaisia kuonapohjaisia kiviainestuotteita.

Sekakuonan ja tuotteistettujen kuonapohjaisten kiviainestuotteiden valmistuksen välillä on huomattava ero. Ennen kuonien tuotteistamisprojektin aloittamista kuonan faasilla ei ole ollut merkitystä siinä mielessä, että lopputuotteena olisi tavoiteltu jotakin tiettyä koostumusta kuonalle. Tuotteistamisprojektin myötä sulattoprosesseja ohjataan tietoisesti myös kuonien koostumuksen kannalta siten, että myös eri osaprosessien (VKU, CRK, AOD, LF) kuonien koostumus on hyvin tiedossa ja prosessissa tavoitellaan aina tiettyä ja tunnettua koostumusta kullekin kuonalaadulle. Näiden tietoisten prosessinoh-

jausten ansiosta kuonasta voidaan valmistaa erilaisia kiviainestuotteita asiakkaan vaatimusten mukaisesti (*Ylpekkala, 2005*).

Terässulaton sivutuotteista valmistetaan kiviainestuotteita hienontamalla ja seulomalla materiaalia eri raekokoihin. Tällä hetkellä valmistettavia tuotteita ovat 0 - 60 mm murskeet, 0 - 40 mm kevytkiviainekset ja hienoaines (*Ylpekkala & Koskinen, 2004*), jota voidaan käyttää mm. betoni- ja asfalttifierinä (*Vaara, 2004b*). Muita mahdollisia tuotteita voivat olla esimerkiksi granulit ja valetut tuotteet.

Kuonien tuotteistamiselle on useita perusteita: mm. säästetään läjitysalueita ja kaatopaikkakustannuksia, kuonien stabiloiminen kiinteiksi kiviaineiksi vähentää pölyämistä kuonien käsittelyalueella ja kuonien tuotteistaminen säästää luonnon kiviaineita, joita kuonapohjaiset kiviainekset voivat korvata maa- ja tierakentamisessa (*Rantakeisu, 2005*).

Tuotteistamisprojektin seurauksena terässulaton prosessinohjauksessa huomioidaan sekä tekniset että ympäristötekijät niin, että uudet kiviainestuotteet ovat rakennusalan standardien ja vaatimusten mukaisia. Kiviainestuotteiden valmistuksessa metalli-kuona-sulaa ohjataan kemiallisesti ja prosessiteknisesti eri tavalla riippuen tuotevaatimuksista ja kulloisestakin tuotetarpeesta. Tämä tarkoittaa mm. kemiallista/metallurgista prosessin ohjausta, ainelisäyksiä, uutta tietoa prosessinohjauksesta tuote- ja laatuominaisuuksien takaamiseksi sekä investointeja (*Roininen, 2004a*). Tällaisia prosessimuutoksia on tehty sulattolinjalla 2 vuonna 2002 – 2004 ja meneillään olevan sulattolinjan 1:n saneerauksen yhteydessä vastaavia prosessimuutoksia tehdään, jotta tältäkin linjalta voitaisiin valmistaa näitä uusia tuotteita.

Kuonien modifiointi terässulattolalla

Kuonatuotteiden valmistus aloitetaan terässulattolalla kuonan ollessa sulassa faasissa. Sulaa kuonaa voidaan modifioida eri tavoilla ja näin vaikuttaa valmistettavien kuonatuotteiden ominaisuuksiin. Kuoniin syntyy metallitappioita, kun osa metalleista hapettuu prosessissa ja päätyy oksideina kuonaan. Kuonien käytön ja prosessin taloudellisuuden kannalta kromin, ruostumattoman teräksen pääseos-aineen, hapettuminen kuonaan pyritään estämään. Prosessien optimoinnista, tarkoin valituista kuonanmuodostajista ja kuonan pelkistyksestä huolimatta kuonaan jää kromia ja muita metalleja. Kuonan käytön kannalta on tärkeää saada kuonaan jäävä kromi stabiiliin muotoon kromin liukoisuuden minimoimiseksi (*Ylpekkala, 2005*).

Kuonan MgO-, Al₂O₃-, FeO- ja Cr₂O₃-pitoisuudella on vaikutusta kromin liukoisuuteen. Kuonan koostumuksen ja kromin liukoisuuden väliselle riippuvuudelle on kehitetty työkaluksi ns. spinellikerroin (factor sp, sp-kerroin). Spinellikerroin voidaan esittää seuraavalla yhtälöllä: (*Kühn et al., 2000*)

$$sp = 0,2 \cdot \text{MgO} + 1 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + 1 \cdot \text{Fe}_{\text{total}} - 0,5 \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$$

Spinellikerroin vaikuttaa kromin liukoisuuteen. Modifioimalla kuonan koostumusta sp-kerroin saadaan halutun suuruiseksi ja kromi stabiiliin muotoon, jolloin kromin liukoisuus pienenee. Kun sp-kerroin on yli 5, kromin liukoisuus on pienempi kuin 0,05 mg/l.

Kun sp-kerroin on pienempi kuin 5 liukeneminen on suurta, koska kromi ei ole tällöin sidottuna ns. spinelli- tai kidemäisiin rakenteisiin.

Kuonan koostumusta voidaan modifioida sp-kertoimeen vaikuttavien tai muuten kuonaa stabiloivien lisäaineiden, kuten bauksiitin avulla tai pitämällä kuonan kromioksidipitoisuus mahdollisimman pienenä. Ensisijaisena keinona kuonan koostumuksen hallinnassa on mahdollisimman alhainen kromioksidipitoisuus kuonassa. Kuonan koostumusta voidaan tarkkailla kuona-analysaattorin avulla ja analyysin tulosten perusteella kyseessä olevan sulatuksen kuona ohjataan kulloiseenkin tuotevalmistusprosessiin (*Ylipekkala, 2005*).

Kromikonvertterikuonasta ja valokaariuunien kuonista voidaan valmistaa mm. kevytkiveä sekä mursketta. Kevytkivi valmistetaan jäädyttämällä kuona nopeasti veden avulla, jolloin tuloksena on kevyt, huokoinen kiviaines. Murskeet valmistetaan ilmajäädyttämällä (*Lakso, 2004; Rantakeisu, 2005*).

AOD-kuona on voimakkaasti emäksistä, joten se hajoaa normaalisti pölyksi jäädytyksen aikana. AOD-kuona voidaan stabiloida eri aineilla, jolloin tuloksena on kappalemuotoinen kiviaines. AOD-kuonan stabilointiin tarvittava ainelisäys on pienimmillään vain promilleja kuonan määrästä. Stabiloidulle AOD-kuonalle tehdään ilma- tai vesijäädytys, jolloin siitä muodostuu kiinteää kiviainesta.

Vesijäädytetyt kevytkiviainekset seulotaan ja ilmajäädytetyt murskemateriaalit murskataan ja seulotaan haluttuun raekokoon.

Tuotteiden ympäristökelpoisuuden takaamiseksi ja arvokkaiden metallien takaisin saamiseksi kivimateriaaleille tehdään metallinerotus. Kuona kipataan ns. 80/20 kippauksella, jolloin 80 % kuonasta menee tuotteistettavaksi ja kuonapadan pohjalle laskeutuva metallipitoisempi aines ohjataan kuonan kippauksen yhteydessä suoraan metallinerotukseen. Tuotteesta metallit erotetaan magneettierottajan avulla. Metallinerotuksen jälkeisestä materiaalista, nk. hienoaineksesta voidaan valmistaa esimerkiksi betoni- ja asfalttillereitä.

Laadun takaamiseksi tuotteista otetaan näytteitä sulavaiheessa sekä murskauksen tai metallinerotuksen yhteydessä. Näytteistä analysoidaan kemiallinen koostumus, metallien liukoisuudet sekä tarvittaessa raekokojakauma. Kuonan koostumusta voidaan tarkkailla mm. kuona-analysaattorilla. Kuonan koostumuksen tarkkailu on tärkeää sekä prosessin toiminnan että prosessista aiheutuvien päästöjen minimoimisen kannalta.

Kiviainestuotteet

CRK- ja VKU-kevytkivi

Kevytkivi on raekooltaan noin 0...40 mm. Kevytkivi on huokoinen materiaali, joten sillä on hyvät lämmöneristävyysominaisuudet. Kevytkiveä voidaan käyttää tierakennusmateriaalina kantavassa, jakavassa ja suodatinkerroksissa. Kevytkivi soveltuu hyvin esimerkiksi routavauriokohteisiin sekä kustannustehokkaaksi meluvallirakenteeksi (*Lakso, 2004*).

Murskeet

Murskeet ovat raekooltaan noin 0...60 mm ja ne valmistetaan useampivaiheisessa murskauspiirissä. Murskeita valmistetaan VKU-, CRK-, AODb- ja AOD/FeCr-kuonista. Murskeita voidaan käyttää tierakennuksessa kantavassa ja jakavassa kerroksessa sekä asfaltissa korvaamassa luonnon kiviainesta (*Rantakeisu, 2005*).

Murskeista on tehty useita koerakenteita, joilla on varmistettu niiden tekninen toimivuus. Esimerkiksi VKU- ja CRK-murskeesta (0...32 mm) on rakennettu vuonna 2003 uusi tie Röyttän satamasta Prännärin läpi (Kaavakatu). Lisäksi murskeita (AODb-murske) on käytetty asfaltoinnin kiviaineeksena satamaan johtavalla tiellä, Laivajärventiellä sekä tehdasalueella.



KUVA 5/10
Kiviainestuote AODb-asfalttikivi

Hienoaines

Hienoaineksen osuus kaikista kuonatuotteista arvioidaan olevan tulevaisuudessa noin 20 %. Hienoainekselle on useita vartenotettavia käyttökohteita. Sitä voidaan käyttää mm. betoni- ja asfalttiffillerinä. Hienoainesta on menestyksellä käytetty koerakenteissa Oulun ja Tornion seuduilla.

Kuonatuotteiden kemiallinen koostumus

Terässulatokuonien pääkomponentit ovat kalsiumoksidi (CaO), piidioksidi (SiO_2), magnesiumoksidi (MgO), alumiinioksidi (Al_2O_3), rautaoksidi (Fe_2O_3) ja mangaanioksidi, (MnO).

Terässulatolla prosesseja on kehitetty terässulan metallipitoisuuksien maksimoimiseksi ja kuonan metallipitoisuuden minimoimiseksi. Valokaariuunissa linjalla 2 päästään esimerkiksi kromin osalta ennätyksellisen pieniin metallitappioihin eli kromioksidipitoi-

suus valokaariuunikuonassa on 1,8 – 2,6 %, kun se yleensä vastaavissa prosesseissa vaihtelee 4 –12 prosentien välillä.

Raaka-aineet, polttoaineet ja kemikaalit

Tuotteistaminen ei aiheuta muutoksia sulaton raaka-aineisiin tai sulatolla käytettäviin polttoaineisiin tai niiden määriin. Murskaus- ja seulontalaitteistot ovat sähkökäyttöisiä.

Uusien kemikaalien tarve riippuu kuonien stabilointitavasta, joita on useita. Mitkään tiedossa olevat kemikaalit eivät ole räjähtäviä, nesteitä, haihtuvia tai muuten ympäristön tai terveyden kannalta erityisen ongelmallisia vaan useimmiten kiinteänä jauheena tai murskeena. Niiden varastointi voidaan tehdä säkissä tai siiloissa ja syöttö joko automaattilaitteistolla tai käsin. Lisäainemäärät eivät ole niin merkittäviä, että huomattavia varastoja pitäisi sulatolle rakentaa. Myös FeCr-kuonan seostaminen on yksi kuonien stabilointimahdollisuus.

Ilmapäästöjen vähentämistekniikat

Sulaton osalta tuotteistuksella ei ole vaikutusta nykyiseen päästötasoon. Sen sijaan murskeiden valmistuksesta aiheutuu ilmaan hienoaineksen pölyämistä varastokasoista sekä raaka-ainetta lastattaessa ja syötettäessä. Materiaalia kastellaan pölyämisen ehkäisemiseksi sen verran, kun materiaalin laadun takaamisen kannalta on mahdollista. Nykyinen ns. nollavaihtoehtoon mukainen kuonien käsittely aiheuttaa tehdasalueelle merkittävää pölyämistä, koska huomattava osa kuonista hajoaa pulverimaiseksi pölyksi. Kuonien stabilointi ja tuotteistus ovat sinällään tärkeä keino vähentää tätä pölyämistä, koska esimerkiksi AOD-kuonien hajoaminen loppuisi.

Veden tarve ja hankinta sekä jäähdytys- ja jätevedet

Tuotteistuksella ei ole vaikutusta sulaton jäähdytys- ja jätevesitilanteeseen. Kevytkivien valmistus tapahtuu vesijäähdytyksellä. Jäähdytysvesi otetaan sisäisestä kierrosta tai puhdasvesilinjasta. Jäähdytyksen veden tarvetta on määrällisesti erittäin vaikea arvioida, koska tällä hetkellä jäähdytykseen käytetty vesi on sisäisen kierron vettä. Vaikka jäähdytysvesi otettaisiin tulevaisuudessa puhdasvesilinjasta, on veden tarpeen lisäys merkityksetön tehtaan vesimäärään nähden.

Murskauksessa ja seulonnassa ei käytetä vettä.

Paras käyttökelpoinen tekniikka

Tässä kuvattua kuonatuotteiden valmistusta ei ole uutena asiana terästeollisuuden BREF-asiakirjoissa eikä suoria vertailukohtia ole juurikaan saatavilla. Materiaalin hyödyntäminen ekotehokkaasti, jätteiden synnyn ennaltaehkäisy ja päästöjen minimointi käyttäen uusinta tietotaitoa täyttää kuitenkin yleiset BAT-tekniikoilta edellytettävät tunnusmerkit (*Rantakeisu, 2005*).

Rakennukset ja laitteet

Sulatolle ei tule uusia laitteistoja kiviainestuotteiden valmistusta varten. Tällä hetkellä olevan tiedon mukaan kuonatuotteistus edellyttää jo alueella toimivien murskauslaitteis-

tojen pieniä muutostöitä (mm. magneettierottimien lisäystä), mutta ei merkittäviä rakennusmassoja. Tulevaisuudessa granulointi- tai sulakuonien lisäkäsittely voivat tarvita lisärakennuksia, mutta nämä sijoittuvat jo nykyisten laitosten ja rakennusten alueelle. Mikäli fillerien kehittäminen betonin/sementin lisäaineeksi on kannattavaa, voidaan tehdasalueelle rakentaa myöhemmin myös betoni- tai sementtitehdas. Alueella voi sijaita tulevaisuudessa myös tilapäinen tai pysyvä asfalttiasema ja fillerituotteiden kuivaus- tai sakeutusyksikkö.

Kiviainestuotteiden valmistusta varten tarvitaan murskaus- ja seulontalaitteisto, joilla tuotteet murskataan ja seulotaan eri raekokoihin. Murskauslaitos koostuu leukamurskaimesta (esimurskain) ja karamurskaimesta. Molemmissa murskaimissa materiaalin murskautuminen tapahtuu puristusvoimalla. Seulontalaitteisto seuloo ja lajittelee eri raekokoiset materiaalit omiin kaseihin. Vastaavat laitteistot ovat olleet käytössä alueella jo pitkään ja uusien tarve selviää hankkeen edistyessä.

Murskaus- ja seulontalaitteisto sijoitetaan kuonankippaus- ja jäähdytyspaikkojen länsipuolelle/nykyiselle kuonakentälle. Samalla alueella sijaitsee myös nykyinen sekakuonan metallinerotusprosessi. Alueelle tulee myös valmiiden tuotteiden varastokasoja lyhytkaista/tilapäistä varastointia varten. Tuotekasoja on mahdollista varastoida myös muualle. Tulevaisuudessa nykyiselle kuonakentälle voi tulla myös mm. granulointilaitos tai kuonasulien käsittelylaitos. Mahdollisen pysyvän asfalttiaseman, betoni- tai sementtitehtaan sijaintia tehdasalueella ei voida vielä ennakoida.

Kuljetukset

Kuonapohjaiset kiviainestuotteet myydään asiakkaille valmiina rakennus- tai rakennusainetuotteina. Materiaalin keskimääräinen kosteus on 5 %. Tuotteiden kuljetus tapahtuu arviolta 60 % proomuilla ja 40 % raskailla ajoneuvoilla. 2,0 miljoonan tonnin terästuo- tannolla tuotteita valmistetaan 440 000 tonnia vuodessa. Tämä tarkoittaa 46 proomua (6000 tonnia/kuorma) ja 5000 raskasta ajoneuvoa (37 tonnia/ajoneuvo) vuodessa.

5.3.6.2 Ympäristökuormitus

Päästöt ilmaan

Kuonien tuotteistaminen ei aiheuta terässulatolla päästöjen lisäystä ilmaan meneviin päästöihin.

Murskaus- ja seulontalaitteisto toimii sähköllä. Laitteiston sähkönkulutusta ei pystytä vielä arvioimaan, mutta kulutus on joka tapauksessa pienempää kuin nykyisen metallinerotusprosessin sähkönkulutus.

Kuonien tuotteistaminen vähentää nykyisen sekakuonan käsittelyalueen pölyämistä hyvin merkittävästi, joten hanke kokonaisuudessaan pienentää tehdasalueen pölyämistä. Pölyämisen väheneminen johtuu AOD-kuonan stabiloinnista. AOD-kuona hajoaa normaalisti pölyksi jäähdytyksen aikana, mutta stabiloinnin avulla siitä muodostuu jäähdytettäessä kiinteä kiviaines.

Jäähdytys- ja jätevedet

Kuonien tuotteistamisella ei ole vaikutusta terässulaton jäähdytys- ja jätevesien laatuun. Murskaus- ja seulontaprosessista ei aiheudu prosessijätevesiä.

Jätteet

Kuonien tuotteistaminen on jätteiden synnyn ennaltaehkäisyä. Se vähentää merkittävästi kaatopaikalle läjitettävän jätteen määrää. Tavoitteena on saada kaikki kuonat tuotteistettua, jolloin terässulaton suurinta jätejätettä, sekakuonaa, ei muodostu ollenkaan. Sekakuonan määrä vuonna 2003 oli noin 286 000 tonnia. 2,0 miljoonan tonnin tuotannolla sekakuonaa on arvioitu muodostuvan noin 600 000 tonnia (kosteus noin 30 - 35 %). Tuotteistamisesta ei synny uusia jättejakeita sulatolla (*Rantakeisu, 2005*).

Melu

Kuonien tuotteistaminen ei aiheuta muutoksia sulaton meluun.

Murskauslaitoksen melupäästöt eivät poikkea nykyisen MultiServ Oy:n sekakuonan ja Tapojärvi Oy:n FeCr-kuonien käsittelyn melupäästöistä. Teoriassa myös nämä laitokset voivat prosessoida merkittävän osuuden uusista tuotejakeista. Kevytkiviaineksen seulonnasta aiheutuva melu on murskauslaitoksen melua vähäisempää. Hienoaineksen käsittelyprosesseista ei aiheudu melua (*Ylpekkala & Koskinen, 2004*). Arvioitu lisääntyvä melukuormitus on mukana melumallissa (liite VI).

Murskauslaitoksen toiminta-aikaa ei vielä tiedetä tarkasti, mutta on mahdollista, että murskaus ja seulonta suoritetaan esimerkiksi ns. eräajona, jolloin laitos olisi käynnissä päivisin klo 7-16. Valmistettujen tuotteiden määrään suhteutettuna tämä tarkoittaisi noin 250 tuotantopäivää vuodessa. Vastaava murskauslaitos (Tapojärvi Oy) on jo alueella.

5.3.7 Ferrokromitehtaan kapasiteetin nostaminen

Ferrokromitehtaan kolmannen uunin rakentaminen ja kapasiteetin kaksinkertaistaminen on käsitelty edellisessä Tornion tehtaiden ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (*Ristola, 1996*). Suunnitelmat eivät ole tältä osin muuttuneet, minkä vuoksi hanketta ei ole tarpeen käsitellä yksityiskohtaisesti uudelleen. Seuraavassa on esitetty aikaisempaan YVA-menettelyyn perustuen yhteenveto hankkeesta.

Ferrokromitehtaan laajentaminen käsittäisi toisen sintrauslinjan ja kolmannen sulatuslinjan rakentamisen. Näillä muutoksilla tehtaan nykyinen tuotantokapasiteetti nousisi 270 000 tonnista 540 000 tonniin vuodessa. Laajennus sijoittuisi kokonaan uuteen rakennukseen nykyisen tehtaan itäpuolelle. Laajennuksessa käytettäisiin tiedossa olevaa koeteltua tekniikkaa. Ferrokromitehtaan laajennuksesta on olemassa suunnitelmat, mutta toteutusaikataulu on avoin.

Päivitetyt tiedot ferrokromitehtaan laajennuksen ympäristökuormituksesta on esitetty kohdassa 5.4. Vastaavat tiedot ferrokromitehtaan päästöistä ilmaan ja veteen sekä jättemääristä vuonna 2003 on kohdassa 4.3 ja melua koskevat tiedot kohdassa 5.4.4. Ferro-

kromitehtaan prosessijätevedet johdetaan viemäriin P1, mikä on esitetty erikseen jäteveisiä koskevilla taulukoilla.

5.4 Osahankkeiden aiheuttama alustava ympäristökuormitus

Seuraavassa Tornion tehtaiden ympäristökuormitukseen on laskettu mukaan tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavat osahankkeet sekä mahdollinen FeCr-tehtaan laajennus.

5.4.1 Päästöt ilmaan

Seuraavassa taulukoilla 5-24 on esitetty arvio hankkeiden yhteenlasketuista päästöistä ilmaan sekä vertailu Tornion tehtaiden kokonaispäästöihin v. 2003. Laskelmat on tehty kahdelle eri osahankkeiden muodostamalle kokonaisuudelle. Molemmilla laskelmissa on yhteisvaikutusten arvioinnin takia mukana ferrokromitehdas, vaikka se ei kuulu tässä YVA:ssa tarkasteltaviin osahankkeisiin. Ferrokromitehtaalle mahdollisesti rakennettava kolmas uuni vaikuttaisi paitsi ferrokromitehtaan päästöihin niin myös lämmityskapasiteetin päästöihin, koska kolmannelta ferrokromiuunilta saatava häkääkaasu korvaisi kattilalaitoksella raskasta polttoöljyä. Kolmannen ferrokromiuunin rakentaminen ei sen sijaan vaikuttaisi terässulaton, kuuma- tai kylmävalssaamon päästöjen määrään (hiilidioksidipäästöjä lukuun ottamatta), vaikka uunilta saatavaa häkääkaasua käytettäisiin tuotanto-osastoilla polttoaineena. Tämä johtuu siitä, että tuotanto-osastoilla vaihtoehtoisena polttoaineena olisi nestekaasu, joka päästöt olisivat lähellä häkääkaasun päästöjä.

Taulukossa 5-24 esitetyssä laskelmassa on mukana ferrokromitehtaan kolmas uuni. Lämmityskapasiteetin lisärakentamisen osalta tässä taulukossa öljykattilavaihtoehto, jossa poltettaisiin osa kolmannelta ferrokromiuunilta saatavasta häkääkaasusta. Pölynkierrätyslaitoksen osalta mukana on kapasiteetiltaan 160 000 t/a laitos. Vertailun vuoksi on taulukkoon 5-25 laskettu päästöt tilanteelle, jossa kolmatta ferrokromiuunia ei rakennettaisi. Pölynkierrätyslaitoksen osalta on tässä taulukossa mukana pölynkierrätyslaitos kapasiteetilla 97 000 t/a ja lämmityskapasiteetin lisärakentamisen osalta turvetta 100 %:sti käyttävä laitos. Hankkeiden toteutuessa tehtaiden vuosituotanto olisi 2 miljoonaa tonnia, kun vertailuvuonna 2003 se oli 1,08 milj. tonnia.

Eri osahankkeiden toteutuessa muodostuvia päästökombinaatioita on lukuisia. Seuraavien laskelmien avulla on pyritty hakemaan päästöjen kannalta pahinta yhdistelmää ja toisaalta typenoksidien päästöjen osalta parasta yhdistelmää. Parhaan yhdistelmän hakeminen typenoksidien perusteella perustuu siihen, että typenoksidien pitoisuus ulkoilmassa on vuotta 2003 koskevan leviämisselvityksen perustella ollut varsin korkea tehdasalueella.

TAULUKKO 5-24

Arvio Tornion tehtaiden päästöistä ilmaan (tonnia vuodessa) kaikkien osahankkeiden toteutuessa ja vertailun vuoksi päästöt ilmaan v. 2003 (suluissa). Kolmas ferrokromiuuni on mukana laskelmassa. Pölynkierrätyslaitoksen osalta laskelmassa on suurempi vaihtoehto, PK2 ja lämmityskapasiteetin osalta öljykattila.

	Hiukkaset (t/a)	Typenoksidit (t/a)	Rikkidioksidi (t/a)	Hiilidioksidi (t/a)
Ferrokromitehdas	115 (47)	264 (117)	196 (80)	378 000 (142 300)
Terässulatto	30 (114)	762 (352)	≈ 0 (≈ 0)	208 000 (120 200)
Kuumavalssaamo	23 (13)	194 (75)	≈ 0 (≈ 0)	332 000 (116 200)
Kylmävalssaamo	9 (65)	331 (165)	9 (22)	256 000 (133 700)
Pölynkierrätyslaitos PK2	18	61	185	130 000
Pasutto ja rikkihapon talteenotto	≈ 0	25	≈ 0	7 000
Öljykattilat	22 (11)	417 (193)	796 (313)	240 000 (131 200)
Satama	32 (15)	415 (172)	16 (7)	19 000 (7945)
Yhteensä 2 milj. ton- nin vuosituotannolla	251	2467	1202	1 570 000
Päästöt v. 2003	265	903	415	643 457

TAULUKKO 5-25

Arvio Tornion tehtaiden päästöistä ilmaan (tonnia vuodessa) kaikkien osahankkeiden toteutuessa ja vertailun vuoksi päästöt ilmaan v. 2003 (suluissa). Laskelmassa ei ole mukana kolmatta ferrokromiuunia. Pölynkierrätyslaitoksen osalta mukana on pienempi vaihtoehto, PK1 ja lämmityskapasiteetin osalta mukana on turvevoimalaitos.

	Hiukkaset (t/a)	Typenoksidit (t/a)	Rikkidioksidi (t/a)	Hiilidioksidi (t/a)
Ferrokromitehdas	48 (47)	117 (117)	80 (80)	146 000 (142 300)
Terässulatto	30 (114)	762 (352)	≈ 0 (≈ 0)	208 000 (120 200)
Kuumavalssaamo	23 (13)	194 (75)	≈ 0 (≈ 0)	245 000 (116 200)
Kylmävalssaamo	9 (65)	331 (165)	9 (22)	261 000 (133 700)
Pölynkierrätyslaitos PK1	11	37	112	79 000

	Hiukkaset (t/a)	Typenoksidit (t/a)	Rikkidioksidi (t/a)	Hiilidioksidi (t/a)
Pasutto ja rikkihapon talteenotto	≈ 0	25	≈ 0	7 000
Turvevoimalaitos LK2 (turve 100 %)	40 (11)	360 (193)	510 (313)	373 000 (131 200)
Satama	32 (15)	415 (172)	16 (15)	19 000 (7945)
Yhteensä 2 milj. ton- nin vuosituotannolla	195	2240	727	1 338 000
Päästöt v. 2003	265	903	415	643 457

Verrattaessa eri osahankkeiden yhteenlaskettuja päästöjä vuoden 2003 lukuihin lisääntyisivät typenoksidien päästöt hankkeiden toteutuessa 2,5 – 2,7-kertaisiksi, rikkidioksidipäästöt 1,8 – 2,9-kertaisiksi ja hiilidioksidipäästöt 2,1 – 2,4-kertaisiksi. Hiukkaspäästöt sen sijaan pysyisivät ennallaan tai laskevat noin viidenneksen. Tämä johtuu terässulatolla ja kuumavalssaamalla vuonna 2004 tehdyistä hiukkaspäästöjen vähentämistä koskevista investoinneista.

Eri osahankkeiden toteutuessa typenoksidien päästöt lisääntyisivät eniten terässulatolla, satamassa (laivaliikenne), kattilalaitoksella öljykattilavaihtoehdossa ja kylmävalssaamalla. Rikkidioksidipäästöjen määrä kasvaisi lähinnä lämmityskapasiteetin lisärakentamisessa (sekä öljykattilavaihtoehdossa että voimalaitosvaihtoehdossa) ja pienemmässä määrin pölynkierrätyslaitoksella. Hiilidioksidipäästöt lisääntyisivät etenkin terässulatolla, kuuma- ja kylmävalssaamalla, lämmityskapasiteetin lisärakentamisessa ja pölynkierrätyslaitoksella. Sen sijaan pasuton ja rikkihapon talteenoton päästöt ilmaan olisivat varsin pienet verrattuna tehtaiden kokonaispäästöihin laajentumisen jälkeen; typenoksidien osalta suuruusluokkaa 1 %, ja muita päästöjä ilmaan ei tässä prosessissa muodostuisi. Myöskin pölynkierrätyslaitoksen päästöt olisivat yleisesti ottaen varsin pienet, eikä rikkidioksidipäästötkään ole kovin suuret, 112 - 185 t/a vastaten noin 15 % tehtaiden kokonaispäästöistä.

Eri osahankkeiden metallipäästöt ilmaan on esitetty taulukossa 5-26. Kromin päästöt lisääntyisivät noin 60 % vuoteen 2003 verrattuna. Lähes 80 % kromipäästöistä olisi peräisin ferrokromitehtaalta. Nikkelin päästöt sen sijaan pienentyisivät hieman yli kolmasosaan vuoden 2003 päästöistä. Nikkelin päästöistä suurin osa olisi peräisin terässulatolta. Myös sinkin ja lyijyn päästöt alenisivat vuoteen 2003 verrattuna, kun mm. elohopean päästöt voisivat lisääntyä lähes kaksinkertaisiksi. Terässulatto olisi suurin elohopean päästölähde. Lämmityskapasiteetin osuus koko tehtaiden metallipäästöistä olisi pieni lukuun ottamatta vanadiinia ja nikkeliä.

TAULUKKO 5-26

Yhteenvedo metallipäästöistä ilmaan (kilogrammaa vuodessa). Kolmas ferrokromiuni on laskelmassa mukana.

	Cr	Ni	Zn	Pb	Cu	V	Cd **)	As **)	Hg **)
FeCr-tehdas	16 497	194	3 138	209	42	254	99	2	2
Terässulatto	2 251	720	902	75	56	8	7	8	214
Kuumavalssaamo	1 365	258	104	2	56	2	1	58	0
Kylmävalssaamo	838	380	547	2	10	2	0	0	0
Lämmityskapasiteetti									
- öljykattila LK1	1	258	10	17	2	774	<1	2	<1
- voimalaitos LK2 turve *)	3	97	10	9	4	287	<1	2	5
Yhteensä									
- öljykattila LK 1 mukana	20 952	1 810	4701	305	166	1 040	107	70	216
- voimalaitos LK2 mukana *)	20 954	1 649	4701	297	168	553	107	70	221
Päästöt v. 2003	12 962	4 782	9 683	1 623	135	578	17	34	112

*) turve 100 %

**) päästö määrään liittyy merkittävä mittaustekninen epävarmuus

VOC-päästöjen määrä lisääntyisi yhteensä 80 - 86 tonnia vuodessa. Suurin osa päästöjen lisääntymisestä tapahtuisi terässulattolla. Lisäksi VOC-päästöjä syntyisi pienemmässä määrin pölynkierrätyslaitoksella. Arvioidut VOC-päästöt ilmaan hankkeiden toteutuksessa on esitetty taulukossa 5-27.

TAULUKKO 5-27

Arvio Tornion tehtaiden VOC-päästöistä ilmaan (tonnia vuodessa) hankkeiden toteutuksessa ja vertailun vuoksi päästöt ilmaan v. 2003 (suluissa).

	VOC-päästöt, t/a
Ferrokromitehdas	18 (9)
Terässulatto	135 (74)
Pölynkierrätyslaitos	
- PK1	10
- PK2	16
Yhteensä	163 – 169 (83)

Dioksiinipäästöjen määrän arvioidaan lisääntyvän 0,05 grammasta (v. 2003) 0,10 grammaan vuodessa (I-TEQ). Molempiin arvoihin sisältyy ferrokromitehtaan päästöt, jonka osuus on kuitenkin alle 10 %.

Tehtaiden päästöjen määrää on havainnollistettu ja verrattuna aikaisempien vuosien päästökuormitukseen kuvissa, jotka ovat liitteessä V.

5.4.2 Jäte- ja jäähdytysvedet

Osahankkeiden toteutuessa lisääntyisivät sekä jätevesikuormitus mereen että jäähdytysvesien määrä. Arvio eri osahankkeiden yhteenlasketuista jäte- ja jäähdytysvesien päästöistä vesistöön on esitetty taulukossa 5-28 ja osahankkeiden aiheuttamasta lämpökuormasta vesistöön taulukossa 5-29. Vertailun vuoksi on molemmissa taulukoissa esitetty päästöt vesistöön v. 2003 ja jätevesien osalta myös v. 1999, jolloin kuormitus vesistöön oli selvästi nykyistä suurempi useiden kuormitteiden osalta.

Arvioitu kokonaiskuormitus vesistöön kasvaisi enimmillään noin kolminkertaiseksi vuoteen 2003 verrattuna kuormitteesta riippuen (taulukko 5-28). 1990-luvun loppupuolen kuormitustasoon verrattuna kromin ja sinkin kuormitus jäisi selvästi aikaisempaa pienemmäksi. Kiintoaineen ja typen osalta kuormitus voisi kasvaa noin 40 % ja lievä kasvu olisi mahdollista myös fluoridin, nikkelin ja syanidin kohdalla. Terästehtaan laajennus aiheuttaisi suurimman osan kuormituksen kasvusta sinkkiä ja syanidia lukuun ottamatta, joiden osalta kasvu jakautuisi lähes tasan terästehtaan ja ferrokromitehtaan laajennusten kesken. Typpikuormituksen kasvusta ferrokromitehtaan osuus olisi noin 10 % ja fluoridikuormituksen kasvusta noin 20 %. Lisääntyvästä syanidikuormituksesta hieman yli puolet olisi peräisin ferrokromitehtaalta valokaariuunien savukaasujen pesusta ja vajaa puolet tulisi terästehtaalta. Myös kasvavasta sinkkikuormituksesta hieman yli puolet tulisi ferrokromitehtaan laajennuksesta ja vajaa puolet terästehtaan laajennuksesta. Saniteettijätevesien mukana tuleva happea kuluttava orgaaninen kuormitus ja fosforikuormitus olisivat pieniä, eivätkä muuttuisi merkittävästi nykyisestä.

Taulukossa 5-28 esitetyt kuormitusarvot ovat todennäköisiä enimmäistasoja eikä jätevesien mahdollisia puhdistustehokkuuden muutoksia tai uusia päästöjen vähentämistekniikoita ole huomioitu lukuun ottamatta kylmävalssaamon neutralointilaitoksen kapasiteetin lisäystä. Kuormitusluvut perustuvat ns. bruttokuormitukseen eli esimerkiksi sisään otettavan jäähdytysveden sisältämiä aineita ei ole vähennetty arvioista. Nämä voivat olla kuitenkin huomattavat, mikäli otettavan meri- tai jokiveden kiintoainepitoisuudet ovat korkeat. Jatkossa tehtaalla tultaneen siirtymään ns. nettokuormituksen laskentaan ja raportointiin EU:n ohjeiden mukaisesti (EPER-päästörekisteri). Taulukossa 5-28 esitetyt arvot ovat siis bruttokuormitusarvioita, mikä on otettava huomioon päästöarvoja tarkasteltaessa.

Metallipölyn kierrätyslaitos ei aiheuttaisi lämpökuormaa ja saniteettijätevesiä lukuun ottamatta päästöjä vesistöön. Lämmityskapasiteetin lisärakentamisen aiheuttama vähäinen jätevesikuormitus on mukana viemärin P3 kuormitusarvoissa ja saniteettijätevesien kuormitus viemärissä P6. Öljykattilavaihtoehto ei aiheuttaisi lämpökuormaa vesistöön. Turve/biopolttoainepohjaisen voimalaitoksen aiheuttama lämpökuorma vaihtelisi vuodenaikojen mukaan ollen kesällä suurempi kuin talvella. Pasutuslaitoksella ja rikkihaapon talteenotossa muodostuu jätevesiä hyvin vähän, noin 1 - 2 m³/h. Ne johdetaan neutraloinnin kautta viemäriin P3.

TAULUKKO 5-28

Arvio osahankkeiden yhteenlasketuista päästöistä vesistöön viemäreittäin (brutto) sekä vertailun vuoksi kokonaispäästöt v. 2003 ja v. 1999.

		Laajennusten jälkeen						
		P1	P3	P6	P7	yhteensä	v. 2003	v. 1999
Virtaama Jätevesi	m ³ /a	1 533 000	4 682 000	95 779		6 310 779	4 516 712	5 988 962
Virtaama Jäähdytysvesi	m ³ /a				10 229 000	10 229 000	8 183 484	17 543 104
Kiintoaine	kg/a	9125	38077	2044	126923	176 169	58 619	123 980
BOD ₇ ATU	kg/a			900		900	876	600
Kok.P	kg/a			70		70	62	49
Kok.N	kg/a	22995	244182	2700	8818	278 695	149 395	203 098
Kok.Cr	kg/a	237	922		1818	2 977	993	5 651
Liuk. Cr (Cr ³⁺ ja Cr ⁶⁺)	kg/a	29,2	450		140	619	215	1 599
Cr ⁶⁺	kg/a		331		9,4	340	135	1 383
Kok.Ni	kg/a	102	528		1472	2 102	642	1 787
Kok.Zn	kg/a	496	25		295	816	321	4 316
CN	kg/a	339	270			609	299	482
F ⁻	kg/a	6205	21 000		5630	32 835	17 228	24 255
Fe	kg/a		5 020			5 020	4 015	19 289
Mo	kg/a		5 900			5 900	4 720	

P1 = ferrokromitehtaan prosessijätevedet

P3 = terästehtaan prosessijätevedet, terässulaton sadevedet sekä kuumavalssaamon sadevedet ja jäähdytysvedet

P6 = saniteettijätevesi

P7 = terässulaton jäähdytysvedet sekä kylmävalssaamon jäähdytysvedet ja sadevedet

Kiintoaineen, kromin ja nikkelin kuormituksen lisäyksestä merkittävä osa tulisi terässulaton jäähdytysvesien mukana, ja varsinaisten jätevesien osuus em. kuormituksista olisi pienempi.

Jäähdytysvesien määrä ja lämpökuorma vesistöön kasvaisivat merkittävästi, mikäli tarkasteltavat osahankkeet toteutettaisiin suurimpien vaihtoehtojen mukaisesti (taulukko 5-29). Jäähdytysvesien määrä kasvaisi nykyisestä noin 940 m³/h:stä suurimmillaan noin 8 170 m³/h:iin. Kasvusta noin puolet aiheuttaisi lämmityskapasiteetin lisärakentaminen turve/biopolttoainepohjaisena voimalaitoksena ja yli 30 % metallipölyn kierrätyslaitos 160 000 tonnin vuosikapasiteetilla. Vuositasolla tilanne olisi edellä mainittujen vaihtoehtojen osalta lähes päinvastainen johtuen voimalaitoksen pienemmästä lämpökuormasta talvella. Öljykattilavaihtoehto ei aiheuttaisi lämpökuormaa vesistöön. Terästehtaan laajennuksesta johtuvan jäähdytysvesimäärän kasvun osuus olisi vain muutamia prosentteja kokonaisvesimäärästä. Kokonaisuudessaan terästehtaan jäähdytysvesien osuus tulisi olemaan noin 15 - 20 % jäähdytysvesien suurimmasta kokonaismäärästä.

TAULUKKO 5-29

Jäähdytysvesien määrä, lämpötilan nousu ja lämpökuormat nykytilanteessa ja niissä osahankkeissa ja vaihtoehtoissa, joissa jäähdytysvesiä muodostuu.

		Nykytilanne	Metallipölyn kierrätyslaitos		Tuotantokapasiteetin nostaminen 2 milj. t/a		Voimalaitos
		v. 2003 *	PK1	PK2	Laajennus	Koko terästehtas	LK2
Jäähdytysvesimäärä	m ³ /h m ³ /a	934 n.8,2 milj.	1600 n. 14 milj.	2700 n. 24 milj.	233 n. 2 milj.	1168 n. 10,2 milj.	4300 n. 17,3 milj.
Jäähdytysvesien lämpötilan nousu	°C	15	10	10	15	15	10
Jäähdytysvesi mereen	°C	15-35	10-34	10-34	15-35	15-35	10-35

		Nyky-tilanne	Metallipölyn kierrätyslaitos		Tuotantokapasiteetin nostaminen 2 milj. t/a		Voimalaitos
		v. 2003 *	PK1	PK2	Laajennus	Koko terästehtas	LK2
Lämpöteho	MW	16,1	18,6	31,4	4,1	20	0-52 **
Lämpöenergia	TJ/a	514	587	991	128	642	720

* satamaan 540 m³/h (n. 9 MW) talvella

** kesällä suurin

Metallipölyn kierrätyslaitos PK1: 97 000 t/a, PK2: 160 000 t/a

Lämmityskapasiteetin lisärakentaminen LK2: 120 MW_p

Vesistöön johdettava lämpöteho tulisi olemaan suurimmillaan noin 50 - 100 MW (n. 2000 - 2400 TJ vuodessa, taulukko 5-29). Valtaosa lämpökuormasta kohdistuisi Röyttän satama-altaaseen, jonne johdettaisiin metallipölyn kierrätyslaitoksen ja voimalaitoksen jäähdytysvedet kokonaan sekä osa terästehtaan jäähdytysvesistä nykyiseen tapaan.

Lämpimien vesien johtamisella satama-altaaseen on tavoitteena helpottaa sataman talviliikennettä. Rajajokikomission 27.5.2004 antaman päätöksen M 4/04 mukaan jäähdytysvesiä saadaan johtaa satama-altaaseen seuraavasti:

1. vaiheessa (v. 2005 - 2006): 15.10.-15.5. 3000 m³/h, enimmäislämpötila 30 °C, avovesikautena 16.5.-14.10. 1700 m³/h, enimmäislämpötila 35 °C.
2. vaiheessa (v. 2007 →): ympärivuotisesti 7000 m³/h, enimmäislämpötila 35 °C.

Rajajokikomission lupa riittäisi kaikkien osahankkeiden toteuttamiseen, mikäli pölynkierrätyslaitos rakennettaisiin PK1:nä eli käsittelykapasiteetilla 97 000 t/a.

5.4.3 Jätteiden muodostuminen

Eri osahankkeista suurimmat vaikutukset jätteiden määriin olisi terässulaton uusien kiviainestuotteiden valmistamisella (jätteiden synnyn ehkäisy), terästehtaan kapasiteetin nostamisella (jättemäärien lisääntyminen), pasutolla ja rikkihapon talteenotolla (jättemäärien väheneminen) ja metallipölyn kierrätyslaitoksella (jättemäärien väheneminen).

Ilman kiviainestuotteiden valmistusta terästehtaan tuotannon nostaminen 2,0 milj. tonniin vuodessa lisäisi prosessijätteiden muodostumista noin 300 000 tonnilla. Kaatopaikalle loppusijoitettavan sekakuonan määrä kasvaisi 285 000 t/a:sta (v. 2003) noin 440 000 t/a:han. Terässulaton kiviainestutehankkeen toteutuessa tämä jättejäe jäisi muodostumatta, ja terästehtaalta loppusijoitettavien jätteiden määrä olisi huomattavasti pienempi. Jos kuonien tuotteistamishanketta ei toteuteta, kaikki kuonat tuotetaan entisin menetelmin ja käsitellään lopuksi metallinerotusprosessissa, jonka lopputuotteena syntävä lietemäinen tai kuivattu jauhemainen sekakuona läjitetään kaatopaikalle.

Myös pasuton ja rikkihapon talteenoton rakentaminen vähentäisi kaatopaikalle toimitettavien jätteiden määrää merkittävästi, koska neutraloitua regenerointisakkaa ei olisi tarvetta loppusijoittaa. Neutraloitu regenerointisakka on Tornion tehtaiden suurin kaatopaikalle sijoitettava ongelmajättejä, ja sen määrä nousisi terästehtaan tuotannon kasvun myötä 113 000 t/a:iin. Pölynkierrätyslaitoksen toteuttaminen myös merkitsisi loppusijoitettavien jätteiden määrän vähenemistä, kun laitoksella käsiteltäisiin mm. osa kylmävalssaamon neutralointisakasta ja kuumavalssaamon vedenpuhdistussakka, jotka muu-

toin toimitettaisiin kaatopaikalle. Pölynkierrätyslaitoksen rakentamisen myötä metallipitoisten pölyjen ja muiden kierrätettävien materiaalien käsittely siirrettäisiin ScanDust Ab:ltä Ruotsista Tornioon.

Pölynkierrätyslaitoksella, pasutolla ja rikkihapon talteenotossa ei muodostuisi käytännössä lainkaan jätteitä. Satamatoimintojen laajentaminenkaan ei lisäisi jätteiden muodostumista, mutta laivoilta vastaanotettavien ja käsittelyyn toimitettavien jätteiden määrä lisääntyisi.

Ferrokromitehtaan laajentuessa kolmannella uunilla lisääntyisi loppusijoitettavaa vedenpuhdistussakan määrä noin 26 000 t/a:sta 51 000 t/a:iin. Sen hyötykäyttömahdollisuuksia tutkitaan ja materiaalille voidaan löytää tällainen tulevaisuudessa. Tällä inertiksi luokitellulla materiaalilla muotoillaan ja maisemoidaan tehdasalueen ongelmajätdekaatopaikkaa.

Taulukossa 5-30 on esitetty jätteiden määrät osahankkeiden toteutuessa ja taulukossa 5-31 loppusijoitettavien jätteiden määrät kaikkien osahankkeiden toteutuessa. Kohdassa 5.3.2.4 on tarkemmin eritelty terästehtaan tuotannon lisääntymisen vaikutus eri jätteiden määrään ja jätteiden käsittely.

TAULUKKO 5-30

Arvio Tornion tehtaiden merkittävimmistä jätteistä eri osahankkeiden toteuduttua ja vertailun vuoksi vastaavat jätemäärät v. 2003.

	Määrä 2 milj. tonnin tuotannolla, t/a	Määrä v. 2003, t/a
Ferrokromitehdas	26 000	51 000
Terässulatto	506 000	322 000
Kuumavalssaamo	7 000	2 600
Kylmävalssaamo	166 000	53 000
Kiviainest tuotteiden valmistus	- 440 000	-
Pölynkierrätyslaitos PK1/PK2	- 7 000 *)	-
Pasutto ja rikkihapon talteenotto	- 113 000	-
Voimalaitos LK2 (turve 100 %)	24 000	6 **)

*) kaatopaikalle muutoin toimitettavan jätteen määrä

**) öljynpolton tuhka

Mikäli voimalaitos toteutettaisiin öljykattilavaihtoehdolla LK1, tuhkamäärä olisi noin 11 t vuodessa.

Kaikkien hankkeiden toteutuessa loppusijoitettavia massoja olisivat neutralointisakka, ferrokromitehtaan vedenpuhdistussakka, tuhka voimalaitokselta ja vedenpuhdistusliete (taulukko 5-31).

TAULUKKO 5-31

Arvio Tornion tehtaiden merkittävimpien loppusijoitettavien jätteiden määristä kaikkien osahankkeiden toteutuessa (tonnia vuodessa)

Loppusijoitettava jäte	Määrä, t/a
Neutralointisakka	34 000
Ferrokromitehtaan vedenpuhdistussakka	51 000
Tuhka voimalaitokselta	24 000
Vedenpuhdistusliete	7 000
Yhteensä	116 000

Näistä jakeista tuhkaa pyritään hyötykäyttämään mm. maanrakentamisessa, jolloin jätemäärä pienenee edelleen. Suomessa merkittäviä tuhkan hyötykäyttökohteita ovat maanrakentamisessa erilaiset täytöt ja penkereet, tierakenteet ja pehmeiden maalajien stabilointi. Tuhkaa käytetään rakennusaineteollisuudessa betonin ja sementin seosaineena ja asfaltin täyteaineena sekä maa- ja metsätaloudessa lannoitus- ja maanparannusaineena. Suurin osa hyötykäytettävästä turvetuhkasta käytetään tie- ja maanrakentamisessa sekä maisemoinnissa. Puutuhkaa käytetään pääasiassa metsätaloudessa lannoitteena ja maanparannusaineena. Seostuhkaa ei yleensä hyötykäytetä sen laatuvahtelujen vuoksi. Betonissa tuhka korvaa hienoainesta. Betoniteollisuudessa käytettävälle tuhkalta on standardoidut laatuvaatimukset. Tärkein seurattava ominaisuus on hehikutushäviö. Turvetuhkan käyttö seosaineena on sallittu vain tyyppihyväksyntämenettelyn kautta. (Vaara, 2004a).

Loppusijoitettavista massoista neutralointisakka ja vedenpuhdistussakka sijoitetaan tehdasalueen ongelmajätteen kaatopaikalle. Voimalaitoksen tuhka loppusijoitetaan tähän tarkoitukseen luvitetulle kaatopaikalle tehdasalueelle tai sen ulkopuolelle.

Osahankkeissa muodostuu lisäksi tavanomaisia teollisuustoiminnalle tyypillisiä muita jätteitä ja ongelmajätteitä. Ongelmajätteistä määrältään suurin on öljy-liuotin-vesiseos, jonka määrän arvioidaan olevan 1300 t/a. Muita merkittäviä ovat jäteöljyt, liuottimet, kiinteät öljyjätteet, öljynerottimen pintakerros, voiteluöljyt, sähkö- ja elektroniikkaromut yms. Näitä arvioidaan muodostuvan yhteensä 300 – 400 t/a kaikkien osahankkeiden toteutuessa. Muita ongelmajätteitä ovat esimerkiksi akut, paristot ja loisteputket. Näiden määrän arvioidaan olevan 10 - 15 t/a. Ongelmajätteet toimitetaan ongelmajätteiden käsittelylaitokseen.

Sivutuotteet

Ferrokromitehtaalla lisääntyisi hyötykäyttöön menevien kuonatuotteiden määrä, jotka viranomaiset ovat kuitenkin luokitelleet jätteiksi. Näitä ovat ferrokromipalakuonatuote ja ferrokromigranulikuonatuote. Niiden yhteismäärä kasvaisi suunnilleen tuotannon kasvua vastaavasti eli noin 320 000 t/a:sta arviolta 620 000 t/a:iin. Mikäli jätemääritelyjen seurauksena kuonatuotteiden käyttö vähenee tai estyy, se merkinnee uuden suurkaatopaikan rakentamista Tornion seudulle johonkin aikaisemmassa ympäristövaikutusten arvioinnissa (2001) käsitellyn kohteeseen.

5.4.4 Melu

Taulukossa 5-32 on esitetty arvio eri osahankkeiden tuottamista äänitehotasoista ja vertailun vuoksi Tornion tehtaiden merkittävimmät melulähteet vuonna 2003. Tehtaiden ääniteho oli vuonna 2003 mittausten ja mallinnusten mukaan 9,4 W, ja eri osahankkeiden toteuttaminen nostaisi sen 11,8 W:iin eli tehtaiden ääniteho nousisi 26 % (*Ristola, 2004b*). Osahankkeista suurimmat äänitehot olisivat kylmävalssaamon laajennuksilla, voimalaitoksella ja metallipölyn kierrätyslaitoksella (PK1).

TAULUKKO 5-32

Tornion tehtaiden merkittävimmät melulähteet ja niiden äänitehotasot v. 2003 ja eri osahankkeille

Kohde	Ääniteho W	Äänitehotaso dB	% osuus
Kylmävalssaamo I	0,99	120,0	8,4
Kylmävalssaamo 2	0,32	115,0	2,7
Happilaitos	0,20	113,0	1,7
Lämpökeskus ym.	0,04	106,0	0,3
Vedenkäsittely	0,06	108,0	0,5
Kuumavalssaamo	0,32	115,1	2,7
Kuumavalssaamo 2	0,32	115,1	2,7
Terässulatto	0,45	116,5	3,8
Terässulatto 2	0,45	116,5	3,8
FeCr-sulatto	0,99	120,0	8,4
Laattahiomo	0,08	109,0	0,7
Murskaamo	0,45	116,5	3,8
SKS	0,51	117,0	4,3
MultiServ Oy	1,01	120,0	8,5
Kuonanpoisto ym.	0,10	110,0	0,8
Saxon Oy	0,20	113,0	1,7
Skrot Johan Oy	0,80	119,0	6,8
Satama	0,13	111,0	1,1
Satama romunlastaus	1,25	121,0	10,6
FeCr puhaltimet ja suod.	0,39	116,0	3,3
Kuumavalssaamon puh.	0,10	110,0	0,8
Työkoneet 4 kpl	0,25	114,0	2,1
OSAHANKKEET			
RAP6	0,32	115,0	2,7
Kiilo- ja hehkutuslinja	0,16	112,0	1,4
Pasutus ja rikkihapon talteenotto	0,16	112,0	1,4

Kohde	Ääniteho W	Äänitehotaso dB	% osuus
Voimalaitos LK2	0,32	115,0	2,7
Metallipölyn kierrätyslaitos	0,32	115,0	2,7
Satama kuonatuotteiden lastaus	0,13	111,0	1,1
Ferrokromi 3	0,99	120,0	8,4
YHTEENSÄ	11,8	130,7	100,0
Yhteensä v. 2003	9,4	129,7	

5.5

Kemikaalien ja öljyjen varastointi

Kemikaalien käyttö tulisi lisääntymään eniten terästehtaan laajentamisessa, etenkin kylmävalssaamalla. Käytettävät kemikaalit tulisivat olemaan samanlaisia kuin nykyisin käytössä olevat kemikaalit, mutta varastointitarve tulisi useiden kemikaalien osalta ehkä kasvamaan. Suunnittelun tässä vaiheessa ei voida arvioida tarvittavaa säiliökapasiteetin lisäystä.

Uusia säiliöitä tarvittaisiin mahdollisesti esim. kylmävalssaamolle happojen regenerointilaitokselle. Pasuton ja rikkihapon talteenoton rakentaminen merkitsisi uuden säiliökapasiteetin rakentamista väkeväälle rikkihapolle. Toisaalta tämä prosessi vähentäisi ulkopuolelta ostettavan rikkihapon määrää noin 11 000 t/a terästehtaan 2 miljoonan tonnin vuosituotannolla. Pölynkierrätyslaitokselle tulevat kemikaalisäiliöt olisivat varsin pieniä, muutamia m³.

Lämmityskapasiteetin lisärakentaminen öljyvaihtoehdolla lisäisi raskaan polttoöljyn kulutusta, mutta uusia öljysäiliöitä ei olisi tarvetta rakentaa vaan nykyisessä säiliössä olisi riittävästi kapasiteettia lisääntyvälle öljynkulutukselle. Nestekaasun käyttö polttoaineena lisääntyisi terästehtaan kapasiteetin noustessa, mutta nykyisissä kalliovarastoissa olisi riittävästi kapasiteettia kasvavaan kulutukseenkin.

Lisääntyvä nestekaasu tuotaisiin laivalla Röyttän satamaan, kuten nytkin, josta se purettaisiin olemassa oleviin kalliovarastoihin. Kasvava määrä kalkkia ja dolomiittikalkkia tuotaisiin myös laivalla. Raskas polttoöljy tuotaisiin edelleen säiliöautoilla ja varastoitaisiin omaan olemassa olevaan säiliöön. Lisääntyvä kemikaalimäärä tuotaisiin Tornion tehtaille joko junilla, säiliöautoilla tai myyntipakkauksissaan ja ne varastoitaisiin tarkoitukseen suunnitelluissa varastosäiliöissä tai myyntipakkauksissaan varastossa. Uusien varastointitilojen alusta pohjustettaisiin niin, ettei kemikaaleja pääsisi maaperään tai pohjaveteen ja säiliöt sijoitettaisiin suoja-altaisiin. Kemikaalisäiliöiden kunto tarkastettaisiin määrävälein.

5.6

Liikenne

Osahankkeiden toteutuessa liikennettä tehtaille ja sieltä pois aiheuttavat raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetukset sekä henkilöliikenne, kuten nytkin. Maantieliikenteen arvioidaan lisääntyvän noin 20 % vuoden 2003 liikennemäärästä. Valtaosa maantieliikenteen kasvusta johtuu terästehtaan laajentamisesta, koska muiden osahankkeiden aiheuttama liikenne on verrattain vähäistä. Maantieliikenteen määrä on esitetty kohdassa 10.9. Me-

rikuljetusten määrä tulee nousemaan enemmän kuin tuotannon suhteessa. Tätä on käsitelty omana osahankkeena kohdassa 5.3.4. Rautatiekuljetukset tulevat kaksinkertaistumaan; merkittävin on kromirikasteen tuonti kaivokselta. Jos rikastekuljetukset ferrokromituotannon laajennusvaihtoehdossa tapahtuisivat autoilla, raskas liikenne lisääntyisi 45 % vuoteen 2003 verrattuna (maksimi).

5.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Tornion tehtaiden laajentaminen ja siihen liittyvä lämmityskapasiteetin lisääminen on itsenäinen projekti, johon ei liity muita hankkeita. Metallipölyn kierrätyslaitoksen rakentaminen liittyy Tornion tehtailla viime vuosina tehtyihin laajennusinvestointeihin siten, että terästuotannon kasvaessa täyteen mittakaavaan (arviolta v. 2006), tulevat teräksenvalmistuksessa syntyvät, hankalasti hyödynnettävät pölymäärätkin kasvamaan. Pölyn käsittelykapasiteetti Euroopassa on riittämätön. Pölynkierrätyslaitoshankkeen tarkoituksena on näiden pölyjen ja muiden teräksenvalmistuksessa syntyvien jätteiden jatkokäsittelyminen käyttökelpoiseen kierrätettävään muotoon sekä niiden sisältämien metallien talteenotto ja palauttaminen takaisin prosessiin raaka-aineena. Pölynkierrätyslaitoksen rakentaminen vähentäisi jätteiden kansainvälisiä siirtoja.

Altaiden rakentaminen imuruoppausmassoille ja Röyttän sataman syventäminen liittyvät Tornion meriväylän syventämiseen sekä allas sen ylläpitoon. Merenkululaitos suunnittelee Tornion meriväylän kulkusyvyyden muuttamista 8 metristä 9 metriin, ja on aloittanut hankkeen YVA-menettelyn kesällä 2004. Ruoppausmäärä on noin 770 000 m³ ktr, josta imuruopattavia massoja on 580 000 m³ ktr. Imuruoppausallas on suunniteltu Röyttän edustalle. Merellä sijaitsevia läjitysalueita on 2 kpl. Lupahakemus on jätetty heinäkuussa 2004 lupaviranomaisille. Väylän syventäminen on Merenkululaitoksen hanke. Väylän syventämistä koskeva YVA-menettely on tarkoitus saada valmiiksi keväällä 2005.

Tornion kaupungilla ja Haaparannan kaupungilla on rajajokikomission myöntämä lupa Tornionjoen tulvasuojeluhankkeen ruoppaukselle¹⁵. Hankkeelle on tehty YVA-menettely, mutta sen toteuttamisesta ei ole tehty päätöksiä. Rajajokikomission päätöksen mukaan ruoppaushankkeesta tulevat massat olisi läjitettävä altaaseen, joka rakennettaisiin Liuhanlahden eteläpuolelle tehtaan edustalle (imuruoppauslietteen laskeutusallas SA1). Altaan rakentaisi Pohjanlahden merenkulkupiiri. Outokumpu Stainless Oy:lla ja Tornion ja Haaparannan kaupungilla on sopimus altaan käytöstä; samoin Merenkulkupiirillä ja Outokumpu Stainless Oy:lla. Lupapäätöksen mukaan tulvasuojeluruoppauksen ja suunnitellun meriväylän ruoppauksen ja Röyttän satama-alueen ruoppaustyöt täytyy sovittaa mahdollisimman suuressa määrin yhteen ympäristö- ja kustannussyistä. Tulvasuojeluhankkeessa ruoppausmassoja muodostuisi yhteensä noin 870 000 m³ ktr, joista imuruoppausmassoja olisi 400 000 m³ ktr. Tulvasuojeluhankkeen kitkamaat olisi tarkoitus läjittää Röyttän ja Räyhän väliselle vesialueelle Räyhänlahteen, jonne massat kuljetettaisiin proomulla. Paikka olisi sama, johon Röyttän satamasta tulevat kovat ruoppausmassat läjitettäisiin.

¹⁵ Rajajokikomission päätös 22.6.2004. M 11/98. Tornion kaupunki ja Haaparannan kaupunki. Tulvasuojeluhankkeen toteuttaminen Tornionjokisuulla.

Uusi laiturikiiviainestuotteille ja liityntäväylän rakentaminen meriväylältä uudelle laiturille liittyvät Outokumpu Stainless Oy:n tuotekehityshankkeeseen kuonapohjaisten kiiviainestuotteiden valmistamiseksi. Liityntäväylä olisi kulkusyvytydeltään 6,0 m.

Kiviainestuotteiden kehittäminen liittyy terässulaton toiminnan muuttamiseen ja jätteen synnyn ehkäisemiseen. Pasutuksen ja rikkihapon valmistuksen rakentaminen liittyy kylmävalssaamon materiaalikierron sulkemiseen ja jätemäärän vähentämiseen.

Röyttän alueelle on aloitettu uuden liikennejärjestelmäsuunnitelman laatiminen. Siinä tarkastellaan mm. Röyttän alueen saavutettavuuteen ja sisäisiin yhteyksiin liittyviä tavoitteita. Tarkastelussa on ajoneuvoliikenne, kevyt liikenne ja joukkoliikenne. Ajoneuvoyhteyksien suunnittelun yhtenä tärkeänä lähtökohtana on Röyttän alueen raaka-aine- ja tavarakuljetusten vaatimukset tieverkolle. Työssä tehdään esitys Kromitien (maantien 922) kehittämispolusta sekä tarkastellaan alueen tieverkoston kehittämistä kokonaisuutena sisältäen maantien mahdollisen uuden linjauksen tarpeen sekä radan länsipuolisen uuden tieyhteyden tarpeen ja toteuttamismahdollisuudet. Suunnitelma valmistuu vuoden 2005 aikana, ja se palvelee käynnissä olevaa yleiskaavatyötä. Suunnitelman ovat tilanneet Tornion kaupunki ja Tiehallinto, Lapin tiepiiri.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkasteltavat hankkeet eivät liity maakuntakaavahankkeeseen, jossa Röyttän edustalle sijoitettaisiin tuulivoimapuisto. Hankkeet eivät edellytä uusien voimalinjojen (110 kV/400 kV) rakentamista tehtaalle.

Torniossa on vireillä yleiskaavan tarkistaminen. Tarkistusprosessi tulee kattamaan myös Röyttän ja Tornion tehtaiden alueen. Tavoiteaikataulu yleiskaavan tarkennukselle on vuoden 2005 loppu.

5.8 Hankkeen rajaus

YVAssa tarkastellaan Tornion tehtaiden laajennukseen, pölynkierrätyslaitoksen, pasuton ja rikkihapon talteenoton rakentamiseen, lämmityskapasiteetin lisärakentamiseen, satamatoimintojen laajentamiseen ja sekakuonien tuotteistamiseen liittyvien toimintojen ja niistä johtuvien, tehdasalueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Tehdasalueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa on esimerkiksi raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetus sekä hankkeiden aiheuttama muu liikenne. Myös nolla-vaihtoehtoon osalta on arvioitu syntyvä ympäristökuormitus (päästöt, liikennemäärä jne.) ja verrattu sitä päävaihtoehtoon.

Tässä Tornion tehtaiden eräiden toimintojen laajentamista koskevassa YVA-menettelyssä tarkastellaan satamatoimintojen ympäristövaikutuksia satamassa (tarkastelurajana satama-allas), laivaliikenteen lisääntymisen ympäristövaikutuksia vain ilmapäästöjen osalta (yhden kilometrin etäisyydellä satamasta), imuruoppausmassojen laskeutusaltaiden sijoitusvaihtoehtoja ja rakentamiseen liittyviä ympäristövaikutuksia sekä Outokumpu Stainless Oy:n uuden laiturin ja uuden liityntäväylän ruoppauksiin sekä rakentamiseen ja käyttöön liittyviä ympäristövaikutuksia. Merenkululaitoksen meriväylän syventämiseen liittyvät ruoppaukset tullaan tarkastelemaan Merenkululaitoksen YVA-menettelyssä. Siinä tullaan tarkastelemaan meriväylän syventämisen ruoppaustyöt (työmenetelmät, ajoitus, kesto, haittavaikutusten vähentäminen ja ehkäiseminen), ruoppausmassojen määrä ja laatu epäpuhtauspitoisuuksineen sekä meriväylän ruoppausten ja

ruoppausmassojen sijoittamisen ympäristövaikutukset sekä imuruoppauslietteen laskeutusaltaalle että meriläjityksessä. Merenkululaitoksen YVAssa tullaan kuvaamaan myös lisääntyvän laivaliikenteen ympäristövaikutukset.

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan myös Röyttän sataman ruoppaustöitä, kahden lisälaiturin ja satamakentän rakentamista ja ruoppausmassojen läjittäminen.

Tässä YVA-menettelyssä ei tarkastella Tornion ja Haaparannan kaupunkien Tornionjokisuistoon sijoittuvaa tulvasuojeluhanketta, joka on jo käsitelty aiemmassa YVA-menettelyssä.

Ferrokromitehtaan laajentaminen on käsitelty edellisessä Tornion tehtaiden ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (*Ristola, 1996*). Tässä YVA-menettelyssä hanketta ei ole käsitelty yksityiskohtaisesti uudelleen, mutta hanke on kuvattu lyhyesti ja muuttuneet kuormitustiedot on esitetty. Ferrokromitehdas laajennuksineen otettu huomioon osahankkeiden yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa.

6 HANKKEIDEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

6.1 Kaavoitus

Jos alueella on asemakaava, eivät yleiskaava ja seutukaava ole voimassa. Seutukaava on ohjeena, jos asemakaavaa muutetaan eli mikäli hankkeen toteuttaminen vaatii asemakaavan muuttamista. Yleensä yleiskaava on ohjeena muutettaessa asemakaavaa, mutta tässä tapauksessa ei ole olemassa oikeusvaikutteista yleiskaavaa.

Tehdasalueen ja lähiympäristön kaavoitustilanne on kuvattu kohdassa 9.2. Alueella on voimassa Länsi-Lapin seutukaava (25.2.2003), Tornion yleiskaava 2000 (vuodelta 1988) ja Röyttän asemakaava (28.1.2002). Alueelle laaditaan parhaillaan Tornion yleiskaavaa 2021, keskeinen kaupunkialue, joka tulee korvaamaan vanhentuneen Tornion yleiskaavan 2000.

Metallipölyjen kierrätyslaitos, terästehtaan laajennus, lämmityskapasiteetin lisärakentaminen, pasutuslaitos ja rikkihapon talteenotto sekä uusien kiviainestuotteiden valmistaminen sijoitetaan asemakaavan mukaisesti tehdasalueelle eivätkä ne edellytä muutoksia nykyiseen asemakaavaan.

Imuruoppauslietteen laskeutusallas SA1, kiviainestuotteiden lastausalue ja laituri sijoituvat vesialueelle, joka on asemakaavassa varustettu merkinnällä T/kem-1, ”teollisuus- ja varastoalueiden korttelialue, jolle on/saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Mahdollistaa myös jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen sekä maanalaisten rakennusten ja rakennelmien rakentamisen”. Imuruoppauslietteen laskeutusallas SA1 ei näin ollen edellytä kaavam muutosta. Myös kiviainestuotteiden lastausaluetta voidaan pitää teollisuus- ja varastoalueen kaavamerkintään soveltuvana toimintana. Uutta laituria ja laivaväylää voidaan pitää niin vähäisenä poikkeamana asemakaavasta, että se ei edellytä asemakaavamuutosta. Laskeutusallas SA1 on seutukaavan ja yleiskaavan teollisuusalueen ulkopuolella, mikä tulee huomioida tulevassa maakunta- ja yleiskaavoituksessa.

Imuruoppauslietteen laskeutusallas SA2 on itäosaltaan nykyisen asemakaava-alueen ulkopuolella ja länsiosaltaan asemakaavassa EV-merkinnällä varustetulla alueella eli suojaviheralueella. Tämän vaihtoehdon toteuttaminen edellyttäisi asemakaavamuutoksen ja laajennuksen. Laskeutusallas SA2 on pääosin seutukaavan ja yleiskaavan teollisuusalueen T sisällä.

Sataman ruoppausmassojen läjitysalueista osa on asemakaavassa varustettu LS-merkinnällä (satama-alue) ja osa alueista on asemakaavan ulkopuolella, ei kuitenkaan asemakaavan vastainen.

Meneillään olevassa yleiskaavaprosessissa kaava tulisi päivittää asemakaavan mukaisesti ja huomioida uusi laivaväylä, sataman ruoppausmassojen läjitys Räyhänlahteen sekä imuruoppauslietteen laskeutusaltaan SA2 rajausta, mikäli tämä vaihtoehto päätetään toteuttaa. Lisäksi uudessa yleiskaavassa voidaan huomioida kiviainestuotteiden lastausalue sataman kohdemerkillä, jos se katsotaan tarpeelliseksi.

Seuraavassa maakuntakaavaprosessissa kaava tulisi päivittää asemakaavan mukaiseksi ja huomioida samat asiat kuin yleiskaavaprosessissa.

6.2 Luvat ja päätökset

6.2.1 Nykyiset luvat ja päätökset

Tornion tehtailla on useita ympäristönsuojelua koskevia lupia ja päätöksiä. Seuraavassa on lueteltu niistä keskeisimmät, ja liitteessä III on kuvattu niiden sisältö.

Vesiensuojelu

- Suomalais-ruotsalaisen rajajokikomission päätös M 17/00/18.10.2001: raakaveden oton enimmäismäärät, jätevesikuormituksen raja-arvot, neutralointilaitoksen ohje-arvot ja saniteettijätevedenpuhdistuksen raja-arvot.

Yleinen ympäristönsuojelu

- Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston päätös 8/02/1 28.1.2002 ja siihen Vaasan hallinto-oikeuden tekemät muutokset 03/0106/3 18.6.2003: voimassa oleva ympäristölupa.
- Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston lupapäätös Nro 51/03/1 9.6.2003 koskien jätteen sijoituspaikkojen rakentamista.

Patoturvallisuus

- Lapinympäristökeskuksen kirje 2.1.1996: Maapatojen turvallisuuskansion ja tarkkailuohjelman hyväksyminen.

Muut ympäristöluvat, -määräykset, viranomaisohjeet

- Tornion kaupunginvaltuuston päätös 28.1.2002 / Röyttän asemakaava.
- Tehdaslaajennusten ympäristövaikutusten arviointi / Lapin ympäristökeskus 20.5.1997.
- Uusien jätealueiden ympäristövaikutusten arviointi / Lapin ympäristökeskus 29.6.2001.
- Röyttän sataman laajentamis- ja ruoppauslupa: Rajajokikomission päätös M 3/02 28.8.2002.
- Sahanlahden täyttölupa: Rajajokikomission päätös M 04/02 2.10.2002.
- Ympäristöonnettomuuksien ja öljyvahinkojen torjunta / muut tekniset suunnitelmat: Öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma uudistettu osaksi Tornion kaupungin öljyntorjuntasuunnitelmaa. Turvatekniikan keskus tarkastaa turvallisuusselvityksen.
- Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston päätös 16.12.2003: Hietainpään ongelmajätteen tekaatokaatopaikan rakenteiden hyväksyminen.

Mittaus- ja tarkkailusuunnitelmat, selvitysvelvollisuudet

- Tarkkailuohjelma jätevesikuormituksen ja jätevesien vaikutusten seurantaan varten.
- Ilmansuojelun tarkkailuohjelmat
- Jätealueiden tarkkailuohjelmat.

Kasvihuonekaasujen päästölupa

Päästökauppalaki (683/2004) tuli voimaan 4.8.2004. Lain tarkoitus on edistää kasvihuonekaasupäästöjen vähenemistä kustannustehokkaasti ja taloudellisesti. Päästökauppalain mukaisesti mm. seuraavilta toimijoilta edellytetään päästölupaa:

- Terästeollisuus
 - malmien pasutuslaitokset ja sintraamot
 - rauta- ja terästehtaat, joiden kapasiteetti ylittää 2,5 tonnia tunnissa
- Energia-ala
 - polttolaitokset, joiden nimellinen lämpöteho on enemmän kuin 20 MW.

Tornion tehtaat haki toiminnalleen päästölupaa lokakuussa 2004 Energiamarkkinavirastolta, joka on päästökauppaviranomainen.

6.2.2 Osahankkeiden edellyttämät uudet luvat ja päätökset

Ympäristölupa

Tehtaiden laajentamiselle, metallipölyn kierrätyslaitokselle, lämmityskapasiteetin lisärakentamiselle sekä metallisakkojen pasutuslaitokselle ja rikkihapon valmistukselle on haettava ympäristölupa. Toimintojen luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (169/2000). Ympäristölupa kattaa 1.3.2000 voimaan tulleen lakiuudistuksen jälkeen kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat kuten päästöt ilmaan, jäteasiat, meluasiat sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat. Päästöt veteen ja vesistörakentaminen käsitellään kuitenkin rajajokikomission päätöksessä eikä ympäristöluvassa. Voimassa olevassa ympäristöluvassa tuotannon on ilmoitettu olevan 1,4 miljoonaa tonnia teräsaihia vuodessa.

Ympäristölupa haetaan Pohjois-Suomen ympäristölupavirastolta. Ympäristölupavirasto myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset. Myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava loppuun suoritettu. Uutta tai laajennettua toimintaa ei saa aloittaa ennen kuin ympäristölupapäätös on tullut lainvoimaiseksi.

Rajajokikomission päätös

Lupa tehtaiden laajentamiseen liittyvään raakaveden ottoon sekä jätevesien johtamiseen mereen haetaan suomalais-ruotsalaiselta rajajokikomisiolta. Uusi merivedenotto ja imuruoppauslietteen laskeutusallas tarvitsevat vesilain mukaisen luvan. Samalta taholta haetaan lupa myös sataman syventämiseen, laiturien rakentamiseen, uuden väylän rakentamiseen ja ruoppausmassojen läjittämiseen. Suomalais-ruotsalainen rajajokikomisio toimii lupa- ja hallintoviranomaisena vesi- ja kalastusasioissa Suomen ja Ruotsin välisen rajajokisopimuksen¹⁶ määrittämällä alueella.

¹⁶ SopS53-54/1971. Sopimusta ollaan uudistamassa.

Kasvihuonekaasujen päästölupa

Tornion tehtaiden tulee hakea päästölupa terästehtaan kapasiteetin nostamiselle ja lämmityskapasiteetin lisärakentamiselle. Lupa tulee hakea vähintään kuusi kuukautta ennen osahankkeiden käyttöönottoa. Päästölupahakemus on jätettävä päästökauppaviranomaiselle, joka Suomessa on Energiamarkkinavirasto.

Osa jaetuista päästöoikeuksista päästökauppaudelle 2005 - 2007 on varattu uusille osallistujille. Uusiin osallistujiin sisältyy mm. teollisuusprosessin laitoksen tai prosessin muutos, joka lisää laitoksen tai prosessin tuotantokapasiteettia siten, että muutos on vähintään 10 prosenttia tai suurempi kuin päästökauppadirektiivin liitteessä mainitut rajat. Tornion tehtaat voivat tämän perusteella hakea uusille toimijoille tarkoitettuja päästöoikeuksia valtioneuvostolta. Nämä päästöoikeudet myönnetään laitoksen muuttuneelle osalle. Hakemus on toimitettava valtioneuvostolle vähintään 6 kuukautta ja enintään 12 kuukautta ennen laajennuksen käyttöönottoa. Päästöoikeuksien myöntämisen edellytyksenä on että laitokselle on myönnetty päästölupa ja lupaa on muutettu tai tarkistettu laajennuksen johdosta.

Rakennuslupa

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen rakennuslupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Lupa haetaan Tornion kaupungin rakennuslupaviranomaiselta (rakennuslautakunta), joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen.

Ilmailulainsäädännön mukaan yli 30 metriä maanpinnasta ulottuvien rakennelmien rakentamisesta ja merkitsemisestä lentoturvallisuuden varmistamiseksi on pyydyttävä lausunto Ilmailulaitokselta rakennuslupahakemuksen liitteeksi.

Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakennusluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

Muut luvat

Muut luvat, joilla on liittymäkohtia ympäristöasioihin, ovat pääosin teknisiä lupia, joiden pääasiallinen tarkoitus on työturvallisuuden varmistaminen ja aineellisten vahinkojen estäminen. Tällaisia ovat mm. palavia nesteitä ja muita vaarallisia kemikaaleja koskevat luvat.

Kemikaalilaki koskee kaikkia vaarallisia kemikaaleja. Teollisuuskemikaaliasetuksen¹⁷ mukaiset kemikaalien laajamittaista käyttöä ja varastointia koskevat lupahakemukset tehdään Turvatekniikan keskukselle (TUKES).

Painelaitteiden suunnittelua, valmistusta, asennuksia, korjauksia ja tarkastusta säätelee painelaitelaki (869/99). Painelaitteita ovat esimerkiksi höyrykattilat, lämminvesikattilat, lämmönvaihtimet, prosessiputkistot ja painesäiliöt. Painelaitteiden turvallisuutta ja määräysten noudattamista valvoo Turvatekniikan keskus (TUKES), joka pitää myös paineastiarekisteriä.

¹⁷ Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käytöstä ja varastoinnista (59/1999, muutos 240/2000)

Imuruoppausmassojen selkeytysaltaan patorakennelmat tulevat 2 m vesipinnan yläpuolelle, jolloin ne kuuluvat työpatojen (T-padot) turvallisuusluokkaan. Tällöin ei edellytetä ns. turvallisuustarkkailuohjelman ja vahingonvaaraselvityksen laatimista, jossa tarkastellaan patosortumatapauksesta aiheutuvaa vaaraa ihmisille ja ympäristölle. Se kuitenkin saattaa olla tarpeen alueen sijainnin johdosta, koska penkereet rakennetaan suoraan merialuetta vastaan. Turvallisuustarkkailuohjelma sekä vahingonvaaraselvitys toimitetaan Turvatekniikan keskuksen (TUKES) patoturvallisuuslain (413/84) mukaisesti.

Toimenpidelupa tarvitaan todennäköisesti imuruoppauslietteen laskeutusaltaalle ja laitureille. Maisematyöluvan tarpeen viranomaiset arvioivat tapauskohtaisesti, mutta yleensä sitä ei ole tarvittu kohteissa, joilla on rajajokikomission myöntämä lupa eikä asemakaava-alueen ulkopuolella.

7 HANKKEIDEN SUHDE YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SÄÄDÖKSIIN

7.1 Ympäristönsuojelusäännökset

Ympäristönsuojelulakiin sisältyy velvoite käyttää parasta käyttökelpoista tekniikkaa (ks. kohta 5.2).

Jätehuoltoa koskevat vaatimukset

Jätelain (1072/93) ja -asetuksen (1390/93) yleisenä tavoitteena on tukea kestävästä kehityksestä edistämällä luonnonvarojen järkevää käyttöä sekä ehkäisemällä ja torjumalla jätteistä aiheutuvaa haittaa ympäristölle ja terveydelle. Tavoitteeseen tulee pyrkiä ensisijaisesti vähentämällä jätteiden muodostumista ja lisäämällä jätteiden hyötykäyttöä. Jos hyödyntäminen ei ole teknisesti tai kohtuullisin lisäkustannuksin mahdollista, tulee jätteet sijoittaa siten, että ympäristölle ja terveydelle aiheutuvat haitat minimoidaan.

Metallipölyjen kierrätyslaitos, pasutuslaitos ja rikkihapon talteenotto sekä terässulaton kuonien tuotteistaminen kiviainestuotteiksi tukevat jätelain asettamia yleisiä tavoitteita vähentämällä jätteiden läjittämistä kaatopaikoille ja lisäämällä niiden sisältämän materiaalin hyödyntämistä. Terästehtaan kapasiteetin nostamisessa ja lämmityskapasiteetin lisärakentamisessa syntyvät jättejakeet (prosessijätteet, tuhka) taas käsitellään ja sijoitetaan tai hyötykäytetään laitosten ympäristöluvassa edellytetyllä tavalla siten, että myös jätelain vaatimukset täyttyvät.

Jätteiden kansainvälisten siirtojen valvonta perustuu moniin kansainvälisiin sopimuksiin ja säädöksiin. Tärkeimpiä niistä ovat vaarallisten jätteiden kansainvälisiä kuljetuksia säättävä Baselin yleissopimus vuodelta 1989 ja OECD:n päätös C(2001)107/FINAL, joka koskee maan rajan ylittävien ja hyödynnettävien jätteiden siirtojen valvontaa. Lisäksi EU:n neuvoston ns. jätteensiirtoasetus (neuvoston asetus (ETY)259/93) säätelee jätteiden kansainvälisiä siirtoja. Baselin sopimuksen tavoitteena on, että valtioiden rajat ylittäviä siirtoja tehtäessä otetaan ympäristönäkökohdat huomioon, jätteiden syntyä vähennetään ja jätteet pyritään käsittelemään mahdollisimman lähellä niiden syntypaikkaa (*Ympäristöhallinto, 2004c ja 2004e*).

Savukaasupäästöjä koskevat vaatimukset

Valtioneuvoston asetus polttoaineteholtaan vähintään 50 megawatin polttolaitosten ja kaasuturbiinien rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen rajoittamisesta (3.12.2002/1017) astui voimaan 9.12.2002. Asetuksella säädetään vaatimukset öljykattilan ja voimalaitoksen savukaasupäästöille sekä päästöjen tarkkailulle ja mittauksille. Savukaasupäästöistä asetus asettaa päästöraajat rikkidioksidille (SO₂), typenoksideille (NO_x) ja hiukkasille.

Muiden päästölähteiden ilmapäästöjä koskevia vaatimuksia ei ole ympäristölainsäädännössä vaan ne asetetaan ympäristöluvassa.

Melun ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksen (993/92) mukaiset melutason ohjearvot asumiseen käytettävillä alueilla ja virkistysalueilla taajamissa tai taajamien läheisyydessä ovat päivällä (klo 7 - 22) 55dB(A) ja yöllä 50 dB(A). Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo 45 dB(A). Loma-asumiseen käytettävällä alueella ohjearvona on päivällä 45 dB(A) ja yöllä 40 dB(A). Tämän päätöksen tarkoituksena on ehkäistä meluhaittoja ja turvata viihtyvyys maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelun yhteydessä. Päätöstä ei kuitenkaan sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuojuksi tarkoitetuilla alueilla.

Jäte- ja jäähdytysvesipäästöjä koskevat vaatimukset

Jätevesien laatua koskevat vaatimukset määritellään suomalais-ruotsalaisen rajajokikomission päätöksessä. Tornion tehtailta ei johdeta jätevesiä kunnalliseen viemäriin.

7.2 Vesipolitiikan puitedirektiivi

Tulevaisuudessa EU:n jäsenvaltioiden vesien käyttöä, hoitoa ja suojelua ohjataan ns. vesipolitiikan puitedirektiivillä (2000/60/EY), joka tuli voimaan 22.12.2000. Se sisällytettiin osittain Suomen lainsäädäntöön vuoden 2004 lopussa annetuilla säädöksillä.

Direktiivin päätavoitteena on parantaa vesien tilaa sekä estää pinta- ja pohjavesien tilan huononeminen. Pintavesien tilan seurannassa painotetaan biologisia tekijöitä. Direktiivin nojalla on säädetty myös prioriteettiaineista sekä vaarallisista prioriteettiaineista, ja direktiivissä määritellään toimet niiden päästöjen vähentämiseksi tai lopettamiseksi. Direktiivin keskeisenä tavoitteena on saavuttaa pintavesien hyvä ekologinen ja kemiallinen tila sekä pohjavesien hyvä määrällinen ja kemiallinen tila 15 vuoden kuluessa direktiivin voimaantulosta. Tietyin edellytyksin tavoitteita voidaan lieventää tai määräaikoja pidentää.

Vesiensuojelun toimenpideohjelmassa (ks. liite XV) on pyritty jo ottamaan huomioon vesipuitedirektiivin tavoitteita. Vesipolitiikan puitedirektiivin velvoitteet pannaan Suomessa täytäntöön lailla vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004) sekä vesi- (1301/2004) ja ympäristönsuojelulain (1300/2004) muutoksilla. Valtioneuvosto antoi asetuksen vesienhoitoalueista (1303/2004) joulukuussa 2004. Asetuksella tullaan myöhemmin säätämään vesipolitiikan puitedirektiivistä aiheutuvista yksityiskohdista.

Vesienhoitoalueille on laadittava vesienhoitosuunnitelma. Vesienhoitosuunnitelmiin sisältyvät tavoitteet eivät aiheuta suoria velvoitteita toiminnan harjoittajille vaan yksittäisiä toiminnanharjoittajia ja kansalaisia koskevat velvoitteet annetaan muussa lainsäädännössä, luvissa ja kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä. Ympäristönsuojelulakiin ja vesilakiin tehtyjen muutosten perusteella lupapäätöksistä on käytävä ilmi, miten vesienhoitosuunnitelma on otettu huomioon (*Asetus 1299/2004; Ympäristöhallinto, 2005*).

7.3 Suojeluohjelmat

Luonnonsuojeluohjelmien avulla voidaan alueita varata luonnonsuojelutarkoituksiin valtakunnallisesti merkittävien luonnonarvojen turvaamiseksi. Luonnonsuojeluohjelmien alueet eivät kuitenkaan ole varsinaisia luonnonsuojelualueita. Luonnonsuojelualueet ovat luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettuja alueita.

Kansallis- ja luonnonpuistojen lisäksi maassamme on soita, lintuvesiä, harjuja, lehtoja ja vanhoja metsiä sekä rantoja koskevat suojeluohjelmat. Valtioneuvosto on lisäksi tehnyt periaatepäätöksen valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista sekä maisemanhoidon kehittämisestä. Muita valtakunnallisia suojeluohjelmia ovat biologista monimuotoisuutta koskeva kansallinen toimintaohjelma 1997 - 2005 sekä valtioneuvoston periaatepäättös ekologisen kestävyysedistämistä.

Tässä kappaleessa mainittuihin ohjelmiin kuuluvat alueet YVA:n tarkastelualueella on selvitetty jäljempänä kohdassa 9.7.3. YVA:n tarkastelualueella sijaitsee Natura-alueita, kansallispuisto sekä lintuvesien suojeluohjelmaan kuuluva alue. Näihin alueisiin hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia on tarkasteltu kohdissa 10.7.5 sekä 10.7.6.

Kansallis- ja luonnonpuistot

Kansallis- ja luonnonpuistojen perustamista ohjaa kansallis- ja luonnonpuistoverkon kehittämisohjelma. Kansallis- ja luonnonpuistot muodostavat Suomen luonnonsuojelun alueverkoston rungon. Suomessa on tällä hetkellä 35 kansallispuistoa ja 19 luonnonpuistoa. Kansallispuistoissa pyritään säilyttämään Suomen luonnon kansallisesti ja kansainvälisesti arvokkaimmat kohteet. Lisäksi ne ovat yleisölle avoimia luonnonnähtävyyksiä. Luonnonpuistot palvelevat ensisijaisesti luonnonsuojelua ja tieteellistä tutkimusta, ja niissä luonto pyritään säilyttämään mahdollisimman koskemattomana. Luonnonpuistojen suojelumääräykset ovat kansallispuistoja tiukemmat ja luonnonpuistot ovat pääosin yleisöltä suljettuja (*Ympäristöhallinto, 2004d*).

Natura 2000 -verkosto

Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan unionin alueella. Suojelukohteiksi on valittu sekä arvokkaita luontotyyppejä että uhanalaisia eläin- ja kasvilajeja. Menettelyllisesti Natura 2000 -alueiden valintaprosessi muistuttaa luonnonsuojeluohjelmien laatimista. EU:n luonto- ja lintudirektiiveihin perustuen ympäristöministeriö valmisti Suomen ehdotuksen Natura 2000 -verkostoon sisällytettävistä alueista ja valtioneuvosto teki asiaa koskevan päätöksen elokuussa 1998. Päätöksestä tehtiin useita alueita koskevia valituksia, joiden käsittely saatiin päätökseen vuonna 2000.

Suomen Natura 2000 -verkoston täydentämistyö aloitettiin syksyllä 1999, mikä perustuu EU:n komission Suomelle esittämään pyyntöön. Komissio pyysi Suomea esittämään uusia Natura 2000 -alueita 15 luontotyyppin ja 18 lajin elinympäristöjen osalta. Lisäksi komissio pyysi Suomea täydentämään verkostoehdotusta kuvaavia tietokantoja 38 luontotyyppin ja lajin elinympäristöjen osalta. Pyyntö perustuu Suomen verkostoehdotuksesta EU:ssa tehtyyn luonnonmaantieteelliseen arviointiin. Valtioneuvosto päätti 8.5.2002

Natura 2000 –verkoston täydentämisestä 289 uudella alueella tai entisten alueiden laajennuksella.

Natura 2000 –verkostoon kuuluvat alueet YVA:n tarkastelualueella on selvitetty jäljempänä kohdassa 9.7.3. Hankkeen vaikutuksia näihin alueisiin on puolestaan tarkasteltu kohdassa 10.7.5.

Lintuvesien suojeluohjelma

Valtioneuvosto vahvisti maa- ja metsätalousministeriössä valmistellun valtakunnallisen lintuvesien suojeluohjelman vuonna 1982. Lintuvesien suojeluohjelman tavoitteena on siihen sisältyvien alueiden säilyttäminen mahdollisimman luonnonvaraisina. Tarkoituksena on, että kustakin alueesta muodostettaisiin luonnonsuojelulain mukainen suojelualue (*Maa- ja metsätalousministeriö, 1982*).

8 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN RAJAUS, ARVIOINTI-MENETELMÄT SEKÄ ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

8.1 Yleistä

Ympäristövaikutuksia selvitettäessä painopiste on asetettu merkittäviksi arvioituihin ja merkittäväksi koettuihin vaikutuksiin. Kansalaisten ja eri intressiryhmien tärkeiksi kokemista asioista on saatu tietoa mm. asukaskyselyn avulla ja ohjausryhmätyöskentelyssä sekä tiedottamismenettelyn kautta.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu mm. vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Ympäristön sietokyvyn arvioinnissa on hyödynnetty mm. tehtyjä selvityksiä ja annettuja ohjearvoja, kuten ilmanlaadun ja melutason ohjearvoja.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset on koottu ympäristövaikutusten arviointiselostukseen. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen sisällölle asetetaan vaatimuksia YVA-laissa ja -asetuksessa. Lain määrittelyn mukaan arviointiselostus on asiakirja, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus on laadittu YVA-ohjelman ja ohjelmasta annetun lausunnon sekä laadittujen ympäristövaikutusselvitysten pohjalta.

Arviointiselostuksessa esitetään oleellinen tieto ja tulokset olemassa olevasta ympäristötiedosta ja laadituista ympäristövaikutusselvityksistä. Arviointiselostuksessa esitetään myös suunnitelmat haitallisten ympäristövaikutusten lieventämiseksi, kuten savukaasujen puhdistusmenetelmistä ja meluntorjunnasta.

Seuraavassa on esitetty YVA:n rajaukset, arviointiselostuksessa tarkastellut ympäristövaikutukset ja arvioinnissa käytetyt menetelmät.

8.2 Ympäristövaikutusten arvioinnin rajaus

YVAssa on tarkasteltu osahankkeiden sijoituspaikoilla tapahtuvia toimintoja ja näistä johtuvia, alueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia eri sijoituspaikkavaihtoehtoissa. Alueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa on esim. käytön aikainen liikenne.

Ympäristövaikutukset on arvioitu eri osahankkeiden yhteisvaikutuksina. Ympäristökuormitus on laskettu erikseen kullekin osahankkeelle.

Tarkastelualue määritettiin työtä aloitettaessa niin suureksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voitu olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. *Vaikutusalueen* odotettiin näin ollen olevan selvästi tarkastelualueita pienemmän. Lähtökohtana kuitenkin oli, että mikäli selvitystyön aikana käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, tarkastelualueita laajennetaan vastaavasti. Tässä vaiheessa voidaan selvyiden vuoksi todeta, että tarvetta laajentamiselle ei työn kuluessa tullut esiin.

8.3 Ympäristövaikutusten arviointimenetelmät

8.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Osahankkeiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia on tarkasteltu omana kokonaisuutenaan, koska ne poikkeavat ajallisesti laitosten käytön aikaisista vaikutuksista.

Lähtökohtana ovat olleet suunnitellut rakennustyöt, kokemukset viimeaikaisista vastaavista rakennustöistä Tornion tehtailla sekä rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävät liikennevälineet. Rakentamisen aikaisten tieliikenteellisten vaikutusten tarkastelualueeksi on määritelty Kromitie. Rakentamisen aikaisten vaikutusalueeksi on rajattu tehdasalue, sitä ympäröivät alueet noin kilometrin etäisyydellä ja tehdasalueelle johtava tie (ei koske imuruoppauslietteen laskeutusallasta eikä vesistö-rakentamista).

Sataman ruoppausten vaikutusten tarkastelualue ulottui 6 km satamasta avoimelle vesialueelle ja imuruoppauslietteen laskeutusaltaan tarkastelualue 2 km altaan ympärille.

8.3.2 Vesistövaikutukset

Jäte- ja jäähdytysvesikuormituksen muutosten arviointi perustuu alustavaan tekniseen tietoon laitosten jäte- ja jäähdytysvesien käytöstä, käsittelystä ja johtamisesta.

Vesistöpäästöjen vaikutuksia merialueella tarkasteltiin 3-ulotteisella Perämeren vedenlaatu- ja ekosysteemimallin Kemi-Tornio-Haaparanta-sovelluksella. Lisäksi vaikutuksia tarkasteltiin vertaamalla arvioitua tulevaa kuormitusta aikaisempaan kuormitukseen ja sen havaittuihin vesistö- ja biologisiin vaikutuksiin. Vesistössä todettuja ja arvioituja metallipitoisuuksia verrattiin kirjallisuudessa esitettyihin pitoisuuksiin vesiekosysteemille haitallisista pitoisuustasoista. Vesistövaikutusarvion ja alueella suoritettavan kalataloustarkkailun tulosten perusteella arvioitiin vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen.

Jäähdytysvesien lämpökuorman vaikutusta vesistön lämpötilaan, vaikutusalueen laajuutta sekä vaikutusta jään sulamiseen tarkasteltiin yksinkertaisin laskelmin. Esimerkin omaisesti lämpökuorman vaikutusta Röyttän satama-altaassa tarkasteltiin laskennallisesti Cormix-mallilla (Mixing Zone Expert System, United States Environmental Protection Agency). Mallissa lasketaan purkuputkesta purkautuvan ylimääräistä lämpöä sisältävän veden leviämistä, sekoittumista ja jäähtymistä purkupaikalta etäännyttäessä. Sovelluksena käytettiin Cormix 3, Buoyant Surface Discharges. Laskentamalli on edellyttänyt verrattain tarkkoja tietoja esimerkiksi purkujärjestelyistä sekä vesistön lämpötila- ja tiheyseroista. Lämpökuorman vaikutuksia vesiekosysteemiin tarkasteltiin yleisesti ja vertaamalla muilla alueilla todettuihin vaikutuksiin.

Vedenlaatu- ja ekosysteemimalli

Perämerimalli on laadittu Perämeri Life –hankkeen puitteissa, ja mallin toteuttamisesta ovat vastanneet YVA Oy yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen kanssa.

Ekosysteemin mallinnuksessa lasketaan leville käyttökelpoisten ravinteiden kulkeutuminen vedenlaatumallin avulla sekä lisäksi ravinteiden sitoutumista leväbiomassaan, ravinteiden vapautumista levien kuollessa sekä ravinteiden poistumista kierrosta sedimen-

taation kautta (Lauri et al., 2004). Mallinnusprosessissa lasketaan ensin alueella tapahtuvat veden liikkeet ja sen jälkeen aineiden liikkuminen veden mukana. Vedenlaatuun vaikuttavat tekijät, kuten vedenvaihto, aineiden kulkeutuminen ja vedenlaatuun vaikuttavat fysikaaliset prosessit kuvataan mallissa mahdollisimman tarkasti todellista tilannetta vastaavina.

Perämerimallin Kemi-Tornio-Haaparanta –sovelluksessa hilaväli on varsinaisella laskenta-alueella 300 m eli laskentayksikön koko on 300 x 300 m. Syvyysuunnassa hila-verkko on pinnan lähellä 1 m paksuinen, mutta kasvaa syvemmälle mentäessä. Varsinainen laskenta-alue ulottuu Simosta Seskarön tasolle (kuva 8/1). Varsinaisen laskenta-alueen taustalla lasketaan jatkuvasti koko Pohjanlahden veden laatu. Kemi-Tornio-Haaparanta –sovelluksessa lähialue, jonka hilaväli on 1,8 km, ulottuu Pyhäjoen - Skellefteån tasolle. Kauempana Pohjanlahdella hilaväli on 8 km.

Tarkastelualue Perämerimallilla on esitetty kuvassa 8/1. Tarkastelualueen ulkopuolella osahankkeiden aiheuttamat pitoisuudet ja vaikutukset olivat merkityksellisen pienet.



KUVA 8/1

Perämerimallin Kemi-Tornio-Haaparanta -sovelluksen laskenta-alue ja hilajako

Perämerimallin Kemi-Tornio-Haaparanta –sovellus on mallin kehitysvaiheessa kalibroitu vuosien 1999 ja 2000 tiedoilla. Tornion tehtaiden kuormitusten vaikutusten tarkastelun pohjaksi otettiin vuoden 1999 tilanne, joka ympäristöolosuhteiltaan vastaa vuoden 2000 tilannetta paremmin keskimääräisiä olosuhteita. Malliajot on siis tehty käyttäen vuoden 1999 ympäristötietoja (jokivirtaamat, tuulet ym.), mutta alueelle tulevaa piste-kuormitusta malliajoissa on muutettu.

Mallilla havainnollistettiin Tornion tehtaiden ravinnekuormituksen vaikutusta merialueen epäorgaanisten ravinteiden pitoisuuksiin sekä kasviplanktonbiomassaan. Mallitarkastelut on tehty Tornion tehtaiden tässä YVA –selostuksessa esitetyllä hankkeiden yhteenlasketulla suurimmalla kuormitusarviolalla (taulukko 5-28). Muiden alueen piste-

kuormittajien kuormituksina on käytetty vuosien 2001 - 2003 keskiarvoja. Tornion tehtaiden arvioidun suurimman kuormituksen vaikutuksia verrattiin vaikutuksiin nykytilanteessa. Fosforikuormitus ei muutu nykyisestä tasosta merkittävästi ja kuormitus on pieni, joten sen osalta ei tehty vaikutustarkastelua, mutta se on mukana laskettaessa leväbiomassaa.

Lisäksi tarkasteltiin Tornion tehtaiden metalli- (Cr, Ni) leviämistä merialueella. Metallit käsiteltiin mallissa konservatiivisena, tiheydeltään vettä vastaavana aineena, eli metallipitoisuuksien pienenemiseen merialueella vaikutti ainoastaan laimentuminen. Metallitarkastelu tehtiin arvioiduilla suurimmalla normaalitilanteen kuormituksella (taulukko 5-28). Tornion tehtaiden kuormituksen lisäksi malliin syötettiin Kemijoen ja Tornionjoen tuomat metallivirtaamat kuukausittain vuosien 2001 - 2003 keskiarvoina. Muita kuormituslähteitä ei otettu huomioon.

Vesistövaikutukset ja vaikutukset kalastoon ja kalastukseen on arvioinut viiden henkilön työryhmä, joka koostui limonologeista, kalabiologista ja muista vesialan kokeneista asiantuntijoista.

8.3.3 Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset

Päästöt ilmaan on laskettu kullekin osahankkeelle käyttäen lainsäädännön sallimia enimmäispäästöjä, nykyisiä päästötasoja tai BAT-tekniikkaan perustuvia ratkaisuja. Päästöjä laskettaessa on pyritty selvittämään ympäristön kannalta huonoin tilanne. Koska eräiden osahankkeiden päästöihin vaikutta toisten osahankkeiden toteuttaminen (esim. ferrokromitehtaan laajentaminen ja siitä syntyvän häkäkaasun käyttö öljykattiloilla), on tästä aiheutuvat päästömuutokset myös laskettu. Päästöjen suuruutta on havainnollistettu vertaamalla niitä Tornion seudun sekä Suomen ja Ruotsin kokonaispäästöihin.

Eri osahankkeiden yhteenlaskettujen päästöjen vaikutusten arviointi perustuu Ilmatieteen laitoksen laatimaan leviämisselvitykseen (*Ilmatieteen laitos, 2004c*). Tutkimuksessa selvitettiin leviämismallilaskelmin tehtaiden laajentamisen, lämmityskapasiteetin lisärakentamisen, pasuton ja rikkihapon talteenoton, satamatoimintojen laajentamisen, metallipölyjen kierrätyslaitoksen rakentamisen ja lisääntyvän liikenteen vaikutuksia rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen aiheuttamiin pitoisuuksiin sekä rikki- ja typpilaskeumaan. Laskelmissa tarkasteltiin Outokummun tehtaiden, osahankkeiden ja Röyttän sataman päästöjen aiheuttamien pitoisuuksien ja laskeumien lisäksi kaikkien Tornion ja Haaparannan seudun päästölähteiden yhteisesti aiheuttamia pitoisuuksia ja laskeumaa tulevassa YVA:n mukaisessa päästötilanteessa (Outokummun toiminnan päästöt, ks. taulukot 5-24 ja 5-25).

Leviämislaskelmien tuloksina saatuja rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia verrattiin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Laskelmin saatuja rikki- ja typpilaskeumia verrattiin rikkilaskeuman tavoitearvoon ja kriittisiin kuormitusarvoihin. Lisäksi tuloksia verrattiin aiemmassa leviämisselvityksessä (*Ilmatieteen laitos, 2004a ja 2004b*) arvioituun Tornion seudun ilmanlaatutilanteeseen vuonna 2003.

Päästöjen leviämislaskelmiin käytettiin Ilmatieteen laitoksella kehitetyillä ilman epäpuhtauspäästöjen leviämistä kuvaavia matemaattis-fysikaalisia tietokonemalleja. Kiin-

teiden lähteiden päästöjen leviämistä tutkittiin kaupunkialueen leviämistä kuvaavalla kaupunkimallilla ja autoliikenteen päästöjen sekä laivojen reittipäästöjen leviämistä viivälähdemallilla. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuksien vuosikeskiarvo arviointiin ns. semi-empiirisellä hiukkasmallilla. Typenoksidien mallilaskelmissa otettiin huomioon typenoksidien muutunta eli typenoksidien ilmakehässä tapahtuvat kemialliset reaktiot. Alueellista nitraattitypen laskeumaa tarkasteltiin laitoksessa kehitetyllä typpilaskeumamallilla. Malleilla määritettiin osahankkeiden normaalin toiminnan päästöjen aiheuttamat ilman epäpuhtauspitoisuudet. Mallilaskelmien meteorologisina tietoina käytettiin tutkimusalueiden ilmastollisia olosuhteita edustavia vuodet 2000 – 2002 kattavaa aineistoa.

Leviämislaskelmat tehtiin 17 km x 21 km kokoiselle tulostusalueelle. Pitoisuudet ja typpilaskeuma laskettiin tutkimusaluetta peittävään tulostuspisteikköön maanpintatasolle yhteensä 5130 laskentapisteeseen. Tulostuspisteet sijaitsivat lähimmillään alle 100 metrin etäisyydellä toisistaan mm. tehdasalueella sekä Tornion ja Haaparannan keskustaluella. Koko tutkimusalueen kattava perustulostuspisteikön hilaväli oli 500 metriä.

Leviämislaskelmat ulotettiin Tornion tehtailta etelään päin 8,5 km:n etäisyydelle, länteen 8,3 km:n etäisyydelle, itään 8,6 km:n etäisyydelle ja pohjoiseen 12 km:n etäisyydelle. Tämän tarkastelualueen ulkopuolella osahankkeiden aiheuttamat pitoisuudet olivat merkityksettömän pienet.

Röyttän sataman toiminnan aiheutuvat päästöt ilmaan (laivat, sataman sisäinen materiaalin kuljetus, työkoneet) laskettiin 3,2 miljoonan tonnin vuosittaiselle tavaraliikenteen määrälle. Päästöjä laskettaessa on oletettu, että laivat viipyvät satamassa keskimäärin 56 tuntia ja että satamassa ollessaan laivat käyttävät apumoottoreita, joiden polttoaineena olevan kevyen polttoöljyn rikkiarvo olisi 0,12 p-%. Reitillä laivat käyttävät päämoottoreita ja niissä raskasta polttoöljyä, jonka rikkiarvon oletettiin päästölaskennassa olevan 1,7 p-%. Muita päästöjä laskettaessa on käytetty seuraavia ominaispäästökertoimia: NO_x 14 g/kWh, hiukkaset ja CO_2 620 g/kWh. Sataman työkoneiden päästöt on laskettu käyttäen VTT:n Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmän työkoneiden päästömallia TYKO.

8.3.4 Vaikutukset jätehuoltoon ja jätehuollon vaikutusten arviointi

Arviointiselostuksessa on kuvattu jätehuollon nykyistä tilaa sekä osahankkeiden vaikutuksia materiaalihyötykäyttöön, jätemäärien vähentämiseen ja jätesuunnitelmien tavoitteisiin.

Osahankkeissa syntyvien jätteiden osalta arviointiselostuksessa on kuvattu jätteiden määrä, laatu ja käsittely sekä arvioitu tästä aiheutuvat ympäristövaikutukset. Jätteiden käsittelyn ympäristövaikutusten arvioinnissa on tukeuduttu prosessijätteiden sijoittamista koskevaan aiempaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (*Ristola, 2001*) sekä sen jälkeen tehtyihin kaatopaikkoja koskeviin suunnitelmiin. Arviointiselostuksessa on tarkasteltu myös jätteiden hyötykäyttömahdollisuuksia.

8.3.5 Maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset

Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty tietoa alueen nykytilasta: mm. alueelta saatavilla olevaa tutkimustietoa sekä alueella suoritettavia ympäristön tarkkailuja. Tehtaiden tuotantotoiminnasta ja osahankkeista aiheutuvien ympäristöriskien arvioinnissa on käytetty apuna Tornion tehtaille laadittua ympäristöriskianalyysiä (*Outokumpu, 2004b*) ja osahankkeisiin liittyviä esisuunnittelu-tietoja. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioi YVA-työryhmään kuullut geologi.

8.3.6 Maankäyttöön, maisemaan ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvat vaikutukset

Arviointiselostuksessa on kuvattu sijoituspaikkojen ja niiden lähialueiden maankäyttö sekä maankäytölliset suunnitelmat mm. kaava-aineistojen pohjalta. Osahankkeiden vaikutukset nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön on selvitetty. Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointiin osallistui maisema-arkkitehti.

Sijoituspaikkojen ja niiden lähiympäristön maisema sekä alueen maisemalliset erityispiirteet on kuvattu. Maisemallisten vaikutusten tarkastelu on suoritettu maastokäyntien, karttatyöskentelyn, tietokonemallinnusten ja havainnekuvien avulla. Tietokonehavain-teet on tehty mallintamalla Tornion tehtaiden nykyiset rakennukset ja suunnitellut osa-hankkeet kolmiulotteisiksi malleiksi, jotka on sovitettu valokuviin. Maisemavaikutusten tarkastelun on tehnyt myös maisema-arkkitehti.

Osahankkeiden maisemalliseksi vaikutusalueeksi määriteltiin alue, jonne osahankkeiden rakennukset ja rakennelmat näkyvät selvästi.

8.3.7 Kasvillisuuteen, eläimiin, Natura 2000-alueisiin ja muihin suojelualueisiin kohdis-tuvat vaikutukset

Arviointiselostuksessa on kuvattu Tornion tehtaiden alueella sekä hankkeiden vaihtoehto-isilla sijoituspaikoilla ja niiden lähiympäristöissä esiintyvä kasvillisuus ja eläimistö. Lisäksi on kuvattu alueen läheisyydessä sijaitsevat suojelu- ja arvokohteet.

Vaihtoehtojen suorat vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön on arvioitu olemassa olevan tiedon ja maastokäyntien tulosten perusteella. Mahdolliset epäsuorat vaikutukset on arvioitu mm. ilmanlaatuun ja ilmanlaadun raja-arvoihin liittyvien tietojen pohjalta. Arvioinnissa on käytetty ilmapäästöjen leviämislaskelmia sekä ns. Perämerimallin ve-sistömallinnuksen tietoja.

Asiantuntijatyönä on arvioitu, heikentääkö hanke yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi lähimpien Natura-alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja.

8.3.8 Meluvaikutusten arviointi

Meluvaikutuksia on arvioitu noin kolmen kilometrin etäisyydellä Tornion tehtailta. Tor-nion tehtaille on laadittu melumallinnus, jossa käsittää nykyiset toiminnot ja tarkastelta-vat osahankkeet. Mallinnuksen lähtötietoina käytettiin alustavia arvioita osahankkeiden

äänitehoista. Mallinnuksen tuloksena saatuja melutasoja on verrattu melutason ohjearvoihin. Arviointiselostuksessa on lisäksi esitetty alustavia suunnitelmia ja mahdollisuuksia meluntorjuntakeinoiksi. Melumallinnukset on tehnyt Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. Melumallinnusten tarkastelualue ulottuu alueelle, jossa tehtaiden ja osahankkeiden aiheuttama melutaso on enintään 45 dB(A).

8.3.9 Liikenteen vaikutusten arviointi

Liikenteessä tapahtuva muutokset on esitetty osahankkeiden yhteisvaikutuksena. Liikenteen vaikutukset pääreitillä (Kromitie) on esitetty. Tieliikenteellisten vaikutusten tarkastelualue oli tehtailta päätielle (E4) johtava Kromitie. Liikenteen vaikutusten arviointiin osallistui liikenneinsinööri.

Liikenteen päästöt

Liikenteen päästöt on laskettu käyttäen VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan kehittämää LIISA-laskentajärjestelmää, joka on pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. Arvioinnissa on käytetty järjestelmän versiota LIISA 2003, jonka perusvuosi on 2003.

Liikenteen melu

Liikenteen aiheuttaman melun laskenta on tehty tieosilta, joilla tien nopeusrajoitukset ovat korkeimmat ja näin melualueet suurimmillaan. Melulaskennat on tehty NBSTÖY – meluohjelmalla, joka perustuu voimassa olevaan pohjoismaiseen laskentamalliin. Tarkastelut on tehty liikennemäärien perusteella keskimääräisenä melutasona olettaen maaston tasaiseksi ja tien ”äärettömään” jatkuvaksi. Laskennassa ei ole otettu huomioon ympäröivän maastomuodon vaikutusta melutasoihin (esim. leikkausten ja rakennusten estevaikutusta). Menetelmä antaa riittävän tarkkuuden melualueen leveyserojen vertailuun ja tulokset ovat suureksi osaksi enimmäisvaikutuksia.

8.3.10 Vaikutukset ihmiseen ja yhteiskuntaan

Osahankkeiden vaikutuksia ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin on selvitetty mm. maankäytön muutosten, ilmapäästöjen vaikutusten, liikennemäärien muutosten, melun, työllisyysvaikutusten ym. kautta.

Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin asukaskyselyn, siihen liittyvien puhelinhaastattelujen ja eri lähteistä koottujen nykytilaa koskevien tietojen pohjalta asiantuntijatyönä. Koska tehtailla on juuri toteutettu suuri laajennusinvestointi, on Torniossa ja sen lähialueilla tuoretta kokemusta tehtaiden laajentamisen vaikutuksista. Tätä tietoa hyödynnettiin kokoamalla väestöön, talouteen ja työllisyyteen liittyviä tunnuslukuja useista tilastoista ja katsauksista. Koska hanke koskee ensisijassa Torniota, esitetään tarkimmat tiedot väestöstä, vallitsevista elinoloista, alueen käytöstä ja elinkeinoista sieltä ja tiedot Tornion naapurikunnista ja Kemi-Tornio –seutukunnasta ovat yleispiirteisempiä. Tornion kaupungin monelta hallinnonalalta saatiin näkemyksiä suunniteltuihin osahankkeisiin.

Välillisiä työllisyysvaikutuksia arvioitaessa otettiin huomioon lisäksi Kemi-Tornion ammattikorkeakoulussa tehty tutkimus, jossa käytettiin Suomen aluetalouden yleisen tasapainon REGFIN Pohjois-Suomi –mallia (*Honkatukia et al., 2003*).

Osahankkeiden terveysvaikutuksia on tarkasteltu mm. ilmapäästöjen vaikutusten avulla vertaamalla leviämismallilla saatuja pitoisuuksia terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettuihin ohje- ja raja-arvoihin. Kalojen kromi-, nikkeli- ja sinkkipitoisuuksille ei ole asetettu ohjearvoja ravinnoksi käytön suhteen. Arvio kalojen käyttökelpoisuudesta perustuu Perämeren kuormittamattoman vertailualueen tietojen käyttöön. Muiden alueella tuotettujen elintarvikkeiden aiheuttamia terveysvaikutuksia arvioitaessa on tukeuduttu elintarvikkeista aiemmin mitattuihin haitta-ainepitoisuuksiin, haitta-aineiden päästömuutoksiin ja WHO:n antamiin enimmäissuosituksiin haitta-aineille. Terveysvaikutuksia arvioitaessa on käytetty myös tuloksia Tornion tehtailla tehdystä työntekijöiden terveysvaikutuksia käsittelevästä tutkimuksesta. Melun terveysvaikutuksia arvioitaessa on verrattu melumallin tuloksia kirjallisuudessa esitettyyn tietoon melun terveydellisistä vaikutuksista. Muista terveysvaikutuksista poiketen ravintokasvien sisältämien metallien terveysvaikutukset on arvioinut hankkeesta vastaava.

Asukaskysely

Asukaskysely toteutettiin postitse lähetettävän lomakkeen avulla elokuun lopussa v. 2004. Kyselylomakkeita lähetettiin yhteensä 488 kpl Röyttän ja Alatornion välisellä alueella asuville tai loma-asunnon omistaville henkilöille. Kysely oli osa Tornion tehtaiden viimeaikaisen, jo toteutetun laajennuksen sosiaalisten vaikutusten tarkkailua, joka aloitettiin v. 2001. Asukaskyselyalue rajautui mereen, Tornionjokeen ja pohjoisessa sekä idässä Kirkkoputaan väylään. Alue jaettiin neljään tarkastelualueeseen, jotka olivat:

I-vyöhyke: Sikosaari, Prännärinniemi, Koivuluoto ja Koivuluodonletto

II-vyöhyke: Leppikari, Pukulmi, Näätsaari, Puuluoto

III-vyöhyke: Hellälä, Pirkkiö, Uksei

IV-vyöhyke: Alatornio.

Näistä ryhmistä otettiin mukaan osoitteita seuraavasti: I-vyöhyke 50 kpl, II-vyöhyke 120 kpl, III-vyöhyke 163 kpl ja IV-vyöhyke 155 kpl. Vyöhykkeiltä I ja II mukaan tulivat käytännössä kaikki rakennetut tilat, mutta vyöhykkeiltä III ja IV mukaan tulevat valittiin alueilta pääosin satunnaisotannalla maantieteellisesti kattavasti. Tiheimmin asutulta seudulta valittiin mukaan kuitenkin tiloja Röyttään johtavan valtatie ja radan läheisyydestä. Tällä varmistettiin se, että kyselyn saivat myös Röyttän liikenneyhteyksien läheisyydessä asuvat taloudet.

Kysely lähetettiin samoihin kotitalouksiin kuin v. 2001, jolloin tehtaiden laajennuksen sosiaalisten vaikutusten tarkkailu alkoi. Alkuperäiset osoitteet oli poimittu Maanmittauslaitoksen tiedoista vuonna 2001, ja poistuma (vastaanottajaa ei tavoitettu) oli 55 kpl. Siten kyselyn sai lopulta 433 kotitaloutta. Tiedustelu uusittiin kahdesti niille kotitalouksille, jotka eivät vastanneet. Tämän jälkeen vastauksia oli 295 kpl ja vastausprosentiksi muodostui 68. Aineistoa käsiteltiin SPSS for Windows -tilasto-ohjelmalla.

Tiedustelukaavakkeen laatimisessa oli asiantuntijana sosiologi. Tiedustelun laadinnassa on käytetty seuraavia oppaita: ”Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat

terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset” (*Sosiaali- ja terveysministeriö, 1999*) ja ”Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA). Monipuolisempaan suunnitteluun” (*Juslén, 1995*).

Asukaskysely sisälsi rasti ruutuun -kysymysten lisäksi syventäviä avokysymyksiä. Asukaskyselyn avulla saatuja tietoja täydennettiin kuuden yhteyttä ottaneen paikkakuntalaisen kanssa käytyjen puhelinkeskustelujen avulla.

Asukaskyselyssä saatuja vastauksia käytettiin kuvamaan lähtötilannetta, joka on muodostanut pohjan osahankkeiden sosiaalisten vaikutusten arvioinnille. Asukaskyselystä ei ole laadittu erillistä raporttia vaan sen tulokset on käsitelty tässä YVA-selostuksessa.

8.3.11 Onnettomuusriskien vaikutusten arviointi

Ympäristöonnettomuuksia ja -vahinkoja ja niiden vähentämistä tarkasteltiin ympäristö-riskianalyysin (*Rossi, 2004*) ja turvallisuusselvityksen (*Outokumpu Polarit Oy, 2001*) sekä osahankkeiden alustavien teknisten suunnitelmien pohjalta tehdasalueella ja sen lähiympäristössä noin 2 km:n etäisyydelle.

8.3.12 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnin perustaksi on ensin laadittu selvitys ympäristön nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä olemassa olevien selvitysten ja tutkimusten perusteella. Arvioitavana olevien osahankkeiden ominaisuudet ja niiden ympäristöön vaikuttavat tekijät on selvitetty saatavilla olevien alustavien suunnittelutietojen pohjalta. Arviointiohjelmavaiheessa alustavasti merkittäviksi arvioitujen vaikutusten ja selvitystyön aikana saatujen lisätietojen perusteella on laadittu mallinnuksia merkittäviksi arvioiduista vaikutuksista. Ympäristövaikutuksista arvioitaessa on käytetty myös vastaavista hankkeista saatuja kokemuksia ja muita tutkimustuloksia. Osahankkeiden ympäristövaikutusten arviointi on painotettu ympäristön kannalta tärkeimmiksi katsottuihin tekijöihin. Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla nollavaihtoehdon ja eri osahankkeiden yhteenlaskettuja muutoksia nykytilanteeseen.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa on otettu huomioon mm. :

- vaikutusten voimakkuus ja muutosten suuruus
- vaikutusten alueellinen laajuus
- vaikutusten kohteet ja niiden herkkyyys muutoksille
- vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys
- vaikutuksiin liittyvät pelot ja epävarmuudet.

Vaihtoehtojen vertailu on tehty käyttäen erittelevää vertailua taulukossa. Tätä vertailumenetelmää on käytetty, koska siinä on mahdollista tuoda esille vaihtoehtojen hyviä ja huonoja puolia. Samalla on arvioitu vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus.

8.4 Ympäristövaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat eräiden osahankkeiden osalta vielä hyvin alustavia eikä lopullisia teknisiä ratkaisuja ole valittu. Tämä aiheuttaa epävarmuutta ja epä-tarkkuutta mm. päästöjen määrissä ja sitä kautta muussa selvitystyössä, vaikka päästöjen suuruusluokka onkin niin tarkka kuin lähtötietojen perusteella se nyt voidaan arvioida.

Seuraavassa on kuvattu ympäristövaikutusten arviointiin liittyviä epävarmuuksia. Yhteenvetona voidaan todeta, että nyt tehdyssä arvioinnissa ympäristövaikutusten suuruusluokka ja merkittävyys on selvitetty luotettavasti.

Vedenlaatumalli

Perämerimallilla pystytään laskemaan suhteellisen tarkasti epäorgaanisen typen pitoisuudet merialueella. Sen sijaan fosfaattipitoisuudet malli laskee pienemmäksi verrattuna mitattuihin fosfaattipitoisuuksiin (ks. erillisselvitys III). Osa syynä tähän on se, että mitatut fosfaattipitoisuudet on määritetty suoraan suodattamattomista näytteistä ja mallin laskemat pitoisuudet ovat veteen liuenneen fosfaatin pitoisuuksia. Arviolta noin puolet fosfaatista on liuenneessa muodossa.

Ekosysteemimalli laskee leväbiomassan määrän verrattuna mitattuihin a-klorofyllipitoisuuksiin liian suureksi erityisesti alkukesällä (ks. erillisselvitys III). Yksi syy tähän lienee se, että mallilla lasketaan leväbiomassaa ja mittaustulokset merialueelta ovat a-klorofyllin pitoisuutena.

Perämerimalli on kehitetty ainoastaan epäorgaanisten ravinteiden ja kasviplanktonbiomassan mallintamiseen, mutta mallissa on kuitenkin myös mahdollisuus tarkastella konservatiivista, tiheydeltään vettä vastaavaa ainetta. Tätä mahdollisuutta sovellettiin Tornion tehtaiden metallikuormituksen vaikutusten havainnollistamiseen merialueella. Em. tavalla laskettuna saadaan lähinnä suuntaa antava kuva kuormituksen vaikutuksista merialueella, koska sedimentaatiota mallissa ei ole huomioitu, vaan pitoisuuksien pieneminen tapahtuu ainoastaan laimentumisen kautta. Vesiympäristön kannalta em. tavalla laskettuna saadaan todellisuutta huonompi kuva vallitsevasta tilanteesta, sillä sedimentaatio on merkittävä mekanismi, jolla metalleja poistuu vesifaasista.

Edellä esitetyistä puutteista huolimatta mallin laskemat nikkelpitoisuudet olivat suhteellisen lähellä merialueelta mitattuja pitoisuuksia (ks. erillisselvitys III). Kromipitoisuudet malli sen sijaan laski pääasiassa liian korkeiksi. Merialueelta mitatut kromipitoisuudet ovat hyvin usein olleet alle määritysrajojen, mikä aiheuttaa osaltaan epätarkkuutta ja vaikeuttaa tarkastelua.

Perämerimallin epävarmuuksia on kuvattu tarkemmin erillisselvitys III:ssa.

Pohjavesi

Maa- ja kallioperävaikutusten osalta arviointiin ei kohdistu merkittävää epävarmuutta. Tehtaiden tuotantotoiminnasta ja osahankkeista voisi aiheutua pohjaveden pilaantumista lähinnä erilaisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden seurauksena. Näin ollen pohjavesivaikutusten osalta epävarmuutta aiheuttaa lähinnä em. tilanteiden todennäköisyys. Tämänkaltaisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden esiintyminen on tehdaspalokunnan mukaan kuitenkin ollut viime vuosina melko harvinaista.

Liikenteen päästöt

Laskentaan liittyviä epävarmuustekijöitä ovat autokannan uusiutumisen ennustaminen, joka vaikuttaa suoraan päästöjen määrään sekä muun liikenteen kasvuennuste.

Ihmisiin ja yhteiskuntaa kohdistuvat vaikutukset

Kemi-Tornio –seutukuntaa koskevat julkaistut tilastotiedot ovat osittain sen verran vanhoja, että niissä ei ole mukana Outokummun viimeaikaisen suurinvestoinnin suorat vaikutukset ja heijastusvaikutukset.

Paikallisten asukkaiden kyselyyn antamat vastaukset pohjautuvat heidän omiin kokemuksiinsa, jotka ovat pitkälti sidottu heidän omiin asuinalueisiinsa. Tuloksista saadaan tietoa ihmisten suhtautumisesta osahankkeisiin kokonaisuutena, mutta ei osahankkeittain.

Maisemavaikutukset

Maisemallisten vaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät suunnitelmien alustavaan vaiheeseen ja suunnitelmien muuttumiseen.

Typpikuormitus veteen

Typpikuormitus on laskettu nykyiseen tekniikkaan perustuen, mikä antaa kuormitukselle yläarvon. Koska tehtaiden laajennuksessa olevaa tekniikkaa ei ole vielä valittu, saattaa typpikuormitus siten olla tässä YVAssa lähtötietona käytettyä arvoa pienempi.

Kadmium-, elohopea- ja arseenipäästöt ilmaan

Kadmiumin, elohopean ja arseenin osalta vuoden 2003 päästölukuun ja tämän pohjalta tehtyyn ennusteeseen sisältyy merkittävä mittaustekninen epävarmuus. Elohopeapäästöjä tullaan mittaamaan tarkemmin lähikuukausina, minkä jälkeen vasta voidaan arvioida, ovatko nyt käsillä olevat päästöluvut päteviä. Muualta saatujen kokemusten perusteella päästöt voivat terässulatoilla vaihdella huomattavasti ja vuoden 2003 kaltaiset lyhytaikaiset mittaukset ovat antaneet usein moninkertaisen päästö määrän verrattuna tarkempiin mittauksiin. Tornion terässulatolle ei vastaanoteta eikä siellä sulateta tietoisesti mitään kadmium-, arseeni- tai elohopeapitoista materiaalia (aineet ovat haitta-aineita teräslaaduissa).

9 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Tornion tehtaiden ympäristön tilasta sekä ympäristökuormituksesta on saatavilla runsaasti tietoa.

9.1 Maankäyttö, maisema ja rakennettu ympäristö

Tornion tehtaat sijaitsevat Selleen saarella Perämeren rannalla (kuva 4/1). Naapurikuntina ovat Ylitornio, Tervola, Kemi ja Keminmaa. Tehdasaluetta lähin asutusalue on Puuluoto noin 2 km tehtailta koilliseen. Tornion keskustaaajama ja Haaparannan keskustaaajama Ruotsin puolella sijaitsevat noin 8 – 11 km etäisyydellä tehtailta. Tehtaiden itäpuolella Koivuluodossa on loma-asutusta noin 0,5 km etäisyydellä tehtaista. Muu alle kahden kilometrin etäisyydellä sijaitseva loma-asutus on Koivuluodonletossa, Prännäriniemessä, Leppikarissa, Sikosaaressa, Mustanlahden pohjukassa ja Ruotsin puolella Tirrossa.

Röyttän niemi on Tornionjoen hiekkapohjaista suistoa, joen pääuoma laskee mereen Röyttän länsipuolella. Tehdasrakennukset sijoittuvat noin 740 ha laajuiselle alueelle, ja merestä padottu allasalue on kooltaan noin 0,5 km². Tehdasalue rajautuu pohjoisessa, idässä, etelässä ja lännessä Tornion kaupungin maa- ja vesialueisiin. Röyttään kulkevat pääväylät ovat Kromitie ja rautatie. Röyttän kärjessä sijaitsee satama noin kilometrin päässä tehdasalueesta. Satamasta on maantieyhteys tehdasalueelle.

Tehdasalueella on kymmeniä ferrokromi- ja terästehtaan toimintaan tai niitä palveleviin tukitoimintoihin liittyviä rakennuksia. Alueella on myös sellaisen pienteollisuuden rakennuksia, jotka toimivat tehtaiden alihankkijoina. Asuinkäytössä olevia rakennuksia tehdasalueella ei nykyisin ole. Rakennusten rakennusala on yhteensä 501 000 m² (50 ha) ja rakennustilavuus yhteensä noin 7,1 miljoonaa m³. Korkeimman rakennuksen korkeus on noin 60 m. Teollisuuslaitosten lisäksi alueella on raaka-ainevarastoja ja jätteen loppusijoituspaikkoja.

Röyttän niemen uloimmassa kärjessä sijaitseva entinen merivartioasema on kulttuurihistoriallisista syistä merkitty suojeltavaksi asemakaavassa. Teollisuusalueen sisälle on jäänyt myös muita vanhoja rakennuksia, mm. Röyttän entinen koulu pihapiireineen (*Tornion kaupunki, 2002a*).

Maisemamaakuntajaossa Tornio kuuluu Peräpohjola-Lapin maisemamaakuntaan ja sen sisällä Keminmaan seudun osa-alueeseen (*Ympäristöministeriö, 1993*). Alue on maisemaltaan pääasiassa alavaa jokisuistoa. Maisemakuvaa merelle päin koko Tornion edustalla hallitsevat Tornion tehtaiden korkeat teollisuusrakennukset ja niihin liittyvät allas-, varastointi- ja läjitysalueet. Sisämaassa Tornion kaupungin suunnassa tehtaan vaikutus maisemaan on huomattavasti vähäisempi, ja tehtaat voi havaita kauempana vain korkeimmista rakennuksista. Tehtaiden merkittävin maisemallinen vaikutus sisämaassa on valtakunnan verkosta tulevat suuret voimalinjat (*Tornion kaupunki, 2002a*).

Muinaismuistot

Rakennettaviksi suunnitelluilla alueilla ei tiedetä sijaitsevan muinaismuistoja.

Röyttän alueen muinaisjäännöskanta on inventoitu 1990-luvulla kahtena vuotena Oulun yliopiston ja Tornionlaakson museon hankkeena (*Alakärppä et al., 1993*). Aikaisemmin 1900-luvun alussa alueelta ilmoitettuja jatulintarhoja ja maatuneita kiviröykkiöitä ei inventoinneissa tavattu, ts. ne ovat tuhoutuneet viimeisen sadan vuoden aikana eri rakennushankkeissa. Alueelta ei myöskään löydetty mitään uusia kohteita, jotka viittaisivat muinaismuistoihin lähinnä alueen mataluuden (maankohoaminen) takia. Röyttän sataman ja sahan alueella mahdollisesti olleet aikaisemmat rakenteet ovat myös tuhoutuneet myöhempien rakentamisten seurauksena. Puotikarin tukkialtaan alueelta ruoppausten ohessa löydetyt laivatykit ovat yksittäislöytö. Mahdolliset laivanhylyt ovat myös tuhoutuneet sataman välittömästä läheisyydestä johtuen mataluudesta, voimakkaasta happirikkaan jokiveden virtauksesta ja laivaliikenteen vaikutuksesta.

Lisäksi Röyttän edusta on ollut vuosisatojen ajan intensiivisen ammattikalastuksen aluetta, ja mahdolliset merenalaiset hylyt olisivat matalista vesistä paljastuneet jo tämän toiminnan seurauksena. Tämä koskee erityisesti tehtaan eteläpuoleista merialuetta ja tälle alueelle suunnitellun uuden väylän rakentamista: alue oli aikoinaan Tornionjokisuun tärkeintä lohenkalastusalueutta lukuisine rysä- ja verkkojatoineen, mutta nykyiset lohen rauhoitussäännökset ovat lopettaneet käytännössä kalastuksen. Lähimmät ranta-alueet ovat olleet ruoppauslajittamisen aluetta tai jo aikaisemmin ruopattua.

Sijaintipaikkavaihtoehtojen nykyinen maankäyttö

Metallipölyjen kierrätyslaitos, terästehtaan laajennus, lämmityskapasiteetin lisärakentaminen, pasutuslaitos ja rikkihapon talteenotto sekä uusien kiviainestuotteiden valmistaminen on suunniteltu sijoitettavaksi nykyiselle tehdasalueella. Imuruoppauslietteen laskeutusallas SA1 ja SA2, sataman ruoppausmassojen läjitysalue, kiviainestuotteiden lastausalue ja laituri sekä uusi laivaväylä tulisivat nykyisen tehdasalueen ulkopuolelle. Kuitenkin osa näistä hankkeista sijoittuisi asemakaavassa teollisuusalueeksi kaavoitetulle paikalle. Seuraavassa on kuvattu eri osahankkeille suunniteltujen sijoituspaikkojen sijaintia ja nykyisiä toimintoja.

Metallipölyjen kierrätyslaitos on suunniteltu rakennettavaksi Sahanlahden kaakkoispuolelle. Alue on entisen Röyttän koulun eteläpuolella junaradan lähellä. Alueella ei tällä hetkellä sijaitse rakennuksia eikä sillä ole toimintaa. Sijaintipaikan naapurissa toimii rakentamiseen ja teollisuudelle laitteita vuokraava yhtiö Ramirent.

Tornion tehtaiden kapasiteetin nostamiseen liittyvät rakennukset tulisivat alustavien suunnitelmien mukaan nykyisten kylmävalssaamoiden läheisyyteen tehdasalueen pohjoisosaan. Suurimmat uudet rakennukset sijoitettaisiin mahdollisesti kylmävalssaamo 2:n molemmiin puolin. Kylmävalssaamo 2:n ympäriltä on kasvillisuus poistettu ja maastonmuodot tasoitettu. Uusien rakennusten lopullinen sijoittelu on vielä avoin (kuva 9/1).



KUVA 9/1

Kylmävalssaamon laajennuksen suurimpien uudisrakennusten alustavat sijaintipaikat

Lämmityskapasiteetin lisärakentamiselle on kaksi vaihtoehtoista sijoituspaikkaa. LK3 sijaitsee nykyisen lämpökeskuksen välittömässä läheisyydessä keskellä tehdasaluetta. Ympäröivien teollisuusrakennusten ja rakenteiden mittakaavat ja korkeudet vaihtelevat voimakkaasti. LK4 on Sahanlahden seudulla osittain metsäisellä alueella. Todennäköisimmällä sijoituspaikalla ei ole rakennuksia eikä muuta toimintaa. Sijoitusalueen läheisyydessä oleva Sahanlahti tullaan täyttämään ja ottamaan teollisuuskäyttöön tulevaisuudessa.

Satamatoimintojen laajentamiseen liittyvä **kiviainestuotteiden lastausalue** ja **uusi laitur** tulisivat vesialueelle Liuhanlahden tehdasalueen eteläpuolelle. Uusi **laivaväylä** nykyiseltä Tornion meriväylältä uudelle kiviainestuotteiden laiturille tulisi Kuusiluodonselälle tehdasalueen eteläpuolelle. **Imuruoppauslietteen laskeutusallas SA1** sijoitettaisiin vesialueelle Liuhanlahden edustalle sataman itäpuolelle. Alueelle on aiemmin läjitetty sataman ruoppausmassoja. Sijoitusalueella on pieni saari, Etukrunni, ja luoto, Lankilankrunni. Laskeutusaltaan vaihtoehtoinen sijoituspaikka SA2 tulisi tehdasalu-

een koillispuolelle ja siten tehdasalueen ulkopuolelle. Alue on luonnontilainen jokisui-to, johon ei tule enää Tornionjoen vesiä. Alueella ei ole rakennuksia eikä toimintaa.

Sataman ruoppausmassat sijoitettaisiin vesialueelle osin tulevaan satamakenttään ja pääosin Rähänlahden perukkaan. Näillä alueilla ei ole tällä hetkellä toimintaa.

Pasutuslaitos ja siihen liittyvä rikkihapon talteenottolaitos tulisivat nykyisten kylmä-valssaamo 1:n ja kylmävalssaamo 2:n väliin teollisuusalueen sisällä.

Terässulaton **uusien kiviainestuotteiden** valmistaminen tapahtuisi nykyisillä terässula-toilla ja kiviainestuotteiden seulonta ja murskaus ulkokentällä tehdasalueen eteläosassa. Murskaus- ja seulontalaitteisto sijoitettaisiin näillä näkymin nykyisen terässulattokuo-nan kippaus- ja jäähdytyspaikkojen länsipuolelle/nykyiselle kuonakentälle. Samalla alu-eella sijaitsee myös nykyinen sekakuonan metallinerotusprosessi. Laitteistojen tarkka sijoittelu ei vielä ole tiedossa. Alueella on muutamia Tornion tehtaiden toimintaan liit-tyviä pienempiä rakennuksia.

9.2 Kaavoitustilanne

Jos alueella on asemakaava, eivät yleiskaava ja seutukaava ole voimassa.

9.2.1 Maakuntakaavoitus

Seutukaava

Länsi-Lapin seutukaavassa tehdasalue on osoitettu teollisuustoimintojen alueeksi (*T*). Raja-kaus kattaa myös alueeseen kuuluvat liikennealueet, suojavyöhykkeet, varastot sekä yhdyskuntatekniikkaan liittyvät alueet. Satama-alue on vesiliikenteen aluetta (*LV*). Teh-dasalueen pohjoispuoli on taajamatoimintojen aluetta (*A*), itä- ja länsipuoli ovat maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (*M*). Tehdasalueen itäpuolella sijaitseva Koivuluoto on osoitettu teollisuustoimintojen alueeksi (*T*) ja Alkunkarinlahden alue luonnonsuojelu-alueeksi (*SL*). Länsi-Lapin seutukaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 25.2.2003. Länsi-Lapin seutukaava on esitetty liitteenä XII.

Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaava

Kemi-Tornio-seudun merialueelle on laadittu tuulivoimamaakuntakaava, joka on hy-väksytty Lapin liiton valtuustossa 19.11.2004 ja on ympäristöministeriössä vahvistetta-vana. Yksi neljästä tämän merialueen tuulivoimalle soveltuvista alueista on Röyttän edustalla.

9.2.2 Yleiskaavoitus

Tornion yleiskaava 2000

Alueella voimassa oleva yleiskaava on ei-oikeusvaikutteinen. Tornion yleiskaavassa 2000 tehdasalue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (*T*), joka on varattu runsaasti tilaa tarvitsevalle tai asuinympäristöä häiritsevälle tuotanto- ja varastotoiminnalle. Yleiskaava antaa myös mahdollisuuden laajentaa teollisuusaluetta länteen sahan alueelle

sekä itään Koivuluodon alueelle. Yleiskaavaan on merkitty myös Röyttän satama sekä alueelle johtava voimalinja. Röyttän niemen kärjessä on vesiliikenteelle osoitettua aluetta (LV). Tehdasalueen pohjois- ja itäpuolella on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), Alkunkarin alue on luonnonsuojelualuetta (SL). Rautatien länsipuolella on retkeily- ja ulkoilualue (VR) ja Prännärinniemiessä loma-asuntoaluetta (RA).

Tornion yleiskaava 2000 on vuodelta 1988 (liite XII).

Tornion yleiskaava 2021

Röyttän alue kuuluu ns. keskeiseen kaupunkialueeseen, jolle laaditaan parhaillaan yleiskaavan tarkennusta Tornion yleiskaava 2021:een liittyen. Uusi yleiskaava on valmisteluvaiheessa.

Haaparannan yleiskaavat

Ruotsin Haaparannan yleiskaava on vuodelta 1990. Haaparannalle parhaillaan laadittava uusi yleiskaava on luonnosvaiheessa. Yleiskaavan luonnoksissa tehtaiden lähisaaret on merkitty virkistys- ja luonnonarvoja omaaviksi alueiksi. Joillakin saarista on loma-asuntoja. Haaparannan kaupungin taajamatoiminnot sijoittuvat lähimmillään noin 5 km etäisyydelle tehtaasta (*Haparanda stad*, 2004).

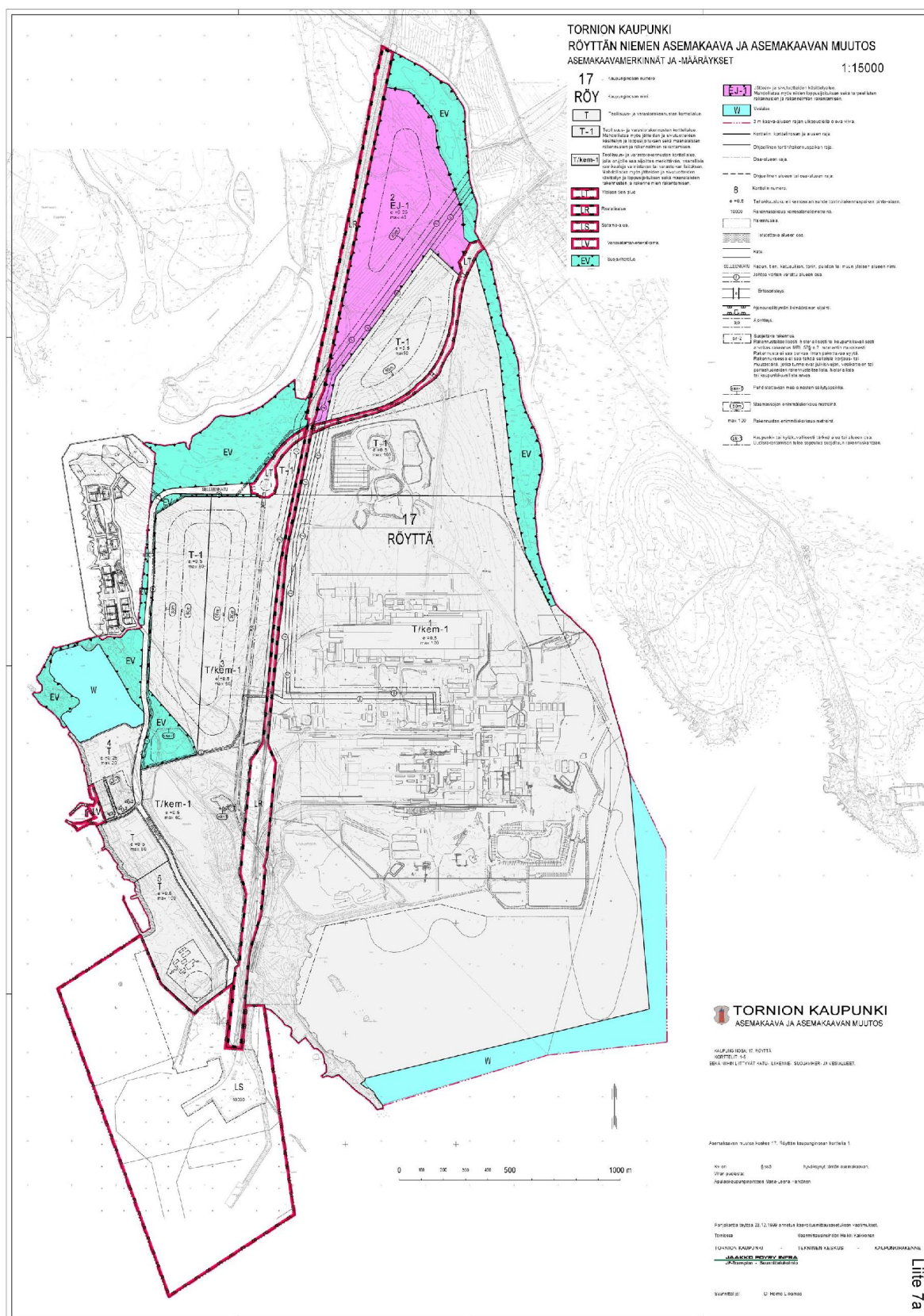
9.2.3 Asemakaavoitus

Röyttän niemen asemakaava ja asemakaavan muutos (hyväksytty 28.1.2002)

Kaavassa osoitetaan teollisuudelle laajennustarpeita vastaavasti uutta teollisuusaluetta sekä rakennusoikeutta. Lisärakentamisen lisäksi kaava mahdollistaa sivutuotteiden ja jätteiden käsittelyn ja loppusijoituksen sekä maanalaisten rakennusten ja rakennelmien rakentamisen. Pääosa tehdasalueesta on merkitty teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (*T/kem-1*), jolle voidaan sijoittaa laitoksia myös kemikaalien valmistusta ja varastointia varten. Tehdasalueen pohjois- ja länsiosissa on teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita (*T*, *T-1*), pohjoispuolella on myös jätteen- ja sivutuotteiden käsittelyalue (*EJ-1*). Asemakaava kattaa myös satama-alueen (*LS*).

Kaava-alueella on rakennusoikeutta radan itäpuolella yhteensä noin 2,3 milj. k-m² ja radan länsipuolella noin 0,6 milj. k-m².

Röyttän mäellä on kolme suojeltavaa rakennusta, jotka on merkitty erikseen suojeltaviksi merkinnällä sr-2. Röyttän mäen ja pihapiirien ympärillä on sk-1-merkintä eli alue tai alueen osa on kaupunki- tai kyläkuvasestisesti tärkeä. Asemakaavalla on ehdollisena suojeltu myös entinen Röyttän koulu ja sen lähellä olevien rakennusten muodostama kokonaisuus.



KUVA 9/2

Röyttän niemen asemakaava ja asemakaavan muutos

9.2.4 Ranta-asemakaavoitus

Ranta-asemakaava-alueita on Tornionjokisuulla sekä Mustanlahden alueella. Lisäksi ranta-asemakaavan laatiminen on vireillä muutamilla Koivuluodon edustan saarilla.

9.3 Väestö ja yhteiskunta

Väestö ja yhteiskunta

Tornion tehtaat Röyttässä sijaitsevat noin 8 - 11 km:n etäisyydellä Tornion ja Haaparannan keskustaajamista. Läheisin asutusalue Puuluoto sijaitsee noin 2 km terästehtaiden koillispuolella. Tehtaiden itäpuolella Koivuluodossa on loma-asutusta varsin lähellä, noin 0,5 km etäisyydellä tehtaista. Muu alle kahden kilometrin etäisyydellä sijaitseva loma-asutus on Koivuluodonletossa, Prännärinniemiessä, Leppikarissa, Sikosaarella, Mustanlahden pohjukassa ja Ruotsin puolella Tirrossa.

Tornion väkiluku oli vuoden 2003 lopussa 22 198. Sen naapurikunnat ovat Ylitornio (5 300 asukasta), Tervola (3 700 asukasta), Kemi (23 100 asukasta) ja Keminmaa (8 900 asukasta) sekä Ruotsin Haaparanta (10 300 asukasta).

Kemi-Tornio –seutukuntaan kuuluvat Kemi, Tornio, Simo (3 700 asukasta), Keminmaa ja Tervola. Kemin ja Tornion kaupunkikeskusten välimatka on 25 km, joiden väliin sijoittuu Keminmaan kuntakeskus. Muut em. kuntakeskukset ovat enintään 35 km etäisyydellä Torniota. Seutukunnan väkiluku oli vuoden 2003 lopussa yhteensä 61 600. Kuivaniemen kunta (2 100 asukasta) luetaan näiden lisäksi Kemi-Tornio-talousalueeseen. Kemi ja Tornio muodostavat Lapissa ainoan lähekkäisten kaupunkikeskusten alueen. Seutukunnan osuus koko Lapin asukasmäärästä on noin kolmasosa. Ruotsin puolella olevan Haaparannan kaupungin kanssa yhteistyö on tiivistä ja Haaparannan voi katsoa olevan osa seutukuntaa.

Kemi-Tornio-alueelta on väestö vähentynyt noin 3000 asukkaalla vuodesta 1980 lukien. Torniota on muuttanut pois vuosittain 200 - 360 henkilöä enemmän kuin on tullut, mutta vuonna 2003 tämä kehitys pysähtyi. Sama kehitys on nähtävissä Keminmaalla, kun taas muut alueen kunnat menettävät edelleen väestöä (*Tornion kaupunki, 2004a ja 2004b, Lapin liitto 2004*).

Outokumpu Stainless Oy:n tehtaiden lähialueella eli Puuluoto-Röyttässä, Pirkkiössä, Vanha Pirkkiössä ja Kokkokankaalla asui vuoden 2003 lopussa 3 878 ihmistä. Heistä lähimpänä tehtaita eli Puuluoto-Röyttässä asui 352, Pirkkiössä 326, Vanha Pirkkiössä 325 ja Kokkokankaalla 2 875 henkilöä. Koko Tornion väestöön verrattuna lapsia on edellä mainituilla alueilla keskimääräistä enemmän ja eläkeikäisiä selvästi vähemmän (*Tornion kaupunki, 2004a*).

Koivuluodossa, Koivuluodonletossa, Prännärinniemiessä ja Sikosaarella mökkejä on asukaskyselyn osoitetietojen perusteella yhteensä 50 - 60.

Lähimmät koulut sijaitsevat noin 4 km tehtailta pohjoiseen (Pirkkiön ja Näätsaaren koulut). Samalla alueella toimivat myös lähimmät päiväkodit eli Kokkokankaan päiväkoti ja Kokkokankaan osapäiväryhmä. Kromitie kulkee Pirkkiön koulun vieritse, mutta uu-

den alikulkuväylän ansiosta Kromitien liikenne ei enää ole vaaraksi koulun oppilaille. Näätsaaren ja Kokkokankaan kouluilla vastaavaa ongelmaa ei ole ollut. Näätsaaren koululle oppilaita kulkee terästehtaalle johtavan junaradan yli (suojaamaton risteys), mutta tätä ei ole koettu erityiseksi turvallisuusriskiksi (*puhelinhaastattelu 27.10.2004*). Vanhainkotiä tai muita erityisryhmiä palvelevia kohteita ei alueella ole.

Virkistysalueet

Virkistykseen liittyviä alueita on tehtaiden lähistöllä (< 2 km) kolme venesatamaa, yksi kalasatama Koivuluodonletossa, uimarannat Prännärinniemen kärjessä ja Mustanlahdes-
sa sekä Alkunkarin luontoalue lintutorneineen (liite VII). Sekä virkistys- ja kotitarvekalastukseen, ammatikalastukseen ja veneilyyn liittyvä vesillä kulku on merkittävän yleistä merialueella. Röyttän länsipuolella on ammatikalastajilla 5 km säteellä yhteensä 16 rysäpaikkaa ja Ruotsin puolella 14 rysäpaikkaa (liite VII). Rysäpaikkoja on ulompana merellä tätä enemmän eli yhteensä noin 70 kpl aina Selkä-Sarven tasalle saakka. Kotitarve- ja virkistyskalastajien määriä ei ole selvitetty.

Elinkeinoelämä ja työllisyys

Kemi-Tornio-seutukunta on tilastollisesti yksi teollistuneimmista alueista Suomessa. Alueen työpaikoista 26 % on teollisuudessa ja alue on maan kuudenneksi suurin vientiteollisuuskeskus. Suurimmat teollisuuslaitokset ovat Outokumpu Stainless Oy:n Tornion tehtaat, Stora Enso Veitsiluodon tehtaat ja Metsä-Botnian Kemin tehtaat. Vuonna 1998 koko Lapin työpaikkojen määrästä runsas kolmannes sijoittui Kemi-Tornion alueelle. Kemi-Tornio-seudulla väestöön suhteutettu bruttokansantuote on yhtä suuri kuin maassa keskimäärin, ja se on korkeampi kuin muualla Lapissa. Tornion työpaikkaomavaraisuus oli 99 % v. 2002, Kemissä 126 %, Keminmaassa 65 % ja Kemi-Tornion seutukunnassa 101 % (*Kemi-Tornio-alueen kehittämiskeskus, 2001; Kuntaliitto, 2004a, Lapin liitto et al., 2004*).

Torniossa oli ammatissa toimivaa väestöä 10 550 - 10 650 henkilöä vuosina 1999 - 2001. Vuonna 2001 kaupungin elinkeinorakenteessa teollisuudella on suurin osuus (49,5 %) seuraavaksi suurimpien ollessa julkiset palvelut (24,6 %), kauppa (9,7 %), liike-elämä (8,0 %) ja liikenne (6,0 %). Työttömyysaste on hiljalleen laskenut viime vuosina ollen v. 2003 14,0 %, kun samaan aikaan työllisyysaste on noussut liki 60 %:een. (*Tornion kaupunki, 2004a ja 2004b*).

Yritystoimipaikkoja kaupungissa on runsaat 1 100. Outokumpu Stainless Oy:n ja Outokumpu Chrome Oy:n tehtaat ovat suurin työnantaja Torniossa. Tehtaiden palveluksessa oli v. 2003 lopussa noin 2 300 henkilöä. Seuraavaksi suurimmat työnantajat ovat Tornion kaupunki (1 580) paikalliset oppilaitokset (275) ja Oy Hartwall Ab Lapin Kulta (210) (*Tornion kaupunki, 2004a*).

Vuonna 2003 Outokumpu Stainless Oy:n ja Outokumpu Chrome Oy:n palveluksessa työskentelevistä 71 % asui Torniossa, 10 % Kemissä, 9 % Keminmaalla, 4 % Haaparannassa ja muualla 6 %. Työsuhteiden kestot ovat yhtiöissä pitkiä ja henkilöstön vaihtuvuus pientä (*Outokumpu, 2004c*).

Asukkaiden näkemyksiä nykyisistä elinoloista

Seuraavassa on esitetty asukkaiden näkemyksiä nykyisistä elinolosuhteista Röyttän-Alatornion alueella. Näkemykset perustuvat v. 2004 alueella tehtyyn asukaskyselyyn.

Sekä vakituinen asutus että mökkiasutus on hyvin vakiintunutta alueella, sillä 75 % oli omistanut kiinteistönsä yli 10 vuotta ja 21 % yli neljä vuotta. Valtaosa pitää elinympäristönsä tilaa vähintäänkin melko hyvänä mutta 10 % ei sen tilaan ole tyytyväinen. Jälkimmäisistä 70 % katsoo, että terästehdas on aiheuttanut ympäristön laadun heikentymisen. Asukkaat pitävät viihtyisyyden tärkeimpinä tekijöinä ympäristön rauhallisuutta, terveellisyttä ja luonnonkauneutta, eikä viihtyisyydessä juuri kukaan näe valittamisen aiheutta. Kolmannes vastanneista katsoo kuitenkin viihtyisyyden huonontuneen viime vuosina. Suurimpana syynä tähän pidetään liikenteen lisääntymistä maanteilla (43 % vastanneista), mutta myös lisääntynyt asutus ja vilkastunut liikenne vesillä ovat huonontaneet viihtyisyyttä.

Runsas viidennes pitää asuinalueitaan turvattomana. Syynä tähän on autoliikenne, jossa erityisesti henkilöautoliikenne on lisääntynyt. Neljännes vastanneista piti henkilö- ja rekkaliikennettä uhkana itselleen tai perheenjäsenelleen. Liikenteen melu ja onnettomuudet nousivat yleisimmin koetuiksi haitoiksi tai uhkiksi.

Ei-terveellisenä aluetta pitää kolmannes vastanneista. Etenkin liikenne maanteilla koettiin alueen terveellisyttä alentavaksi seikaksi, mutta useat kokivat myös terästehtaalta lähtevän melun haitaksi. Yli 30 % vastanneista koki melun kuulumisessa tapahtuneen muutoksia viime vuosina ja lähes 40 % asukkaista koki terästehtaalta lähtevän melun kuuluvan heille vähintäänkin kohtalaisesti ja muista taustaaanistä erottuvana.

Runsas neljännes oli havainnut maisemassa muutoksia viime vuosina, mihin yleisimmiksi syiksi nimettiin mm. savukaasujen näkyminen.

Lähes puolet on sitä mieltä, että terästehdas on vaikuttanut heidän asuinalueensa imagoon. Vastanneista 27 % katsoo vaikutuksen olevan myönteinen ja 16 % kielteinen. Lähes joka toisen mielestä tehdas ei vaikuta asiaan mitenkään.

Hieman yli puolet katsoo, ettei terästehtaasta ole ollut heille henkilö- tai perhekohtaista taloudellista hyötyä. Yli 25 % talouksista on hyötynyt saamalla työtä joko suoraan tehtailta tai tehtaiden jonkin alihankkijan palveluksessa, ja 10 % katsoo kiinteistönsä myyntiarvon nousseen tehtaiden vaikutuksesta.

Vähän yli puolet vastanneista katsoo, että nykyisin terästehtaan kokonaisvaikutukset asukkaisiin, ympäristöön ja talouteen ovat melko edullisia tai hyvin edullisia, 42 % näkee hyvien ja huonojen puolien olevan tasapainossa ja vain 6 % näkee vaikutukset enimmäkseen haitallisina.

9.4 Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi

9.4.1 Kallioperä

Tornion alueen kallioperä kuuluu ns. Haaparantasarjan syväkiviin, Kaakamon intruusiioon (ikä noin 1,9 miljardia vuotta). Haaparantasarjan intruusioidet lävistävät nk. Peräpohjan liuskevyöhykkeen usealla alueella Tornion seudulla. Röyttän ja pohjoispuolisen Ala-Tornion alue on dioriittia ja osaksi gabroa. Haaparantasarjan syväkivet ovat kemialliselta koostumukseltaan kalkkialkalisia. Alueella ei ole todettu merkittäviä kallioperän ruhjeita tai murroslinjoja. (*Kallioperäkartta 1:100 000 ja Perttunen, 1991*). Seudun luonnonkiviainesten käyttösuunnitelmia on kuvattu kiviainetuotteiden valmistusta koskevasa erillisselvitys V:ssä.

9.4.2 Maaperä

Röyttän alueen maaperä on pääasiassa hiekkamoreenia. Moreenin pinnalla on yleisesti rantavoimien huuhtoma 0,5 - 1,0 m paksuinen harmaanruskea löyhä kerros, josta puuttuu hienoaaines lähes kokonaan. Tehdasalueen pinta-alasta on suuri osa päällystettyä, rakennettua tai täyttömaita, jotka pääosin ovat hiekka- ja soramoreenia (*Rossi, 2004*).

Alueen eteläosassa tehdasalueilla on laajoja täyttömaakerroksia sekä muutamia pienialaisia karkean siltin kerrostumia. Tehdasalueen pohjoispuolella on laajoja silttikerrostumia alavilla maa-alueilla. Osittain kerrostumat ovat Torniojoen mukanaan tuoman hienon hiekan peittämiä. Hienohiekkakerroksia tavataan lisäksi mm. Prännärinniellä ja Sikosaaressa. Em. silttikerrostumat ovat pääosin soiden peittämiä tai soistumassa. Myös moreenialueilla tavataan paikoin soistumia. Välittömästi tehtaiden pohjoispuolella moreenia peittävät hiekkaiset rantakerrostumat (Selleen alue). Hiekka ja sora on kuitenkin kaivettu pääosin pois. Maapeitteen paksuus on alueella tehtyjen kaivinkonekuoppien ja tehtaan maarakennustöiden aikana tehtyjen havaintojen perusteella todettu paikoin olevan vain 2 - 4 m. Alueen koillisosassa sijaitsee Puuluodon jäätikköjokisyntyinen hiekka- ja soramuodostuma.

Maankohoaminen alueella on voimakasta, noin 8 mm/a. Vielä noin 500 vuotta sitten laajat alueet (korkeus alle 5 m mpy) olivat veden peitossa (*Maaperäkartta 1:20 000 ja Mäkinen et al., 1999 ja 2002*).

9.4.3 Pohjavesi

Lähialueet

Alueen koillisosassa sijaitsee Puuluodon (1285129) III-luokan pohjavesialue. Pohjavesipinta tällä alueella on n. 1,5 - 2,0 m syvyydessä. Etäisyys tehtaalle on noin 1,5 km. Välittömästi Puuluodon itäpuolella on Mustanlahden (1285130) III-luokan pohjavesialue. Pohjavesialueet ovat verrattain pieniä, arvioitu pohjaveden muodostumismäärä Puuluodossa on noin 200 m³/d ja Mustanlahdella noin 300 m³/d. Molemmat alueet ovat antiklinisiä, eli vettä ympäristöönsä purkavia. Puuluodon eteläpäässä on kaivo, jonka vettä käytetään talousvesikäyttöön jossain määrin.

Em. pohjavesialueiden koillispuolella sijaitsee Oxön saari, jossa on Uksein (1285131) III-luokan pohjavesialue. Alueella muodostuvan pohjaveden määrä on vähäinen, noin 80 m³/d. Pohjavettä ei tiettävästi käytetä.

Tehdasalueen pohjoispuolella, noin 3,5 km:n päässä, on lisäksi Kokkokankaan III-luokan pohjavesialue Tornion kaupungin välittömässä läheisyydessä (*Ympäristöhallinto, 2004b*).

Tornion seudun pohjavesialueiden luokitusta ollaan tarkistamassa lähiaikoina. Tässä yhteydessä on todennäköistä, että Kokkokankaan pohjavesialue poistetaan luokituksesta, johtuen mm. alueen runsaasta asutuksesta. Mahdollisesti myös Uksein pohjavesialue poistuu luokituksesta. Puuluodon ja Mustankankaan alueet säilynevät ennallaan. Em. tiedot perustuvat Lapin ympäristökeskuksen (Heikki Hautala) kanssa 12.8.2004 käytyyn puhelinkeskusteluun.

Millään edellä mainituista pohjavesialueista ei voi olla hydraulista yhteyttä tehdasalueen pohjaveteen, johtuen Selleen pohjoispuolitse kiertävästä Tornionjoen sivu-uomasta (Niemenjuova).

Tehdasalue

Moreenimaille tyypillisesti pohjaveden pinnan korkeus vaihtelee voimakkaasti paikan ja vuodenajan mukaan. Tehdasalueen eteläosassa pohjaveden pinta on ollut tasolla +0,4...+1,4. Tehdasalueen länsi- ja pohjoispuolella pohjavesipinta on ollut tasolla +3,0...+7,3. Ferrokromitehtaan alueella pohjavesipinnan korkeus on ollut +0,4...+1,2. Tehdasalueen korkeimmilla kohdilla kuten Selleen harjanteella luonnollinen pohjavesipinta voi olla lähes kymmenen metrin tasolla. Tehdasalueella muodostuva pohjavesi virtaa mereen tai siihen rajoittuviin jätevesialtaisiin, pohjaveden päävirtaussuunnan ollessa itään ja kaakkoon (*Rossi, 2004*).

Tehdasalueen pohjavesien laatua tarkkaillaan erityisesti kaatopaikka-alueella. Tarkkailu-alueita ovat Pohjoinen jäte-alue ja Liuhanlahden alue. Tarkkailupisteiden sijainti on esitetty liitteessä XIV. Hietainpään alue liitetään tarkkailuohjelmaan kun se otetaan jäte-läjituskäyttöön. Pohjavesissä havaittujen liuenneiden haitta-aineiden pitoisuudet ovat olleet vähäisiä lukuun ottamatta pohjoista jätealuetta, jossa on läjitettynä kaasunpuhdistuspölyjä (*Outokumpu, 2004a*).

Läjitetystä kaasunpuhdistuspölystä on päässyt läjitysalueen pohjaveteen kromia, molybdeeniä ja nikkeliä. Läjitystä on tehty vuosina 1976 - 1990. Pölyt on määrätty ympäristöluvassa poistettaviksi vuoden 2006 loppuun mennessä. Pohjaveden kunnostusta ko. alueella suoritetaan pohjaveden pintaa alentavilla suojapumppaamoilla (SP1-SP6). Vuoden 2003 loppuun mennessä haitta-aineiden kokonaismäärästä on poistettu arviolta 15 - 40 %. Suojapumppausta tullaan arvioiden mukaan jatkamaan vielä 3 - 10 vuotta. Vuoden 2003 lopulla liuenneen kromin, nikkelin ja molybdeenin pitoisuudet ovat alueen pohjaja suotovedessä olleet seuraavat: Cr < 0,005 - 91 mg/l, Ni 0,015 - 0.15 mg/l ja Mo <0,005 - 123 mg/l. Alhaisimmat Cr- ja Mo-pitoisuudet on havaittu pumppaamossa SP1. Pumppaus em. kaivossa on lopetettu, koska veden laatu on niin hyvä ja vesimäärät vähäisiä. Muissa pumppaamoissa pitoisuudet ovat alimmillaan kromin osalta olleet 10 mg/l ja molybdeenin osalta 14,6 mg/l (*Outokumpu, 2004a; Geobotnia, 2004*).

9.5 Ilmanlaatu ja ilmasto

9.5.1 Ilmanlaatu

Torniossa ei suoriteta jatkuvaa ilman laadun seurantaa. Ilman laatua on selvitetty 5 - 10 vuoden välein tehtävillä hiukkaspitoisuusmittauksilla ja leviämismallien avulla. Näiden selvitysten perusteella ilman laatu Torniossa on suhteellisen hyvä lukuun ottamatta tehdasaluetta ja vilkkaimpien teiden lähialueita. Uusimmat leviämislaskelmat on tehty vuoden 2003 päästöille (*Ilmatieteen laitos, 2004a ja 2004b*). Typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämisselvityksessä oli lähtötietoina mukana Tornion ja Haaparannan keskeisten asuin- ja teollisuusalueiden energiantuotannon ja teollisuuden pistelähteet sekä autoliikenne ja Röyttän satama. Rikkidioksidipäästöjä koskevassa uusimmassa leviämismallissa tarkasteltiin Outokummun Tornion tehtaiden tuotantolaitosten ja Röyttän satamatoimintojen rikkidioksidipäästöjen aiheuttamia pitoisuuksia ja rikkilaskeumaa.

Seuraavassa on esitetty yhteenveto ilmanlaadusta Torniossa. Alueen ilmanlaatu on kuvattu yksityiskohtaisesti Ilmatieteen laitoksen uusissa leviämisselvityksissä (*Ilmatieteen laitos, 2004a ja 2004b*).

Hiukkaset

Vuoden 2003 päästökartoitusten pohjalta laadittujen leviämislaskelmien perusteella Tornion ja Haaparannan päästöjen aiheuttamat korkeimmat hiukkaspitoisuudet aiheutuvat Tornion tehtaiden ja muiden Outokummun tehdasalueella sijaitsevien teollisuuslaitosten (MultiServ Oy, ent. Bergslagen Suomi Oy) päästöistä. Autoliikenteen suorien pakokaasupäästöjen osuus alueen kokonaishiukkaspäästöistä on alle 5 % ja myös niiden aiheuttamat korkeimmat hiukkaspitoisuudet jäävät selvästi pienemmiksi kuin teollisuuden aiheuttamat korkeimmat pitoisuudet. Alueen päästöjen aiheuttamat suurimmat hiukkaspitoisuudet esiintyvät Outokummun tehdasalueella ja sen lähistössä. Korkeimmat hiukkaspitoisuudet ylittyvät varsin pienellä alueella Outokummun tehdasalueella vuorokausikeskiarvoina voimassa olevan ohjearvotason $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hengitettävälle hiukkasille (PM_{10}). Sen sijaan hengitettäviä hiukkasia koskeva vuorokausi- ja vuosiraja-arvo alittuisivat suorien hiukkaspäästöjen vaikutuksesta varsin selvästi. Korkeimmillaan PM_{10} -pitoisuudet olisivat noin 65 % vuosiraja-arvosta pienessä osassa Outokummun tehdasaluetta, kun pitoisuuksissa otetaan huomioon myös liikenteen maasta nostattama pöly (ns. resuspensio) (*Ilmatieteen laitos, 2004a*).

Tornion kaupungissa mitattiin kaupunki-ilman hiukkaspitoisuuksia ja kokonaisleijumaa viimeksi v. 1998¹⁸. Mittauksissa ei esiintynyt ohjearvojen ylityksiä. Hengitettävien hiukkasten ($< 10 \mu\text{m}$) pitoisuudet olivat suurimmat kaupungin keskustassa, jossa liikenteen vaikutus oli havaittavissa. Puuluodossa oli havaittavissa selvimmin viitteitä Tornion tehtaiden päästöjen vaikutuksesta hiukkaspitoisuuksiin, suurimmat pitoisuudet esiintyivät yleensä tuulen käydessä tehtaasta suunnalta. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet olivat suurimmillaan Torpissa 57 %, Pirkkiössä 37 % ja Puuluodossa 49 % vuorokausiohjearvosta ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (*Saari et al., 1998, Ympäristölupa 2002*).

¹⁸ Tällöin Tornion tehtaiden hiukkaspäästöt olivat lähes nykyisen suuruiset.

Kokonaisleijumamittauksissa suurimmat pitoisuudet esiintyivät yleensä Torpissa. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan huhti-syyskuussa maan ollessa paljaana, jolloin pölyäminen nosti pitoisuuksia. Ohje- ja raja-arvojen ylityksiä ei esiintynyt. Kokonaisleijuman vuosikeskiarvot olivat Torpissa 54 %, Pirkkiössä 24 % ja Puuluodossa 26 % ohjearvosta ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tornion tehtaiden alueella kokonaisleijuma ylitti selvästi ohjearvot (Saari et al., 1998, Ympäristölupa 2002).

Leijuman metallit ja metallilaskeuma

Vuonna 1998 kokonaisleijumanäytteistä selvitettiin metallipitoisuuksia. Näytteistä määritettiin kromi-, nikkeli-, sinkki- ja lyijypitoisuudet. Analysoitujen metallien keskimääräinen pitoisuustaso oli suurin Puuluodossa, ja korkeimmat kromi-, sinkki- ja nikkelipitoisuudet esiintyivät tehtaiden suunnasta tuullessa. Kromipitoisuus oli koholla myös Pirkkiössä. Kromin osuus kokonaisleijumasta oli Puuluodossa ja Pirkkiössä keskimäärin 0,54 % ja Torpissa 0,15 %. Tehdasalueella leijuman kromipitoisuus on ollut 2,3 - 42 %. Nikkelin osuus kokonaisleijumasta oli kaikilla tutkimuspisteillä keskimäärin 0,03 – 0,04 % ja lyijyn 0,01 – 0,02 %. Kokonaisleijumasta analysoitujen metallipitoisuuksien keskiarvot Puuluodossa, Pirkkiössä ja Torpissa on esitetty taulukossa 9-1. (Ympäristölupa, 2002).

TAULUKKO 9-1

Kokonaisleijumasta analysoitujen metallipitoisuuksien keskiarvot Puuluodossa, Pirkkiössä ja Torpissa vuonna 1998. Etäisyydet Tornion tehtaista: Torppi noin 9 km, Pirkkiö noin 5,3 km ja Puuluoto noin 2,5 km (Saari et al., 1999)

	Kromi ng/m^3	Nikkeli ng/m^3	Sinkki ng/m^3	Lyijy ng/m^3
Puuluoto	240	13	90	3
Pirkkiö	140	3	20	2
Torppi	30	7	20	1

Pitoisuudet ovat huomattavasti suurempia kuin Ilmatieteen laitoksen tausta-asemilla Ähtärissä, Utössä ja Virolahdella. Taustapitoisuuksista Tornion pitoisuudet poikkesivat eniten kromin osalta, jonka pitoisuudet ovat Torniossa noin 30 – 500-kertaisia Ähtärin, Utön ja Virolahden pitoisuuksiin verrattuna. Nikkelin osalta pitoisuusero oli suurimmillaan noin 25-kertainen ja sinkin 60-kertainen. Raahan alueella lyijyn vuosikeskiarvot ja myös korkeimmat sinkin vuosikeskiarvot olivat korkeampia kuin Torniossa (Ympäristölupa, 2002).

Metalleista ainoastaan lyijylle on annettu raja-arvo, $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Torniossa lyijypitoisuudet olivat $<0,001 - 0,009 \mu\text{g}/\text{m}^3$, yleensä $0,001 - 0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli selvästi alle raja-arvon. Leijuman arseeni-, kadmium- ja vanadiinipitoisuudet ovat olleet pieniä vastaten tausta-arvoja (Ympäristölupa, 2002).

Vuosina 2003 ja 2004 tehtyjen metallien laskeumamittausten mukaan arseeni-, kadmium-, lyijy-, kupari- ja rautalaskeumat olivat Puuluodon (etäisyys tehtailta noin 1 km) ja Ruohokarin (etäisyys tehtailta noin 3 km) seurantapisteissä suunnilleen samaa tasoa kuin Virolahden ja Oulangan tausta-asemilla. Puuluodossa sinkki- ja vanadiinilas-

keumat olivat jonkin verran suurempia ja nikkeli-, kromi- sekä mangaanilaskeumat selvästi suurempia kuin tausta-asezilla. Metallien laskeumat näyttävät vähentyneen murtoosaan 1980-luvun alun tasosta, mikä vastaa Tornion tehtaiden hiukkaspäästöjen historiaa (*Ilmatieteen laitos, 2004d*).

Typenoksidit

Vuoden 2003 päästökartoitusten pohjalta laadittujen leviämislaskelmien perusteella korkeimmat typpidioksidi- ja typenoksidipitoisuudet alueella aiheutuvat autoliikenteen päästöistä. Vaikka Outokummun Tornion tehtaasta vastasivat vuonna 2003 yli 50 %:sta alueella syntyvistä typenoksidipäästöistä, ei niillä ole yhtä merkittävää vaikutusta alueellisiin typen oksidien pitoisuuksiin. Suurimmat typen oksidien pitoisuudet esiintyvät Tornion keskustassa, vilkkaimpien liikenneväylien ja vilkkaiden risteysalueiden välittömässä läheisyydessä. Outokummun päästöt kohottavat typenoksidipitoisuuksia lähinnä tehdasalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Korkeimmat typpidioksidipitoisuudet ylittivät hieman yksittäisellä risteysalueella Tornion keskustassa vuorokausikeskiarvon ohjearvotason $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lähellä vuorokausiohjearvoa (yli $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) olevia pitoisuuksia esiintyi laskelman mukaan varsin pienellä alueella Tornion keskusta-alueella ja Kemi-Tornion moottoritien varressa. Typpidioksidin tuntiohjearvo ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sen sijaan alittui selvästi kaikkialla tutkimusalueella. Korkeimmillaan typpidioksidipitoisuudet olivat noin 75 % ohjearvosta. Typpidioksidipitoisuuden vuosiraja-arvo ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, alitettava viimeistään 1.1.2010) ja tuntiraja-arvo ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sallitaan enintään 18 ylitystä vuodessa, alitettava viimeistään 1.1.2010) alittuivat myös selvästi kaikkialla tutkimusalueella (*Ilmatieteen laitos, 2004a*).

Tornion ja Haaparannan seudun typpilaskeumaan vaikuttavat merkittävimmin autoliikenteen päästöt. Alueen päästölähteiden aiheuttama nitraattityppilaskeuma on mallilaskelmien mukaan alueen uloimmissa osissa alle $20 \text{ mg}/\text{m}^2$ vuodessa. Korkein yksittäiseen pisteeseen saatu nitraattitypen laskeuma-arvo oli noin $190 \text{ mg}/\text{m}^2$ vuodessa. Outokummun vuoden 2003 päästöjen aiheuttama nitraattityppilaskeuma oli vastaavasti korkeimmillaan hieman alle $20 \text{ mg}/\text{m}^2$ vuodessa (*Ilmatieteen laitos, 2004a*).

Leviämisselvityksessä esitettiin arvio Tornion seudun alueellisesta typen kokonaislaskeumasta, jossa on otettu huomioon muualta Suomesta ja ulkomailta kulkeutuvien päästöjen aiheuttama tausta. Sen mukaan alueen keskimääräinen typenoksidiperäinen typpilaskeuma olisi ollut viime vuosina hieman yli $200 \text{ mg}/\text{m}^2$ vuodessa ja kokonaistyppilaskeuma, jossa on huomioitu myös ammoniakkipäästöjen vaikutus, hieman yli $300 \text{ mg}/\text{m}^2$ vuodessa. Nämä laskeuma-arvot sisältävät sekä märkä- että kuivalaskeuman. Typpilaskeuma ylittäisi hienokseltaan Tornion seudulla Pohjois-Suomen Herkimille metsämaille ja vesistöille määritellyt kriittiset kuormitusarvot. Alueen typenoksidiperäisestä typpilaskeumasta ja kokonaistyppilaskeumasta lähes 80 % oli ulkomaisten päästöjen aiheuttamaa (*Ilmatieteen laitos, 2004a*).

Rikkidioksidi

Tornion tehtaiden tuotantotoiminnan ja Röyttän sataman päästöistä aiheutuvat ulkoilman suurimmat rikkidioksidipitoisuudet muodostuvat leviämismallilaskelmien mukaan Outokummun tehdasalueelle lähelle matalia päästölähteitä. Korkeimmat rikkidioksidipitoisuuden tuntikeskiarvot ylittävät pienellä alueella tehdasalueella voimassa olevan oh-

jearovotason $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tehdasalueen ulkopuolella tuntiohjearvo sen sijaan alittuu ja mm. Puuluodossa rikkidioksidipitoisuudet ovat korkeimmillaan alle 30 % tuntiohjearovosta. Myös korkeimmat vuorokausikeskiarvot ovat tehdasalueella varsin korkeita ohjearvoon verrattuna; korkeimmillaan pitoisuudet ovat 90 % vuorokausiohjearovosta. Tehdasalueen ulkopuolella vuorokausiohjearvo sen sijaan alittuu varsin selvästi. Rikkidioksidipitoisuuden vuorokausi- ja tuntiraja-arvot alittuivat sen sijaan selvästi kaikkialla tutkimusalueella. Korkeimmillaan vuorokausikeskiarvot ovat tehdasalueella noin 40 % ja tuntikeskiarvot alle 60 % raja-arvoista. Ekosysteemien suojelemiseksi annettu vuosi- ja talvikeskiarvoa koskeva raja-arvo alittui myös selvästi kaikkialla tutkimusalueetta (*Ilmatieteen laitos, 2004b*).

Leviämisselvityksessä ei laskettu Tornion alueiden muiden päästölähteiden vaikutusta ilmanlaatuun. Rikkidioksidin taajamapitoisuudet ovat nykyisin pääsääntöisesti niin pieniä, että voimassa olevat ohje- ja raja-arvot eivät ylity. Useissa suurimmissa kaupungeissakin, esim. pääkaupunkiseudulla ja Oulussa, rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ovat viime vuosina olleet noin $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tai tätä pienempiä. Rikkidioksidin lyhytaikaispitoisuuksien ohjearvot ylittyvät Suomessa enää harvoin ja lähinnä teollisuuden satunnaisten huomattavien prosessipäästöjen seurauksena (*Ilmatieteen laitos, 2004b*).

Paikalliseen rikkilaskeumaan Outokummun ja Röyttän sataman päästöt vaikuttavat tehdasalueella ja sen lähistöllä varsin merkittävästi. Suurimillaan tehdasalueella päästöjen aiheuttama rikkilaskeuma ylittäisi $400 \text{ mg}/\text{m}^2$ rikkiä vuodessa eli laskeumalle annettu tavoitearvo ylittyisi. Kauempana tehdasalueen ulkopuolella laskeumatasot pienenevät varsin nopeasti. Tehdasalueen ulkopuolella tavoitearvo $300 \text{ mg}/\text{m}^2$ rikkiä vuodessa alittuu ja suuressa osassa tutkimusaluetta Outokummun päästöjen aiheuttama rikkilaskeuma on alle $50 \text{ mg}/\text{m}^2$ rikkiä vuodessa. Alueen keskimääräinen rikkilaskeuma, jossa on otettu huomioon myös muualta Suomesta ja ulkomailta kulkeutuvien päästöjen vaikutus, olisi arvion mukaan ollut viime vuosina selvästi alle $300 \text{ mg}/\text{m}^2$ rikkiä vuodessa eli alle rikille asetetun tavoitearvon. Tulosten mukaan rikin laskeuma voisi kuitenkin paikoitellen ylittää Pohjois-Suomen herkimille vesistöille ja metsämaille määritetyt kuormitusarvot. Alueen keskimääräisestä rikinlaskeumasta valtaosa on ulkomaisten päästöjen aiheuttamaa (*Ilmatieteen laitos, 2004b*).

Bioindikaattoritutkimukset

Tornion terästehtaiden ympäristössä on tehty useita bioindikaattoritutkimuksia. Sammalpalloista mitattujen alkuainepitoisuuksien perusteella Tornion seudulla ja siitä pohjoiseen kromipitoisuudet ovat selvästi korkeimmat Suomessa (*Rühling et al., 1987; 1992; 1996 ja Rühling, 1998*).

1990-luvun alkuvuosina terästehtaiden lähiseuduilla havaittiin jäkälä- ja neulasvauriokartoituksessa enemmän vaurioita kuin muilla alueilla Torniossa (*Kekäläinen, 1992*). Terästehtaiden kylmävalssaamossa vuonna 1999 tapahtuneen toimintahäiriön jälkeen välittömästi valssaamon pohjoispuolella kasvaneissa kuusissa havaittiin vaurioita ja kuolemista (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 1999b*).

Haaparannalta 1980-luvun lopulla kerättyjen mustikoiden ja puolukoiden kromipitoisuudet olivat 10 km etäisyydellä terästehtailta noin 20-kertaiset verrattuna yli 40 km etäisyydellä oleviin alueisiin. Lähinnä terästehdasta sijaitsevista Tornion näytepaikoissa

pitoisuudet olivat yli 100-kertaisia verrattuna taustapitoisuuteen. Vuonna 2000 useiden marjoista mitattujen alkuaineiden (As, Cd, Cr, Pb, Ni, Fe, V) korkeimmat pitoisuudet olivat yleensä terästehtaan läheisyydessä (Rühling, 2000).

Metalleja on tehtaiden vaikutusalueella tutkittu myös lehtisalaatista sekä ruokasienistä (Tornion kaupunki, 1992; Rühling, 1998; PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000a). Sienissä kromia on tehtaan lähialueella (6 – 10 km etäisyydellä) noin 8-kertaisesti verrattuna yli 40 km etäisyydellä oleviin alueisiin. Salaatin kromista suurin osa on eräiden tutkimusten mukaan hiukkasina salaatin pinnalla, etenkin tehtaiden läheisillä alueilla (Ympäristölupa, 2002).

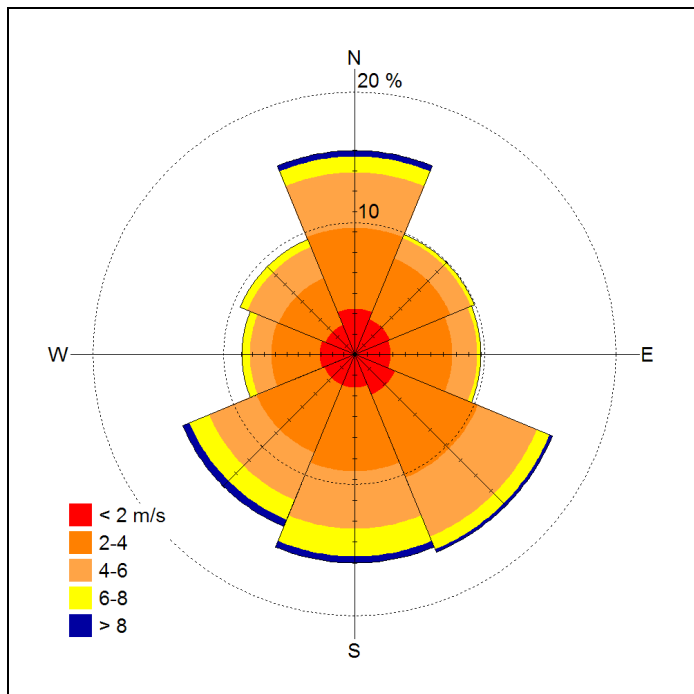
Uusimmat lehtisalaatin metallitutkimukset tehtiin kesällä 2000, jolloin näytteitä kerättiin Puuluodosta, Pirkkiöstä, Haaparannan eteläosasta ja Alaraumolta. Kaksi vertailunäytettä otettiin 22 km etäisyydeltä Kukkolasta. Kromin pitoisuudet tuorepainoa kohti vaihtelivat ollen <0,05 – 0,12 µg/g (vertailualueella Kukkolassa <0,05 ja 0,14 µg/g). Pitoisuudet eivät pienentyneet etäisyyden kasvaessa tehtailta. Helsingin viljelypalstoilla huuhtelemattomissa näytteissä pitoisuudet olivat suurempia. Nikkeliä näytteissä oli <0,06 – 0,26 µg/g (vertailualueella Kukkolassa <0,05 ja 0,06 µg/g). Alueiden salaatin keskimääräiset nikkelipitoisuudet laskivat melko selvästi etäisyyden kasvaessa tehtailta. Helsingin viljelypalsoilla salaatin keskimääräinen nikkelipitoisuus oli korkeampi. Todeutut nikkelipitoisuudet olivat alemmat kuin WHO:n enimmäissuositus (0,5 µg/g). Sinkkiä näytealueiden salaateissa oli 3,4 – 15 µg/g eivätkä alueiden keskimääräiset pitoisuudet vaihdelleet etäisyyden tehtailta muuttuessa. Sinkki on ihmiselle välttämätön hivenaine. Todeutut sinkkipitoisuudet salaatissa ovat pieniä WHO:n antamaan enimmäismääräsuositukseen nähden (60 mg/d 60 kg painavalle henkilölle). Lyijyn ja vanadiinin pitoisuudet salaatissa olivat pienemmät kuin määrittäysraja (Ympäristölupa, 2002; PSV-Maa ja Vesi, 2000a). EU:n määräykset elintarvikkeiden vieraiden aineiden enimmäismääräistä eivät kata kromia, nikkeliä tai sinkkiä (EU komissio, 2001). Nikkelin saanti Tornion seudun luonnontuotteista ei ole terveyttä haittaavan korkea (Ympäristölupa, 2002). Kromin määrä ravintokasveissa on selvästi kohonnut, mutta paikalliset viranomaiset eivät ole nähneet tarpeelliseksi rajoittaa esim. puolukoiden tai lehtisalaatin käyttöä. Jatkotutkimuksia elintarvikkeiden kromipitoisuuden selvittämiseksi tehdään ympäristölupaun perustuen.

Tehtaiden ympäristöstä Tornio-Haaparanta alueelta ei ole tehdyissä mittauksissa (viimeksi v. 1995 ja 2000; Rühling et al., 1996, Rühling 2002) havaittu kasveissa mitään viitteitä kohonneista elohopeapitoisuuksista verrattuna luonnollisiin taustapitoisuuksiin.

9.5.2 Ilmasto

Torniota lähinnä sijaitseva Ilmatieteen laitoksen sääasema on Kemi-Tornion lentoasemalla Keminmaassa. Siellä vuoden keskilämpötila on ollut +1,2 °C. Keskimäärin lämpimintä on ollut heinäkuussa (+15,4 °C) ja kylmintä tammikuussa (-11,5 °C). Keskimääräinen sademäärä on ollut 513 mm, keskimäärin eniten on satanut elokuussa (66 mm) ja vähiten helmikuussa (22 mm). Sateista noin puolet tulee lumena, ja lumi- ja jääpeitteen kesto on noin puoli vuotta. Lumipeitteen paksuus on noin 700 – 800 mm (Drebs et al., 2002).

Vallitsevat tuulensuunnat Röyttässä ovat pohjoisesta, etelästä, kaakosta ja lounaasta, joiden kunkin osuus on noin 15 % (kuva 9/3). Voimakkaita, yli 8 m/s tuulia esiintyy Röyttän seudulla rannikolla hieman enemmän kuin Tornion keskustan alueella, kuitenkin vain 1 - 4 % kaikista tuulista (*Ilmatieteen laitos, 2004a*).



KUVA 9/3

Tuulen suunta- ja nopeusjakauma Tornion rannikolla Röyttän seudulla vuosina 2000 – 2002 (*Ilmatieteen laitos, 2004a*)

9.6

Merialueen tila

Yleiskuvaus ja merialueen tilaan vaikuttavia tekijöitä

Tornion edustan merialue on osa Perämeren matalaa rannikkovyöhykettä, jolle on ominaista rantaviivan rikkonaisuus ja jokisuistot. Perämeren pohjukassa veden syvyys on laajalti alle 25 metriä ja Tornion edustalla vastaavasti alle 10 metriä. Vedenkorkeusvaihtelut ovat suuret. Alueelle laskevat suurimmat joet ovat välittömästi Röyttän länsipuolelle laskeva Tornionjoki, keskivirtaama 387 m³/s ja n. 12 km tehtaiden itäpuolelle laskeva Kemijoki, keskivirtaama 553 m³/s. Suuresta jokivesien vaikutuksesta johtuen Perämeren alueelle on ominaista veden vähäsuolaisuus ja muuta Itämeren suurempi huuksun määrä. Luonnostaan ominaisia piirteitä ovat karuus ja avomerialueen hyvä happitilanne.

Pohjoisesta sijainnista johtuen merialue jäätyy säännöllisesti, ja jäätalvea kestää noin kuusi kuukautta. Säännöllisestä jäätymisestä ja runsaista jokivesistä johtuen jokivedet kerrostuvat talvella laajalle alueelle meriveden päälle. Veden pääkiertoliike Perämeren pohjukassa on Suomen rannikkoa pohjoiseen ja Ruotsin rannikkoa pitkin etelään päin, mutta paikallisesti virtaukset vaihtelevat pohjan ja rantavyöhykkeen morfometrian, jo-

kivirtaamien, tuuliolosuhteiden sekä meriveden korkeusvaihtelun mukaan. Pohja laatu Tornion edustalla on savivaltaista.

Perämeren pohjukkaa kuormittavat jokivesien ja Outokummun Tornion tehtaiden jätevesien lisäksi Haaparannan ja Tornion kaupungin jätevedenpuhdistamon vedet sekä Kemin edustalle johdettavat Oy Metsä-Botnia Ab:n, Stora Enso Oyj:n ja Kemin kaupungin jätevedet sekä laskeuma ja maa-alueilta suoraan mereen tuleva hajakuormitus. Esimerkiksi Outokummun Tornion tehtaiden typpikuormitus oli v. 2002 - 2003 keskimäärin 310 kg/d, Kemin edustalle tuleva pistemäinen typpikuormitus 835 kg/d ja Haaparannan ja Tornion kaupungin jätevesien typpikuormitus 280 kg/d. Tornion tehtaiden jätevesissä typpi on käytännössä kokonaan nitraattina, ja myös asumajätevesissä valtaosin levästölle suoran käyttökelpoisessa muodossa. Suomessa käynnissä olevan Rehevätutkimuksen mukaan puunjalostusteollisuuden jätevesistä vain pieni osa on levästölle suoraan käyttökelpoisessa muodossa.

Tornion tehtaiden typpikuormituksen osuus Tornionjoen typpivirtaamasta on ollut v. 2002 - 2003 noin 3 - 6 % ja epäorgaanisen typen virtaamasta noin 20 - 40 %. Kiintoaineen ja fosforin osalta kuormituksen osuus on noin 0,04 - 0,2 %. Kromin osuus on ollut noin 13 %, nikkelin 4 - 29 % ja sinkin 3 - 5 %. Tornion edustalla vaikuttavat myös Kemijoen tuomat ainemäärä, mikä pienentää edellä esitettyjä %-osuuksia (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2003 ja 2004a*).

Taulukossa 9-2 on esitetty koko Perämereen laskevien kuormituksen suhteen 10 suurimman joen kuormitus v. 2000 - 2001 keskimäärin sekä 10 suurimman teollisuuskuormittajan kuormitus v. 2000 kokonaistypen, kromin, nikkelin ja sinkin osalta (*Ympäristöhallinto, 2004a*). Ainakin jokien osalta taulukosta puuttuu kuormitustietoja, esimerkiksi Kemijoen metallien kuormitus, mikä on mainittujen metallien osalta yleensä suurempi kuin Tornionjoen kuormitus (esim. *PSV-Maa ja Vesi Oy, 2001 ja 2002a*).

TAULUKKO 9-2

Perämereen laskevien kuormituksen suhteen 10 suurimman joen ja teollisuuskuormittajan kokonaistyyppi-, kokonaisfosfori-, kromi-, nikkeli- ja sinkki kuormitus 2000-luvun vaihteessa. Suluissa ilmoitettu kuormittajien määrä (*Ympäristöhallinto, 2004*).

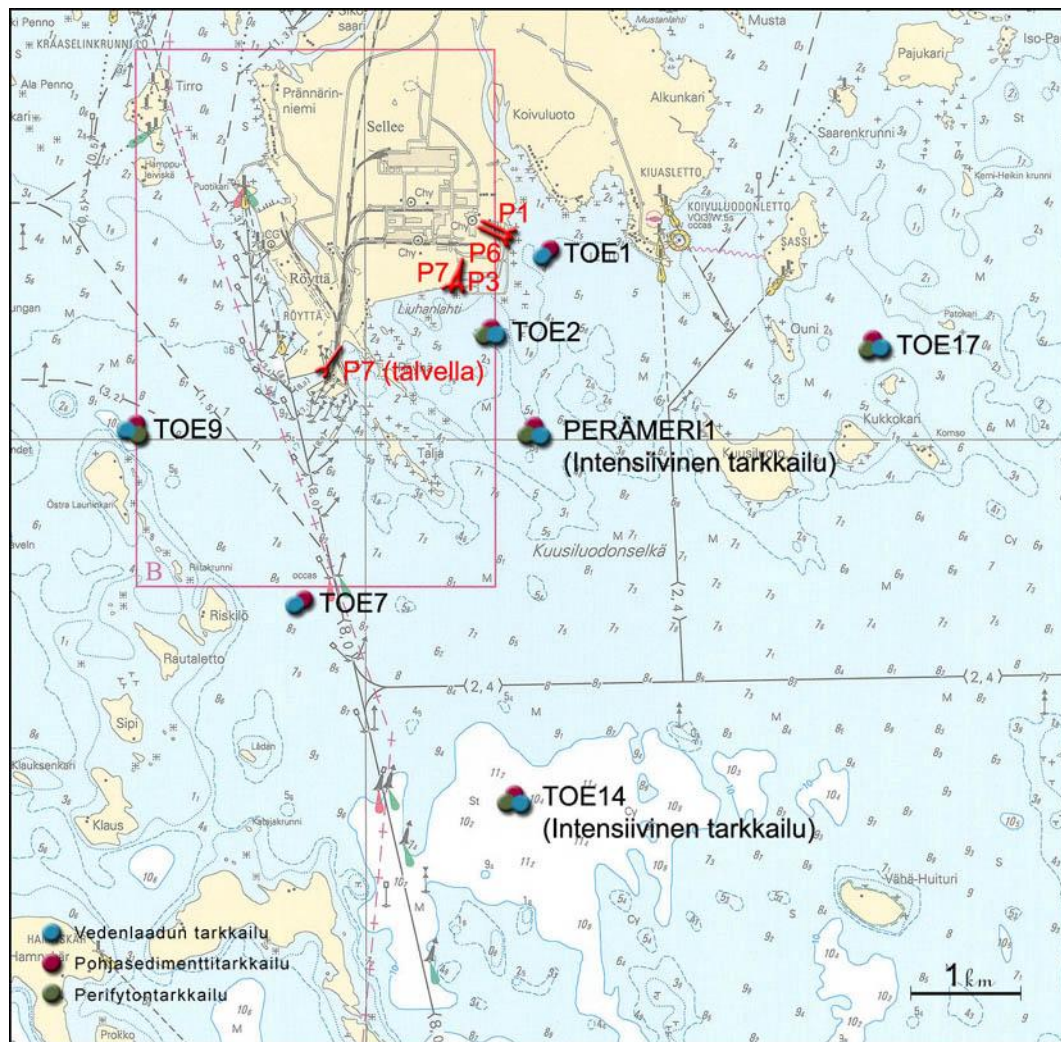
	Kokonaistyyppi, t/a	Kokonaisfosfori, t/a	Nikkeli kg/a	Kromi kg/a	Sinkki kg/a
Joet (v. 2000-01)	40 224 (9)	1 986 (9)	43 664 (8)	21 486 (8)	204 900 (8)
Teollisuus (v. 2000)	1 400 (10)	87 (10)	3 092 (9)	2 719 (5)	10 121 (9)

Merialueen veden laatuun vaikuttavat myös alueella ajoittain toistuvat väylien ruoppaukset. Niiden merkittävin vaikutus on ollut työnaikainen samentuminen ja mm. paikallinen kiintoaine-, fosfori- ja metallipitoisuuksien nousu. Vaikutukset ovat olleet ohimeneviä ja merkittävin havaittu vaikutus on ollut suurimmissa hankkeissa kalastukselle veden samentumisesta aiheutuneet haitat (esim. *PSV-Maa ja Vesi Oy, 1999a*).

Yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan Tornion lähiedusta kuuluu luokkaan tyydyttävä ja ulompi alue luokkaan hyvä Suomen ympäristöhallinnon käyttämän luokituksen mukaan (<http://www.ymparisto.fi/>).

Veden laatu

Outokummun Tornion tehtaiden jätevesien vaikutuksia merialueella tarkkaillaan Suomen ja Ruotsin ympäristöviranomaisten hyväksymällä tavalla. Näytteenottopaikat ilmenevät kuvasta 9/4.

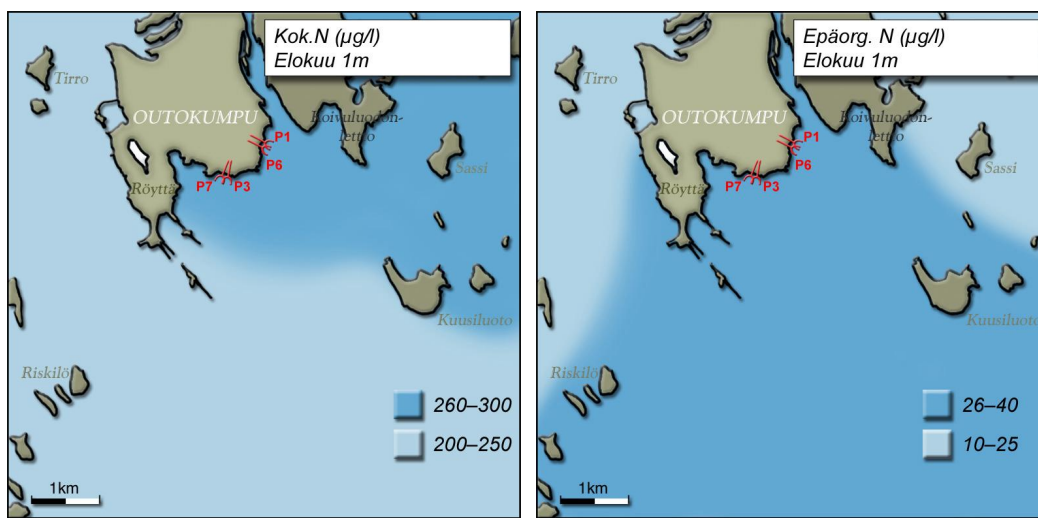


KUVA 9/4

Tornion edustan merialueen velvoitetarkkailun havaintopaikat ja jätevesien purkupaikat.

Perämeren pohjukalle tyypilliseen tapaan veden laatu Tornion edustalla riippuu merkittävästi jokiveden ja murtoveden osuudesta vesimassassa. Talvella jokivedet leviävät pintakerroksessa laajalle alueelle, mikä on havaittavissa mm. pintakerroksen alhaisina sähkönjohtavuuksina, kohonneina fosforipitoisuuksina sekä väri- ja sameusarvoina. Jokivesien vaikutus merialueella on yleensä vielä kesäkuussa erittäin selvä vesimassan pintaosissa, mutta vähenee loppukesää kohden, jolloin vesi on pääosin murtovettä. Hap-

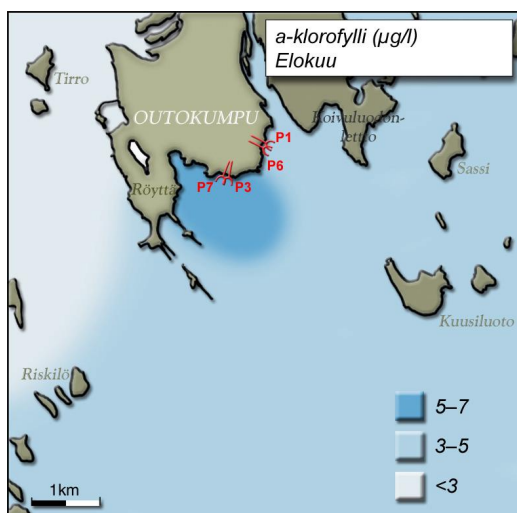
pitilanne on ollut talvella yleensä tyydyttävä ja kesällä hyvä. Kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet viime vuosina jokivesivaikutteissa pintakerroksessa tasoa 10 - 20 µg/l ja murtovedessä 5 - 10 µg/l. Fosfaattifosforipitoisuudet ovat olleet avovesiaikana pääosin tasoa <2 – 5 µg/l. Ajoittaiset kohonneet fosfori- ja kiintoainepitoisuudet keväällä liittyvät jokien tulvavesien vaikutukseen. Kokonaistyyppipitoisuus on ollut tasoa 200 - 400 µg/l (kuva 9/5). Nitraattityypipitoisuudet ovat olleet avovesiaikana pääosin alle 100 µg/l ja ammoniumtyypipitoisuudet alle 20 µg/l. Pienimmillään ravinnepitoisuudet ovat yleensä kesäaikana, jolloin epäorgaanisten ravinteiden, etenkin fosfaattifosforipitoisuudet, laskevat alle määritysrajan 2 µg/l.



KUVA 9/5

Kokonais- ja epäorgaaninen tyyppipitoisuus Tornion edustalla elokuussa 2003.

Vesistön rehevyyttä kuvaa ravinnepitoisuuksien lisäksi kasviplanktonin määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuus. Se on ollut Tornion edustalla pääosin lievästi reheville vesille tyyppistä tasoa (3 - 7 µg/l); parina viime vuotena elokuussa korkeimmillaan Tornion tehtaiden purkualueen läheisyydessä (kuva 9/6). Tarkastelualueen itä- ja lounaisosissa pitoisuus on ilmentänyt ajoittain karuutta. Samansuuntainen kuva rehevyystilanteesta saatiin myös kesällä v. 2002 toteutetun perifytontutkimuksen perusteella. Pintalevästön a-klorofyllipitoisuus oli suurin jätevesien purkualueen edustalla pisteellä TOE2 ja pienin Rönkänsänselällä (TOE9) (PSV-Maa ja Vesi Oy, 2003).

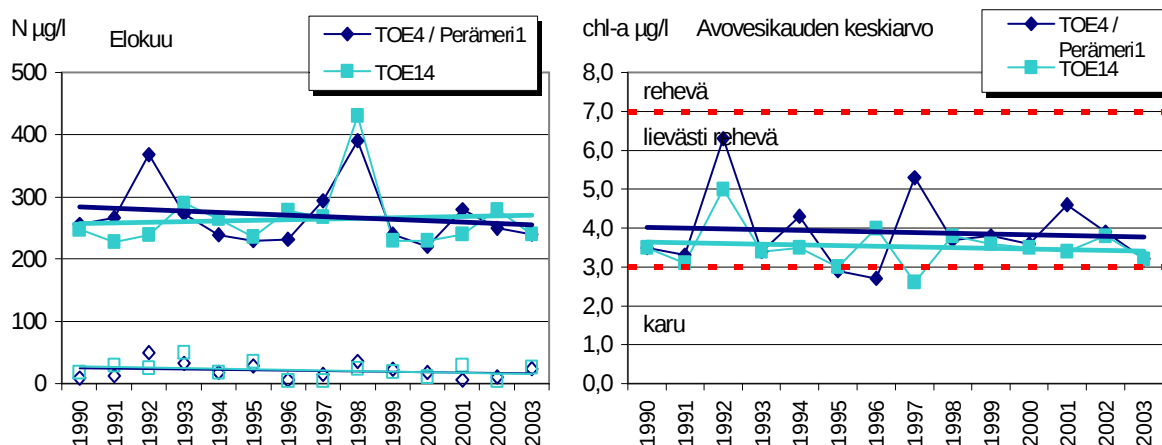


KUVA 9/6

Kasviplanktonin määrää kuvaa a-klorofyllipitoisuus Tornion edustalla elokuussa 2003.

Tornion tehtaiden jätevesien vaikutusta indikoivat ajoittain kohonneet kokonaistypen- ja nitraattitypen pitoisuudet jätevesien purkualueen läheisyydessä ja ajoittain myös ulompana. Typpikuormitus oli suurimmillaan 1990-luvun loppupuolella, minkä ei ole havaittu suoraan heijastuvan merialueen pitoisuuksiin. Koillisen Perämeren vedenlaatumallitarkastelun perusteella tehtaiden vaikutus merialueen kokonaistyyppipitoisuuteen oli vuoden 1999 kuormitustilanteessa (kok.N 556 kg/d) talvella keskimäärin noin 30 – 50 µg/l tehtaista länsi-luonaaseen suuntautuvalla alueella noin 9 km etäisyydelle jätevesien purkupaikalta. Kesällä vaikutus oli hyvistä sekoitumis- ja laimentumisolosuhteista johtuen pienempi, keskimäärin 5 - 15 µg/l ja hetkellisesti 60 µg/l. Kesällä vaikutus suuntautui tehtaista itä-kaakkoon noin 6 km etäisyydelle. Jätevesien välittömällä purkualueella vaikutus on edellä esitettyä suurempi. (PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000c). Viime vuosina Tornion tehtaiden typpikuormitus on ollut n. 40 - 75 % vuoden 1999 tasosta.

Reilun 10 vuoden aikajänteellä pintakerroksen ravinnepitoisuudet ovat talvella olleet laskussa ja kesällä myös fosforipitoisuudet ovat lievästi laskeneet. Kesän typpi- ja a-klorofyllipitoisuuksissa ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa (kuva 9/7) (PSV-Maa ja Vesi Oy, 2004a).



KUVA 9/7

Pintaveden kokonais- ja nitraattitypen (avoin merkki) pitoisuudet sekä a-klorofyllipitoisuudet Tornion edustalla kahdella havaintopaikalla elokuussa v. 1990 - 2003. Suora viiva kuvaa kehityssuuntaa.

Merialueella on tutkittu kromin, nikkelin ja sinkin sekä syanidin pitoisuuksia pisteillä TOE1, TOE2 ja Perämeri1 (kuva 9/4). Vuodesta 2001 lähtien pitoisuudet on määritetty Geologian tutkimuskeskuksessa ICP-MS-tekniikalla, jolla on päästy aikaisempaa alhaisempiin pitoisuuksiin. Kromipitoisuudet ovat olleet pääosin etenkin avovesiaikana määrittämissä pienempiä. Määrittämissä on vaihdellut välillä <0,2 - <5 µg/l mm. näytteen suolapitoisuudesta ja muista määrittämissä häiritsevista tekijöistä riippuen. Vuonna 2001 - 2003 kromipitoisuudet ovat olleet keskimäärin 0,32 - 0,96 µg/l. Suurimmat pitoisuudet ovat olleet pisteellä TOE1 0,92 µg/l, TOE2 1,4 µg/l ja Perämeri1 2,6 - 9,2 µg/l. Tornionjoessa kromipitoisuus on ollut keskimäärin 0,6 - 0,9 µg/l, vaihteluväli 0,3 - 1,9 µg/l. (PSV-Maa ja Vesi Oy 2002a, 2003 ja 2004a).

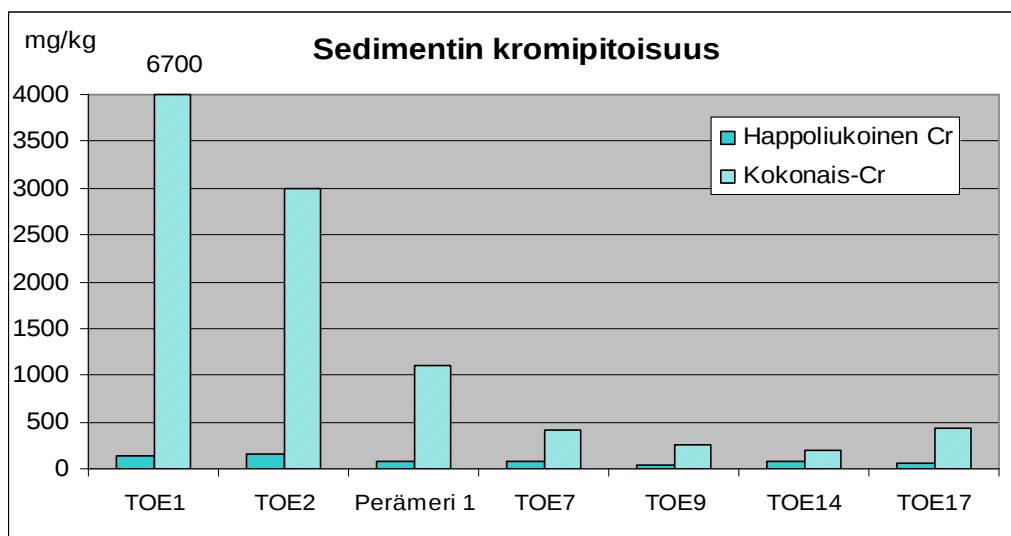
Nikkelipitoisuudet ovat olleet Tornion edustalla keskimäärin 0,6 - 2,5 µg/l, suurimmillaan 0,7 - 4,9 µg/l. Tornionjoessa nikkelipitoisuus on ollut keskimäärin 0,4 - 1,4 µg/l, vaihteluväli 0,2 - 9,6 µg/l. Sinkkipitoisuudet ovat olleet keskimäärin 1,4 - 2,7 µg/l, suurimmillaan 1,7 - 15,9 µg/l. Suurimmat sinkkipitoisuudet ovat esiintyneet vajaan 2 km etäisyydellä purkualueelta pisteellä Perämeri1 samoin kuin useimmiten myös suurimmat kromipitoisuudet. Tornionjoessa sinkkipitoisuus on ollut keskimäärin 0,9 - 1,0 µg/l, vaihteluväli 0,5 - 3,1 µg/l. Kokonaisuudessaan metallipitoisuudet ovat olleet varsin alhaisia, mutta yksittäiset kohonneet pitoisuudet viittaavat jätevesien vaikutukseen. Syanidipitoisuudet ovat olleet määritysrajaa (10 µg/l) pienempiä. (*PSV-Maa ja Vesi Oy 2002a, 2003 ja 2004a*).

1990-luvulla määritysrajaa suuremmat kokonaiskromipitoisuudet ovat olleet tasoa 5 - 10 µg/l, suurimmillaan 17 µg/l, sinkkipitoisuus kahta poikkeusta (27 - 50 µg/l) lukuun ottamatta <20 µg/l ja nikkelipitoisuus yleensä <5 µg/l, v. 1999 ajoittain 6 - 9 µg/l, v. 1997 suurimmillaan 22 µg/l (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000c*).

Tornion tehtaiden jätevesien mukana merialueelle joutuu myös fluoridia ja molybdeenia. Kyseisten aineiden esiintymistä ei tarkkailla merialueella velvoitetarkkailuun liittyen. Vuonna 2000 maaliskuussa kartoitettiin kertaluonteisesti molybdeenin sekä kesä- ja elokuussa 2004 fluoridin esiintymistä Tornion edustan merialueella. Molybdeenimääritykset tehtiin Geologian tutkimuskeskuksessa ICP-MS-tekniikalla. Pitoisuudet vaihtelivat yhtä poikkeusta (25,3 µg/l) lukuun ottamatta välillä 0,3 - 2,4 µg/l. Suurin pitoisuus todettiin terästehtaan purkuviemärin edustalla pohjan läheisyydessä. Fluoridipitoisuudet olivat määritysrajan tuntumassa tai sitä pienempiä, kesäkuussa <0,10 - 0,13 mg/l ja elokuussa <0,10 - 0,16 mg/l. Suurimmat pitoisuudet esiintyivät jätevesien purkualueen läheisyydessä (TOE1 ja TOE2) ja kesäkuussa myös uloimmalla tarkkailupisteellä (TOE14) pohjan läheisyydessä.

Sedimentin laatu

Velvoitetarkkailuun liittyen pohjasedimenttinäytteistä on määritetty kuiva-aine, orgaaninen aine (kuiva-aineen hehikutushäviö) sekä happoliukoiset nikkel-, sinkki- ja kromipitoisuudet sekä Outokummun toimesta kokonaiskromin pitoisuus. Tehtaiden jätevesiä sedimentissä indikoi valtaosin liukenemattomassa inertissä muodossa oleva kokonaiskromi, jonka pitoisuus laskee selvästi purkualueelta etäännyttäessä ja on selvästi korkeampi kuin happoliukoisen kromin pitoisuus (kuva 9/8). Lähinnä happoliukoisella kromilla voi olla biologista merkitystä ja sen pitoisuudet olivat v. 2002 jätevesien purkualueen edustalla (TOE1 ja 2) pintasedimentissä tasoa 130 - 150 mg/kg ja muilla pisteillä 32 - 85 mg/kg (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2003*). Kromipitoisuudet etenkin lähialueella ovat laskeneet 1990-luvun tasosta, jolloin happoliukoisen kromin pitoisuus oli pintasedimentissä keskimäärin 310 mg/kg (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000c*). Nikkeli- ja sinkkipitoisuuksissa ei ole ollut havaittavissa suoria viitteitä jätevesiin. Sinkkipitoisuus vaihteli pintasedimentissä v. 2002 välillä 35 - 140 mg/kg ja nikkelipitoisuus 15 - 39 mg/kg. Perämeren alueen keskipitoisuus alle 60 metrin syvyydellä on ollut kromille 66 mg/kg, sinkille 199 mg/kg ja nikkelille 32 mg/kg (*Leivuori & Niemistö, 1993*).



KUVA 9/8

Pintasedimentin (0 - 2 cm) kokonais- ja happoliukoisen kromin pitoisuus Tornion edustalla v. 2002.

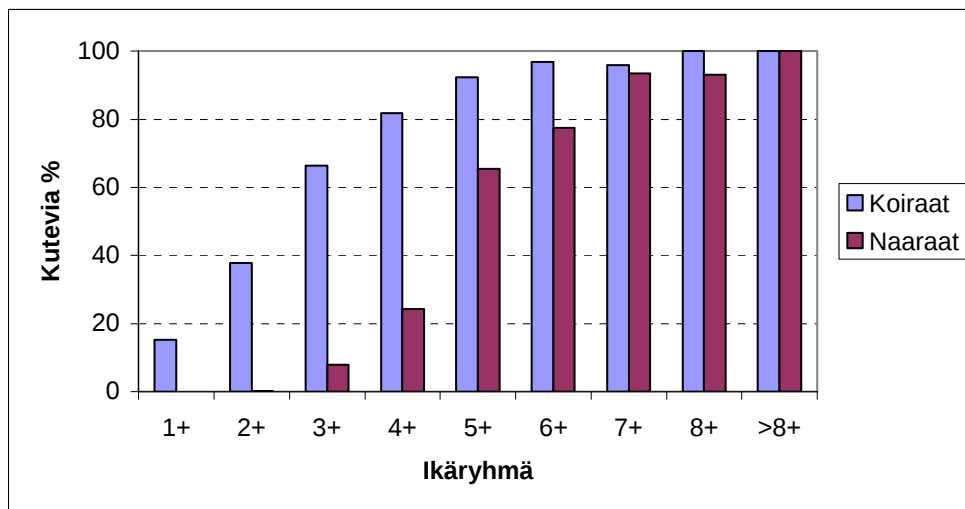
Tornion väylän suunnitteilla olevaan ruoppaushankkeeseen liittyvissä selvityksissä sedimentin arseenipitoisuudet olivat pääosin pieniä, vain muutamalla pisteellä samaa tai lähes samaa tasoa kuin Perämeren rannikkoalueella keskimäärin. Elohopean ja sinkin pitoisuudet olivat pienempiä kuin Perämeren rannikkoalueen keskiarvo. Lyijyn pitoisuus oli keskiarvoa suurempi kahdessa ja kadmiumin viidessä näytteessä. Nikkelin, kuparin ja kromin pitoisuudet olivat useammin Perämeren rannikkoalueen keskiarvon suurempia.

Ruoppaushankkeiden yhteydessä massojen soveltuvuutta meriläjitykseen arvioidaan tapauskohtaisesti ympäristöministeriön 19.5.2004 hyväksymän ohjeen perusteella (*Ympäristöministeriö, 2004a*). Ohjearvot on annettu sedimentin maalajin huomioon ottaville normalisoiduille pitoisuuksille. Tornion edustalla sedimentissä esiintyy kohonneita nikkelin, kuparin, kromin, arseenin ja tributyylitinan (TBT) pitoisuuksia, minkä takia sedimenteistä on tehtävä riskinarviointi niiden kelpoisuudesta läjitykseen (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2004c*).

Kalasto ja kalastus

Tornion edustalla taloudellisesti selvästi merkittävimmät kalalajit ovat lohi ja vaellussiika. Muita taloudellisesti merkittäviä lajeja ovat taimen, made, hauki ja ahven. Näiden lisäksi merialueen kalastoon kuuluvat mm. maiva, karisiika, silakka, särki, säyne, salakka, seipi, kiiski, kuore ja kolmipiikki.

Kalataloudelliseen velvoitetarkkailuun liittyvän ahvenkantaseurannan mukaan ahvenet näyttävät kutevan Tornion Röyttän edustalla normaalisti ja kutuvalmius nousee iän myötä tasaisesti (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2002a*). Selvästi kutuikään ehtineistä koiraista ja naaraista kutee 90 - 100 % (kuva 9/9). Morfologisia silmämääräisesti havaittavia vaurioita ahvenissa on ollut vain vähän. Myös v. 2000 tehdyissä tutkimuksissa Tornion edustan ahventen terveydentila todettiin hyväksi (Pulliainen & Korhonen, 2000).



KUVA 9/9

Seuraavana keväänä kutuvalmiiden ahvenien keskimääräinen osuus ikäryhmittäin Tornion edustalla v. 1989 - 2001.

Madekannan seurannan mukaan kutevien mateiden osuus Tornion edustan merialueella on ollut vähäinen. Vuosien 1989 - 2001 yli 1000 mateen aineistossa sukukypsiä mateita on ollut vuosittain muutamia prosentteja (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2001*). Mateiden lisääntymishäiriö ei rajoitu pelkästään Tornion lähialueelle, vaan sitä on todettu laajalla alueella Perämeren pohjoisosassa jo ainakin 1980-luvulta lähtien. Perämeren mateen lisääntymishäiriötä ja lisääntymishäiriöitä koskevaa kirjallisuutta käsittelevässä perusselvityksessä (*Pulliainen et al., 1999*) arvioidaan mateen lisääntymishäiriöiden Perämerellä olevan yhteydessä sellutehtaiden tai sellu- ja paperitehtaiden vaikutuksiin. Sukurauhas-ten kehityshäiriöitä aiheuttavia kemiallisia yhdisteitä ei kuitenkaan ole voitu toistaiseksi nimetä.

Talvella 2004 tehtyjen siian mädin sumputuskokeiden mukaan mädin säilyvyys Röyttän edustalla oli hyvä. Mätimunista kuoli talven aikana alueesta riippuen 1 - 4 % eikä kuolevuudessa ollut eroja jätevesien purkualueen ja ulompien alueiden välillä (*PSV-Maa ja Vesi Oy, julkaisematon*).

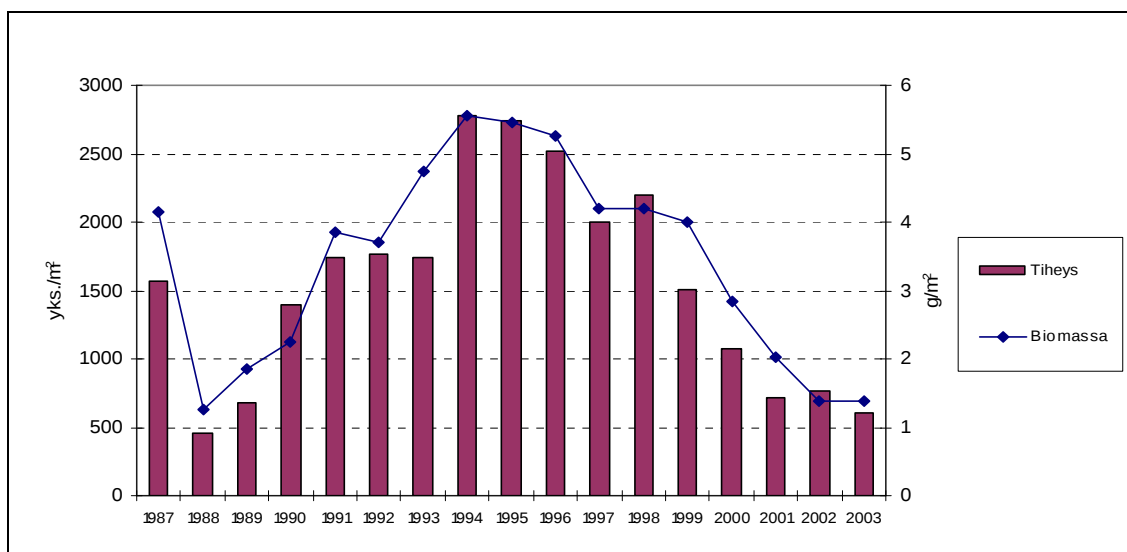
Tornion edustan merialueella harjoitetaan kotitarvekalastusta sekä Suomen että Ruotsin puolella. Kalastus Tornion edustan merialueella keskittyy lohen ja vaellussiian ammatimaiseen rysäpyyntiin. Paikallisista kaloista taloudellisesti merkittäviä ovat ahven, made ja hauki. Viime vuosina lohen pyynti on jyrkästi vähentynyt pyynnin rajoitusten vuoksi. Tornion edustan rannikkoalueet eivät ole merkittäviä maivan ja karisiian kutu-alueita ja niiden pyyntikin on alueella vähäistä. Ammattikalastus Tornion ja Haaparanan edustalla on pääasiassa rysäkalastusta ja ammattimaisen verkkokalastuksen merkitys on selvästi rysäkalastusta vähäisempi. Noin 5 km:n säteellä tehtaasta kalastaa Suomen ja Ruotsin puolella yhteensä noin 10 ammattikalastajaa rysillä ja verkoilla (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2004c*). Suomen puolella Tornion-Kaakamon alueella oli v. 2002 ammattikalastajarekisterissä 29 kalastajaa, joiden kokonaissaalis oli 47 t. Saaliista oli siikaa 23 %, lohta 21 %, ahventa 19 % sekä haukea ja silakkaa molempia 11 % (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2003*).

Kalastusta Tornion edustalla vaikeuttavat lähinnä pyynnin rajoitukset, pyydysten likaantuminen ja hylkeet. Etenkin rysien limoittuminen ja runkopolyypin (*Cordylophora caspia*) kasvu lisäävät pyydysten puhdistustyötä. Runkopolyypin voimistuva kasvu loppukesällä on Perämerellä normaali ilmiö, eikä sen kasvussa ole tarkkailutulosten mukaan merkittävää eroa esimerkiksi Tornion, Kemin ja Oulun edustojen merialueiden välillä.

Pohjaeläimet

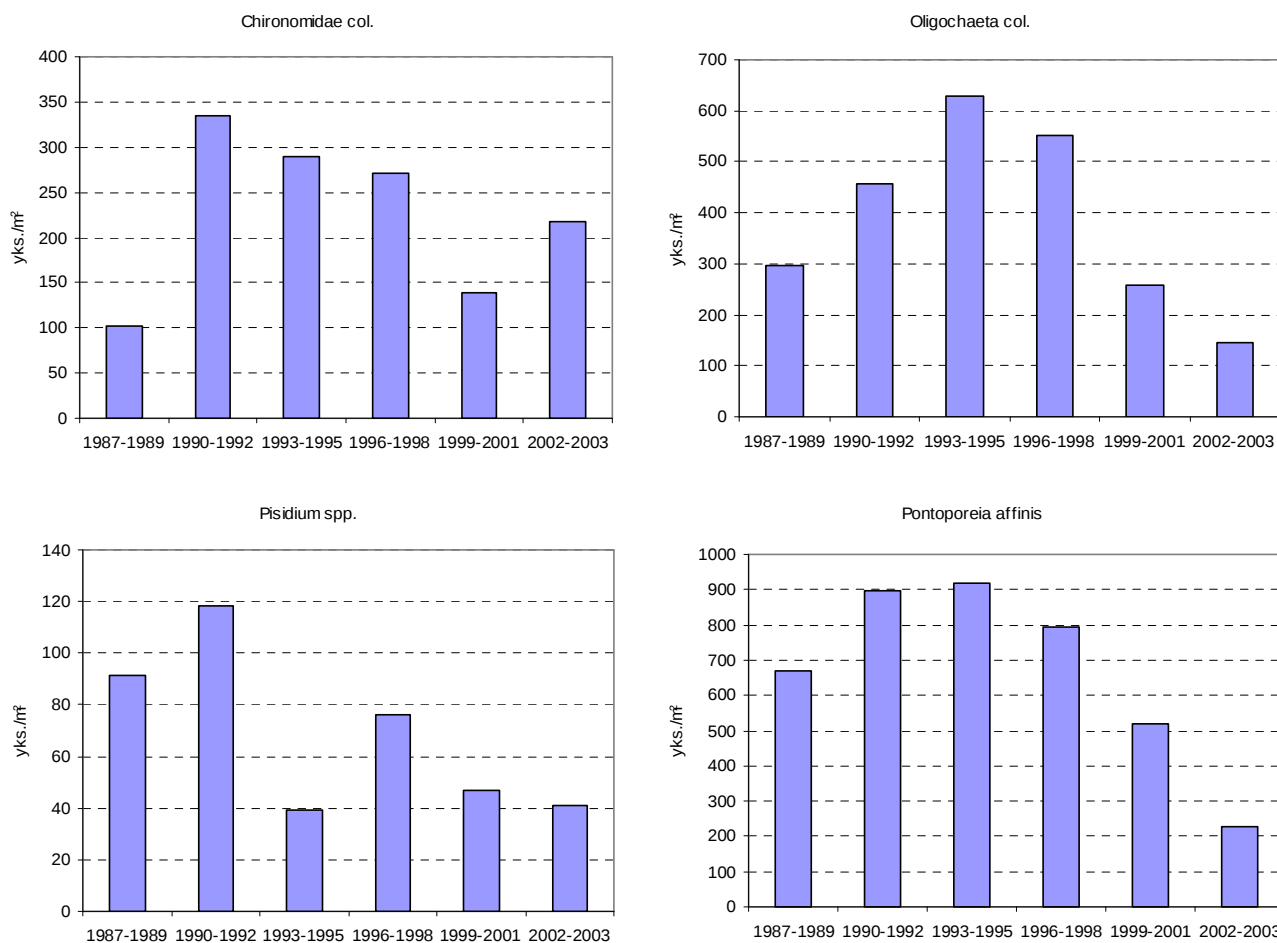
Tornion edustan merialueen makroskooppinen pohjaeläimistö koostuu pääosin valkokatkasta, hernesimpukoista, harvasukamadoista ja surviaissääskitoukista. Myös liejukoiloita, vesipunkkeja ja polttiaistoukkia on näytteissä suhteellisen yleisesti. Viime vuosina pohjaeläimistön määrä on ollut Tornion edustalla tasoa 700 -1000 yks./m² ja 1,5 - 2,0 g/m² (kuva 9/10). Pohjaeläimistön kokonaisuusilömäärä on laskenut 1990-luvun loppupuolella ja pysynyt tämän jälkeen varsin samanlaisena. 1990-luvun lopulla havaittavat yksilömäärien ja biomassan väheneminen selittyvät suurelta osin näytteenottoalueiden muutoksella v. 1999 alkaen. Näytealueiden keskittyminen lähemmäs ranta-alueita linjan Talja-Kuusiluoto pohjoispuolelle on vähentänyt eniten ulompana merellä tavattavien lajien kuten valkokatkan esiintymistä näytteissä. 2000-luvulla yksilömäärät ovat laskeneet hieman tai pysyneet ennallaan. Harvasukamatojen yksilömäärät ovat olleet vuodesta 1999 lähtien selvästi aiempaa pienempiä (kuva 9/11). Osasyynä havaittuun määrän vähenemiseen on pidettävä näytealueissa tapahtunutta muutosta vuodesta 1999 alkaen. Vastaava yksilömäärän väheneminen vuoden 1998 jälkeen tapahtui myös valkokatkalla, jonka pääesiintymisalueet ovat kauempana rantavyöhykkeestä. Surviaissääskien määrä on sen sijaan viime vuosina jonkin verran kasvanut 1990-luvun lopun tilanteesta. Hernesimpukoiden osalta tiheysvaihtelu on ollut viimeisen 10 vuoden aikana varsin vähäistä ja yksilömäärät ovat pysyneet lähes muuttumattomina (PSV-Maa ja Vesi Oy, 2004a).

Tornion Röyttän edustan pohjaeläimistön taksonikoostumuksessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia viime vuosina vaan lajisto on pysynyt pääpiirteissään samankaltaisena. Yksilömäärissä havaittava vaihtelu selittyy suurelta osin luonnollisella vuosittaisvaihtelulla sekä näytealueiden sijoittumisella ja rajallisella lukumäärällä. Meso- ja eutrofista elinympäristöä suosivien surviaissääskisukujen ja harvasukamatojen esiintyminen on jonkin verran yleisempää jätevesivaikutteisilla näytealueilla ulompana sijaitsevaan alueeseen verrattuna. Vesien rehevöitymisestä hyötyvää kookkaaksi kasvavaa *Chironomus plumosus*-tyypin surviaissääsken toukkaa on esiintynyt satunnaisesti vain joinkin vuosina. Valkokatkaa esiintyy Röyttän edustan merialueella vuosittain pieninä määrinä myös jätevesien välittömällä vaikutusalueella. Pohjaeläimistön kokonaistiheydessä tai taksonikoostumuksessa ei ole havaittavissa akuutteja jätevesiperäisiä vaikutuksia. Luonnonoloissa ravintorajoitteisen pohjaeläimistön tiheyksien väheneminen viimeisten 10 vuoden aikana viittaa merialueen rehevyyden vähenemiseen (PSV-Maa ja Vesi Oy, 2004a).



KUVA 9/10

Pohjaeläimistön kokonaistiheys (yks./m²) ja biomassa (g/m²) Tornion edustalla v. 1987 - 2003. Tulokset v. 1999 - 2003 osin eri alueilta kuin sitä aiemmin.



KUVA 9/11

Keskeisten pohjaeläinryhmien kokonaistiheys (yks./m²) Tornion edustalla v. 1987 - 2003. Tulokset v. 1999 - 2003 osin eri alueilta kuin sitä aiemmin.

Kalojen ja kotiloiden metallipitoisuus

Kalojen lihaksen kromi-, nikkeli- ja sinkkipitoisuudet ovat olleet Röyttän edustalla viime vuosina pieniä eikä merkittävää eroa ole ollut kuormitetun alueen ja vertailualueen välillä (taulukko 9-3) (PSV-Maa ja Vesi Oy, 2003). Määritetyille metalleille ei ole asetettu ohjearvoja kalojen ravinnoksi käytön suhteen. Ottaen huomioon metallipitoisuuksien pienuuden ja vertailualueen saman pitoisuustason voidaan todeta, että metallipitoisuudet eivät heikennä kalojen käyttökelpoisuutta.

TAULUKKO 9-3

Ahvenen ja mateen lihaksen metallipitoisuus (mg/kg tuorepainoa) Tornion edustalla ja vertailualueella Simossa v. 1991 - 2002.

Metalli	Vuosi	Ahven		Made	
		Tornio	Simo	Tornio	Simo
Ni	1991-92	0,09	0,08	<0,03	<0,04
	1994	0,07	0,15	0,13	0,17
	1997	0,04	0,03	<0,06	0,06
	2000	0,04	<0,02	0,06	<0,02
	2002	0,04	0,03	0,03	0,03
Cr	1991-92	0,14	0,09	<0,03	<0,10
	1994	0,19	0,20	0,29	0,18
	1997	0,03	0,02	0,11	0,07
	2000	0,03	0,02	0,04	0,02
	2002	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zn	1991-92	..	..	18	<0,2
	1994	..	..	7	5
	1997	..	..	5	5
	2000	..	..	4,1	4,8
	2002	3,5	3,9	3,7	4,4

Kotiloiden kromi- ja nikkelipitoisuudet ovat olleet Röyttän edustalla korkeampia kuin vertailualueella (taulukko 9-4). Tähän voivat vaikuttaa sekä luontaisesti alueen maa- ja kallioperästä vesistöihin liukenevat metallit että jätevesiperäinen metallikuormitus. Kotiloiden sinkkipitoisuus on ollut vertailualueella keskimäärin samaa tasoa kuin Röyttässä (PSV-Maa ja Vesi Oy, 2002a).

TAULUKKO 9-4

Kotiloiden metallipitoisuus (mg/kg tuorepainoa) Tornion edustalla ja vertailualueella Simoniemessä v. 1989 - 2001.

Metalli	Vuosi	Tornio			Simoniemi (vrt-alue)
		Kuusi- luoto	Räyhä	Koivuluodonletto	
Ni	1989	0,87	..	..	..
	1992	..	2,08	..	1,4
	1995	..	1,00	..	0,85
	1998	..	1,8	1,8	0,50
	1999	..	0,86	1,2	..
	2001	..	0,96	1,2	0,59
Cr	1989	0,82	..	..	..
	1992	..	3,1	..	0,56
	1995	..	0,82	..	0,48
	1998	..	3,4	1,5	0,54
	1999	..	1,3	1,4	..
	2001	..	0,89	0,74	0,17
Zn	1989	21	..	..	..
	1992	..	15	..	14
	1995	..	10	..	10
	1998	..	17	34	6,2
	1999	..	12	14	..
	2001	..	15	16	28

9.7 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

9.7.1 Kasvillisuus ja sijaintipaikkavaihtoehtojen aluekuvaukset

Tornio kuuluu Pohjanmaan-Kainuun metsäkasvillisuusvyöhykkeeseen. Alue on pohjoisten ja eteläisten kasvillisuustyyppien ja kasvilajien vaihettumisvyöhykettä (*Kalliola, 1973*). Tornionjokisuistossa on runsaasti lietetasankoja ja tulvaniittyjä sekä vähävetisiä putaita. Maankohoamisen vaikutuksesta merenrantojen kasvillisuus on jatkuvassa muutostilassa.

Tornion tehtaiden alue on ollut pitkään teollisuuskäytössä, eikä alueella ole juurikaan luonnontilaista ympäristöä. Alueen kasvillisuus ja eläimistö koostuvat pääasiassa tyypillisistä teollisuusympäristön lajeista. Tehdasaluetta ympäröivät kankaat ovat pääosin kuusipuustoista havumetsää, matalammissa laaksopainanteissa ja rannoilla vallitsee lehtipuusto. Lapin kolmion kalkkipitoinen ja kasvillisuudeltaan erityisen rehevä alue alkaa noin 10 km tehtaiden itä- ja pohjoispuolelta. Ilman epäpuhtauksista johtuvaa kasvien vaurioitumista on kuvattu kohdassa 9.5.1.

YVA-selvitystä varten tehtiin syyskuun 2004 alussa kasvillisuusselvitys hankkeiden ja niiden vaihtoehtojen sijaintipaikoille. Selvityksestä ei ole laadittu erillistä raporttia, vaan alueiden kasvillisuus on kuvattu seuraavissa kappaleissa. Imuruoppauslietteen laskeutusaltaan SA2 alueelta laadittu kasvillisuuskuviointi on esitetty liitteenä XI. Sijoituspaikoilta on esitetty valokuvia liitteessä X.

Imuruoppauslietteen laskeutusallas SA1

Imuruoppauslietteen laskeutusaltaan SA1 sijoituspaikan länsiosassa sijaitsee pieni Etukrunnin saari. Etukrunnin kaakkoispuolella oleva Lankilankrunni on vielä pieni kivikko.

Etukrunnin keskiosat ovat tiheäpuustoista, harmaalepän ja pihlajan hallitsemaa merenrantalehtoa. Myös pensasto on tuuheaa ja rehevää kenttäkerrosta muodostavat monet rantametsien korkeat ruohot ja heinät. Saari on hyvin kivikkoinen.

Etukrunnin rantoja kiertää kapea pajukkovyö. Rannat ovat hyvin karut ja kivikkoiset. Kivikon lomassa on paikoin heinien vallitsemaa rantaniittyä. Saaren pohjoisrannassa esiintyy vähäisesti Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin kuuluvaa pohjanlahdenlauhaa *Deschampsia bottnica*.

Suunnitellun laskeutusaltaan länsireuna kulkee Röyttän niemen itärantaa Räyhän nokkaan saakka. Kapean niemekkeen ja Röyttän itärannan kasvillisuus koostuu karusta rantavyöhykkeestä, joka nousee nopeasti lehtipuustoiseksi pensaikoksi ja rantametsäksi. Rannan tuntumassa on niittymäistä kasvillisuutta. Rantavyöhyke on kauttaaltaan kivikkoinen. Rantaa reunustaa monin paikoin kapeahko heinäniitty, jolla esiintyy muutamia rantaruohoja. Ruohosto lisääntyy pajujen muodostamalla pensaikkovyöhykkeellä sekä harmaalepän ja hieskoivun hallitsemassa rantametsässä. Röyttän ja Räyhän yhdistävä alue on rakennettua rantaa.

Imuruoppauslietteen laskeutusallas SA2

Tehdasalueen itäpuolelle Koivuluodonjuovaan suunnitellun imuruoppauslietteen laskeutusaltaan SA2 sijoituspaikalla on vanha Tornionjoen sivu-uoma. Juova ei ole enää yhteydessä jokiveteen; vedenpinnan korkeus määräytyy meriveden korkeustason ja tuulten mukaan. Juova on hiljalleen maatumassa. Alueelta laadittu kasvillisuuskartta on esitetty liitteenä XI.

Koivuluodonjuova on kasvillisuudeltaan luonnontilainen. Juovan rantoja ympäröivät kapeat luikkavyöhykkeet, joka vaihtuvat laajoiksi rantaniityiksi. Rantaniityt ovat tyyppiltään suursaraniittyjä, saraikkoa hallitsee vesisara. Pajupensaikkoa esiintyy pienialaisesti. Korkeammilla ja kuivemmilla kohdilla rantaniitty on heinäistä ja muodostuu lähinnä korpikastikasta. Saraikon ja heinikon lomassa kasvaa monia merenrantaniityille tyypillisiä ruohoja.

Koivuluodonjuovassa esiintyy suhteellisen runsaasti vesikasveja. Uposlehtisistä esiintyy mm. ahvenvitaa, muita vitoja, ärviää ja vesitähteä. Kelluslehtisistä rusaimpia ovat palpakot, myös kelluskeiholehteä esiintyy. Ilmaversoisista esiintyvät alueelle yleisimmät vesirajan lajit.

Koivuluodon ja tehdasalueen puolella rantaniitty muuttuu noustessaan kapeaksi kiilto-pajun muodostamaksi pensaikkovyöhykkeeksi. Pensaikko vaihettuu edelleen harmaalepän hallitsemaksi merenrantalehdoksi ja Koivuluodossa vielä siitä koivumetsäksi ja lopulta sekametsän kautta kuusipuustoiseksi kangasmaaksi. Kenttäkerroksen kasvillisuudessa rantametsille tyypilliset ruohot ja heinät väistyvät lopulta metsävarpujen tieltä.

Koivuluodonjuova on merkittävä linnustoalue. Kasvillisuusselvityksen maastokäynnillä alueella oleili kymmeniä sorsalintuja.

Metallipölyn kierrätyslaitos

Metallipölyn kierrätyslaitoksen sijoituspaikan läheisyydessä on ollut aiemmin asutusta ja sijoituspaikan aluetta on todennäköisesti laidunnettu. Laidunmetsässä puustoa muodostavat n. 12 m korkeat hieskoivut ja kookkaat pihlajat. Sekapuuna on muutamia kuusia. Ruohojen ja heinien muodostama kenttäkerros on monilajinen ja rehevä. Alueella on paikoin täytemaakasoja ja rikkaruohokenttää sekä korkeaa kulttuurivaikutteista ruohostoa.

Alueen länsilaidan tuntumassa kulkee sähkölinja. Sen länsipuolella on rantakasvillisuutta. Kapea harmaalepän ja kookkaiden halavien hallitsema merenrantalehto muuttuu pajupensaikkovyön kautta Sahanlahden rannassa olevaan n. 10 m leveään suursaraiseen rantaniittyy.

Lämpövoimala LK3

Lämpövoimalan LK3 sijoituspaikka sijaitsee tehdasalueella. Alueella ei ole merkittävää luonnonkasvillisuutta.

Lämpövoimala LK4

Lämpövoimalan LK4 todennäköisimmän sijoituspaikan pohjoisosassa on kuusi-hieskoivusekametsää, joka on tyypiltään tuoretta kangasta. Puusto on kookasta, korkeudeltaan n. 15 m. Alueelle on tehty ojituksia. Ojitusalue todennäköisimmän sijoituspaikan lounaisosassa on hyvin tiheää hieskoivun, harmaalepän ja pajujen muodostamaa pensaikkoa. Todennäköisimmän sijoituspaikan eteläpuolella on avointa täytemaakenttää.

Tien pohjoispuolella metsä muuttuu enemmän kuusivaltaiseksi ja kuivemmaksi mustikkatyypin metsäksi. Sahanlahden eteläpuolinen alue on entistä lautatarhaa eikä ole luonnontilaista.

Pasutto

Pasuton sijoituspaikka sijaitsee tehdasalueella. Alueesta suurin osa on asfalttia ja täytemaakenttää. Alueen eteläosassa on pieni havupuuvaltainen metsikkö.

9.7.2 Eläimistö

Tornion tärkeimmät lintujen pesimäalueet sijaitsevat merensaaristossa, Tornionjoen suistossa sekä Karunginjärven saaristossa ja rehevillä järvillä. Tornionjoen suistossa on

laajoja avoimehkoja ranta-alueita ja kosteikkoja, matalia merenlahtia, tulvaniittyjä sekä maatuivia jokiuomia, jotka ovat hyviä vesilinnuston pesimäalueita. Tehdasalueen lähi-alueilla tärkeitä lintualueita ovat Uksei-Pajukari-Kuussaarenluoto, Koivuluoto-Alkunkarinlahti, Selleenlahti, Puuluodonjuova sekä Niemenjuova. Tornionjoki on tunnettu muuttolintujen kulkureitti ja ruokailupaikka (*Rauhala, 1992; 1994*).

Tehdasalueen itäpuolella sijaitsevan Koivuluodon ja Alkunkarin alueella esiintyy jäniksiä, hirviä ja metsäkauriita. Tutkimusalue ei kuulu poronhoitoalueeseen.

9.7.3 Suojelukohteet

Tehdasalueen läheisyydessä sijaitsevat Natura 2000 –alueet sekä luonnonsuojelullisesti huomioitavat kohteet on esitetty kartalla liitteessä VIII.

Tornion alueella on 14 Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa kohdetta. Natura-alueiden suojeluperusteet on esitetty liitteen IX taulukossa. Tehdasaluetta lähimpänä, runsas kilometri alueesta itään sijaitsee Natura-alue Pajukari-Uksei-Alkunkarinlahti (FI1301911). Lähes sama raja on suojeltu lintuvesiensuojeluohjelmassa valtakunnallisesti tärkeänä kohteena Liakanjoen Suisto. Tornionjoen suisto kuuluu lisäksi Suomen kansallisesti tärkeisiin (FINIBA) ja kansainvälisesti tärkeisiin (IBA) lintualueisiin. Tornionjoen suiston IBA- ja FINIBA-alueiden rajaukseen kuuluu Pajukari-Uksei-Alkunkarinlahden Natura-alueen lisäksi tehdasalueen ja Koivuluodon välinen maatuva jokiuoma rantoineen. FINIBA ja IBA eivät ole virallisia suojeluohjelmia (*Leivo et al., 2002*).

Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen Natura-alue (FI1301912) päättyy noin 5 km tehdasalueen pohjoispuolella. Tornionjoen-Muonionjoen vesistö ja sen edustan merialue on vesistöjen erityissuojelutyöryhmän mietinnössä luokiteltu erityissuojelua vaativaksi vesistöksi (*Ympäristöministeriö, 1992a*).

Perämeren kansallispuiston läheisin saari Vähä-Huituri sijaitsee lähimmillään yli 6 km tehdasalueelta etelään. Kansallispuisto kuuluu myös Natura 2000 -verkostoon (kohde FI1300301). Perämeren saarien Natura-alueen (FI1300302) läheisin saari Jakopankki sijaitsee lähes 9 km tehdasalueelta itään.

Ruotsin puolella läheisimmät Natura 2000 -verkostoon kuuluvat kohteet ovat noin 3 kilometriä tehdasalueen luoteispuolella sijaitseva Kraaseli (SE0820710) sekä noin 3,5 km luoteeseen sijaitseva Kraaseli-Selkäkari (SE0820703). Noin 4 km tehdasalueen lounaispuolella sijaitsee Torne-Furön alue (SE0820310), johon kuuluu kaksi saarta Torne-Furö sekä Vasikka. Alue on suojeltu luonnonsuojelualueena. Lisäksi Haaparannan keskustan eteläpuolella on kaksi Natura-aluetta (Riekkola SE0820712, Riekkola-Välivaara SE0820321), joille on tehtailta matkaa yli 4,5 kilometriä. Natura 2000 –alueverkostoon kuuluu myös Tornionjoki (Torne och Kalix älvsystem, SE0820430). Natura-alue päättyy samalla kohtaa kuin Suomen puolella eli noin 5 km tehdasalueen pohjoispuolella (*Naturvårdsverket, 2004*).

Oulun yliopiston Kasvimuseon tietojen (22.9.2003) mukaan tehdasalueen lähiympäristössä sijaitsee kahden valtakunnallisesti uhanalaisen putkilokasvilajin esiintymiä. Uhanalaisten sammalten tai kääpien esiintymistä tietoja ei löytynyt.

Tehdasalueen pohjoispuolelta rautatien varrelta sekä Röyttän satama-alueelta rautatien tuntumasta on havaittu vuosina 1991 - 1992 valtakunnallisesti äärimmäisen uhanalaiseksi (CR I. Critically Endangered) luokitellun perämerenmarunan *Artemisia campestris* subsp. *bottnica* esiintymiä. Tehdasalueen eteläpuolella Röyttän Sysimössä, venesataman läheisyydessä sijaitsevalla pienellä merenrantaniityllä on havaittu v. 1992 valtakunnallisesti erittäin uhanalaisen (EN I. Endangered) ruijanesikon *Primula nutans* var. *jokelae* esiintymä (Rassi et al., 2001). Havaintojen sijoittuminen on esitetty kuvassa 9/12. Esiintymien nykytila ei ole tiedossa.



KUVA 9/12

Perämerenmarunan ja ruijanesikon esiintymäpaikat

Sekä perämerenmaruna että ruijanesikko ovat rauhoitettuja lajeja. Lajin rauhoitus (luonnonsuojelulaki 42 §) kieltää kasvin tai sen osien poimimisen tai hävittämisen. Lajit on myös luokiteltu Suomen kansainvälisiksi vastuulajeiksi, eli lajeiksi, joiden säilyttämisestä maallamme on merkittävä kansainvälinen vastuu. Sekä ruijanesikko että perämerenmaruna on lisäksi mainittu luontodirektiivin liitteissä II ja IV eli ne ovat EU:n tärkeinä pitämiä lajeja. Liitteen II lajien suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita I. Natura 2000 -alueita ja liitteen IV-lajit edellyttävät tiukkaa suojelua.

Perämerenmaruna on Perämeren rannoille kotoperäinen laji. Sen esiintymät keskittyvät Suomessa Kemin ja Tornion seuduille. Alkuperäisillä kasvupaikoillaan merenrannan hietikoilla, somerikoilla ja rantaniityillä kasvia esiintyy vain muutamassa paikassa. Laji on kuitenkin löytänyt uusia kasvupaikkoja ratapenkoilta, hiekkakuopista ja valtateiden varsilta. Perämerenmarunan kannan laajuuden arviointia vaikeuttaa huomattavasti lajin risteytyminen lähilajien kanssa (Uotila, 1997; Hämet-Ahti et al., 1998; Ilmonen et al., 2001, Rautiainen et al., 2002). Röyttän esiintymää ei ole geneettisesti varmistettu.

Ruijanesikkoa esiintyy Perämeren pohjukassa Ruotsin rajalta lähelle Kokkolaa. Laji esiintyy hiesuisilla, matalakasvuisilla merenrantaniityillä, jotka ovat ajoittain veden peittämiä. Kasvupaikat muuttuvat maankohoamisen mukana. Laji on kärsinyt rantalaidunnuksen loppumisesta ja rantojen ruovikoitumisesta. Lajin Euroopan kannasta 15-20 % on Suomessa (*Ulvinen, 1997; Hämet-Ahti et al., 1998; Ilmonen et al., 2001*).

Röyttän tehdasalueella sijaitsevalle Sahanlahdelle v. 2001 tehdyssä kasvillisuusselvityksessä ei löydetty uhanalaisia putkilokasvilajeja tai suojeltavia luontotyyppiejä (*Partanen et al., 2001*).

9.8 Arvio ympäristön herkkyydestä

Ympäristön arvioidaan olevan herkkä kuormitusmuutoksille seuraavien tekijöiden suhteen:

- hiukkaspäästöt ilmaan (kohta 9.5)
- metallipäästöt ilmaan (kohta 9.5)
- rikkidioksidipäästöt ilmaan (kohta 9.5)
- typenoksidien päästöt ilmaan (kohta 9.5)
- melu (kohta 10.6)
- fosforikuormitus mereen (rehevöitymistä rajoittava tekijä)
- metallipäästöt mereen (kohta 9.6)

10 HANKKEIDEN VAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS

10.1 Rakentamisvaiheen vaikutukset

Muut osahankkeet paitsi laskeutusallas ja ruoppausmassojen läjitys

Eri osahankkeiden rakentaminen kestää noin 1 - 3 vuotta. Osahankkeiden rakentamisista ei ole tehty päätöksiä, ja mahdollisesti eräät osahankkeet toteutetaan samanaikaisesti.

Rakentamisen ensimmäinen vaihe käsittää perustusten kaivu- ja alueen tasaustöitä. Alueella ei todennäköisesti ole tarpeen tehdä louhintatöitä. Kaivu- ja tasaustyöt kestävät eri osahankkeella noin 3 – 5 kuukautta. Tämän jälkeen tehdään rakennustekniset työt ja rakennusten valmistuttua aloitetaan laiteasennukset rakennusten sisällä.

Maarakennustöiden aiheuttama pölyäminen jää vähäiseksi ja paikalliseksi karkean maa-lajin takia. Ajoneuvot ja työkoneet aiheuttavat päästöjä ilmaan. Nämä päästöt ovat mää-rältään varsin pieniä eikä niillä arvioida olevan merkitystä ilman laatuun muualla kuin tehdasalueella.

Maarakennustöistä sekä ajoneuvojen ja työkoneiden käytöstä aiheutuu melua, joka kui-tenkin on vähäistä verrattuna tehtaiden muuhun toimintaan. Rakentamisesta aiheutuvat äänet saattavat kuulua tehdasalueen ulkopuolelle. Lähin asutus, joka on loma-asutusta, sijaitsee noin 700 m:n etäisyydellä. Rakentamisen aikaisella melulla ei arvioida olevan merkittävää haitallista vaikutusta loma-asutusalueille.

Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat lyhytkestoisia eli mahdollisia häiriöitä aiheuttavan ajanjakson arvioidaan kestävän 1 – 2 vuotta kullakin osahankkeella.

Rakennustyön aikana syntyy jätettä ja jonkin verran maa-massoja. Kaikki maamassat käytetään teollisuusalueiden täyttöihin ja tasauksiin eikä niitä kuljeteta teollisuusalueen ulkopuolelle. Lähes kaikki rakentamisvaiheessa muodostuvat jätteet kierrätetään, esim. metallit sulatetaan sulatolla ja jättepuu toimitetaan poltettavaksi. Kaatopaikalle toimitet-tavaa rakennusjätettä syntyy erittäin vähän. Hyödyntämiskelvoton rakennusjäte toimitet-taan kunnan kaatopaikalle.

Rakentamisvaiheessa tehtaille toimitetaan rakennusmateriaaleja, laitteita ja osia maan-teitse ja rautateitse ja pienemmässä määrin laivalla satamaan. Rakentamisen aikana kul-jetusten aiheuttamat liikennemäärät kasvavat, mutta liikenteen määrää on vaikea arvioi-da. Etenkin raskaiden ajoneuvojen määrä tulee lisääntymään. Myös työmatkaliikenne rakentamisvaiheessa lisääntyy. Rakennustöitä tehdään pääasiassa yhdessä ja pienem-mässä määrin kahdessa vuorossa, joten rakentamisesta johtuvat liikennemäärien huiput ajoittuvat varhaiseen aamuun, iltapäivään ja myöhäiseen iltaan.

Rakennusvaiheessa liikenne ohjautuu Kromitielle, jonka läheisyydessä on asutusta. Ra-kentamisen aikainen henkilöliikenteen ja raskaan liikenteen kasvu lisää onnettomuusris-kiä. Kromitiellä on erillinen kevyen liikenteen väylä koko matkan, minkä ansiosta liik-kuminen jalan tai polkupyörällä ei merkittävästi muutu hankalammaksi. Kevyttä liiken-nettä varten Kromitiellä on alikulkutunnelit. Lisääntyvä liikenne vaikeuttaa muilta teiltä

Kromitielelle pääsyä ruuhkaisimpina aikoina. Myös melusta aiheutuvat haitat Kromitien läheisyyden asutukselle lisääntyy rakentamisen ajaksi.

Imuruoppauslietteen laskeutusallas ja sataman ruoppaukset

Näiden rakentamisvaiheen vaikutukset on kuvattu kohdassa 10.3.2.

10.2 Vaikutukset maankäyttöön, maisemaan ja rakennettuun ympäristöön

10.2.1 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

Metallipölyjen kierrätyslaitos, terästehtaan laajennus, lämmityskapasiteetin lisärakentaminen, pasutus ja rikkihapon talteenotto sekä uusien kiviainestuotteiden valmistaminen sijoitetaan nykyiselle Tornion tehtaiden tehdasalueelle. Niiden sijoittuminen tehdasalueella on esitetty kuvassa 5/1.

Imuruoppauslietteen laskeutusallas SA1, kiviainestuotteiden lastausalue ja uusi laituri sijoitetaan vesialueelle, joka asemakaavassa on kuitenkin varattu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi.

Edellä olevien osahankkeiden toteuttamisella ei olisi vaikutusta ympäristön alueen maankäytölle eikä se rajoita nykyisten kaavojen mukaista maankäyttöä. Em. osahankkeet ovat nykyisen yhdyskuntarakenteen mukaisia ja suunniteltujen osahankkeiden rakentaminen sopeutuu nykyiseen teollisuuslaitoksista koostuvaan rakennuskantaan.

Imuruoppauslietteen laskeutusaltaan vaihtoehtoinen sijoituspaikka SA2 on tehdasalueen ulkopuolella luonnontilaisella alueella, jossa ei tällä hetkellä ole teollista eikä muutaakaan toimintaa. Alue kuuluu Suomen kansallisesti tärkeisiin ja kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA ja IBA). Tämän vaihtoehdon toteuttaminen merkitsisi alueen käytön muuttumista.

Sataman ruoppausmassat sijoitettaisiin vesialueelle Räyhänlahteen, jolloin alue muuttuisi kokonaan teollisuus- tai satama-alueeksi.

Osahankkeiden takia ei ole tarvetta purkaa olemassa olevia rakennuksia. Osahankkeilla ei ole vaikutuksia asemakaavassa suojeltujen rakennusten eli entisten Röyttän koulun tai merivartioaseman lähellä sijaitsevien rakennusten rakennustaiteellisiin tai historiallisiin arvoihin. Pölynkierrätyslaitos vaikuttaa heikentävästi Röyttän koulun rakennusten ja pihapiirin kaupunki- tai kyläkuvallisiin arvoihin lähelle sijoittuvana suurena rakennuksena. Voimalaitoksella sijoituspaikassa LK4 on saman suuntaiset vaikutukset mutta vähäisempänä. Entisen merivartioaseman läheisyydessä sijaitsevan Röyttän mäen kaupunkitai kyläkuvallisille arvoille on voimalaitoksella (LK4) ja pölynkierrätyslaitoksella jossakin määrin heikentävä vaikutus. Läheisillä pienteollisuusalueilla on kuitenkin selvästi merkittävämpi vaikutus em. arvoihin kuin osahankkeilla.

Osahankkeiden toteuttaminen ei myöskään vaikuttaisi kunnalliseen viemäriverkostoon, koska tehtaat eivät nykyisin ole liitetty siihen eikä osahankkeiden toteuttaminen muuttaisi tilannetta.

Tehdasalueelta on maantieyhteys Tornioon Kromitien kautta. Kromitien riittävyys nykyiselle tai lähivuosien tuotantoa vastaavalle liikennemäärälle on selvitysten alla. Osahankkeiden toteuttaminen lisääisi osaltaan tarvetta vaihtoehtoisen tieyhteyden rakentamiselle. Kromitien liikenneturvallisuutta on käsitelty kohdassa 10.9.3.

Osahankkeilla ei arvioida olevan vaikutuksia muinaismuistoihin, koska rakennettaviksi suunnitelluilla alueilla ei tiedetä sijaitsevan niitä.

Osahankkeiden vaikutuksia kaavoitukseen on käsitelty kohdassa 6.1.

10.2.2 Maisema

Seuraavassa on esitetty yhteenveto osahankkeiden maisemallisista vaikutuksissa. Yksityiskohtainen tarkastelu on esitetty aihetta käsittelevässä erilliselimitys IV:ssä.

Osalla kohteista kuten kylmävalssaamon laajennuksella, lämmityskapasiteetin lisärakentamisella sijoituspaikassa LK3 ja pasutolla ei ole mitään maisemallisia vaikutuksia tai vaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Muilla osahankkeilla kuten voimalaitoksella paikassa LK4, metallipölyjen kierrätyslaitoksella, sataman ruoppausmassojen läjityksellä ja imuruoppauslietteen laskeutusallas SA1:llä on vaikutuksia maisemaan, lähinnä merimaisemaan, mutta pitkällä aikavälillä ne sulautuvat osaksi teollisuusalueen muuta tulevaa laajentumista. Selkeäksi maisemalliseksi ongelmaksi muodostuu imuruoppauslietteen laskeutusallas SA2, joka vahingoittaa Torniojoen yhden sivuhaaran luonnonmaisemaa ja saattaa vaikuttaa kielteisesti lähiasukkaiden asumisviihtyisyyteen. Muut arvioitavat osahankkeet sulautuvat paremmin osaksi koko Röyttän niemen teollista ilmettä. Eri osahankkeiden yhteisvaikutuksesta (ilman SA2:ta) alueen nykyinen teollinen ilme ei muutu mutta teollinen maisema laajenee meren suuntaan.

Vaikutukset ympäröivään merimaisemaan

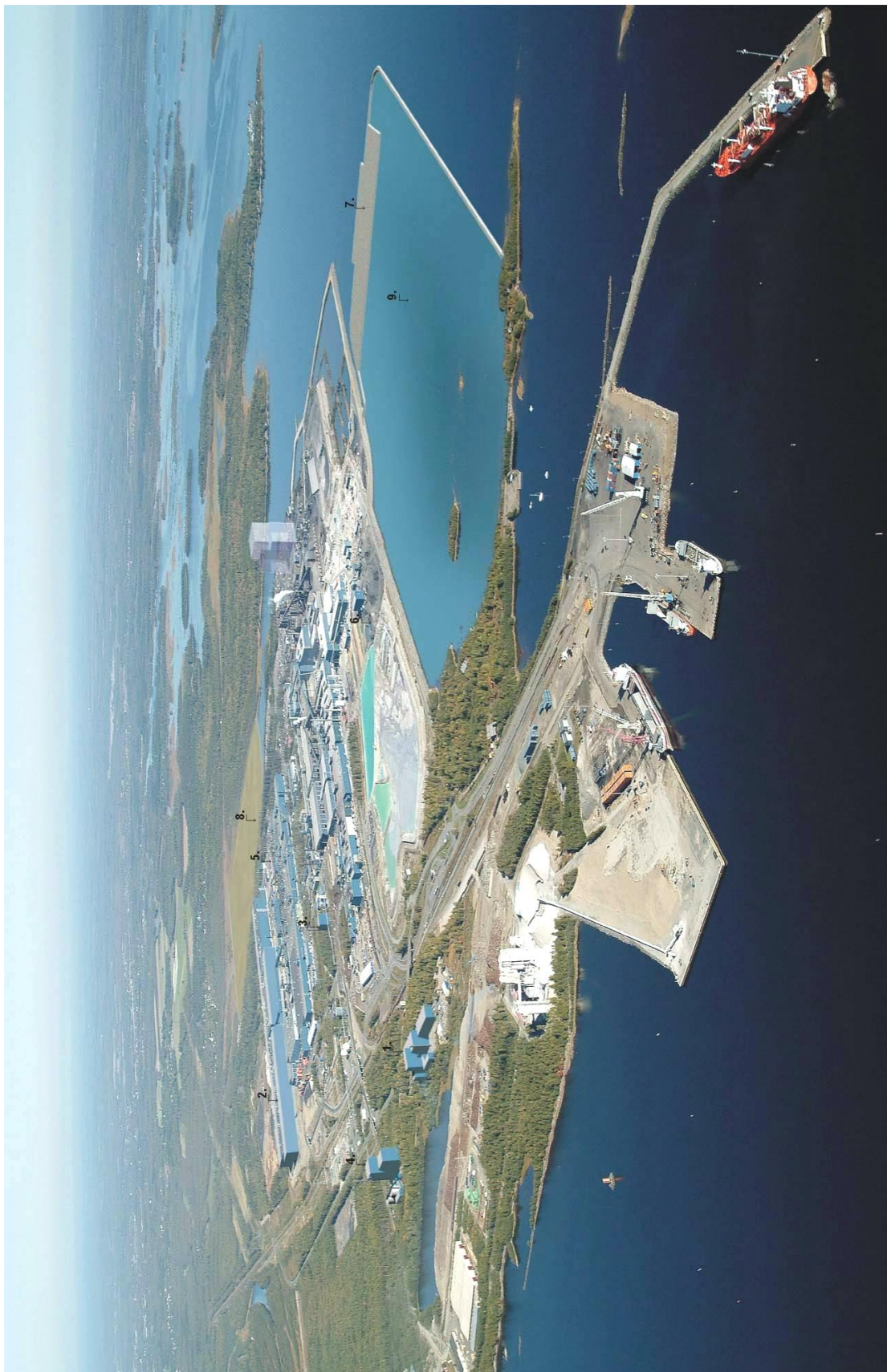
Maisemalliset vaikutukset ympäröivälle merialueelle muodostuvat pääosin voimalaitoksesta sijoituspaikassa LK4, metallipölyjen kierrätyslaitoksesta, sataman ruoppausmassojen läjityksestä ja imuruoppauslietteen laskeutusaltaasta vaihtoehdosta SA1 (kuvat 10/1 ja 10/3). Kohteet näkyvät ympäröivässä merimaisemassa pääosin kaakosta luoteeseen ulottuvalla sektorilla.

Röyttän niemellä Tornion tehtaat hallitsevat ympäröivää merimaisemaa idästä etelään ulottuvalla sektorilla jo nyt. Osahankkeiden vaikutus niemen itäpuoliselle merimaisemaan asettuu osaksi koko Röyttän niemen teollisuusalueen muodostamaa vaikutelmaa eikä muuta merkittävästi alueen nykyistä teollista ilmettä. Maisema etelänsuunnasta katsottuna on pääosin niemen eteläkärjen kasvillisuuden, sataman ja kalkkitehtaan peittävä, mikä vähentää tarkasteltavien osahankkeiden maisemallisia vaikutuksia.

Muutoksia merimaisemaan lännestä päin tarkasteltuna aiheuttavat voimalaitos sijoituspaikalla LK4 ja metallipölyn kierrätyslaitos (kuva 10/3). Näiden osahankkeiden myötä Tornion tehtaat tulevat nykyistä voimakkaammin esille Röyttän niemen länsipuolisessa merimaisemassa. Lännestä päin maisemassa on teollisina elementteinä tällä hetkellä kalkkitehdas, Röyttän satama ja Sahanlahden länsipuolinen pienteollisuusalue. Lähimaisemakuvassa Röyttän niemen länsirannan puusto ja Röyttän mäen puurakennukset sekä alueen muut teollisuusrakennukset peittävät näkyvyyttä voimalaitokseen ja metallipölyn

kierrätyslaitokseen. Etäisyyden kasvaessa muutamaan sataan metriin alkavat takana olevat osahankkeet nousta esille rantapuuston ja ranta-alueen rakennusten takaa. Kaukomaisemassa eli noin kilometrin etäisyydeltä rannasta katsottuna metallipölyn kierrätyslaitos, voimalaitos paikassa LK4 ja kalkkitehdas muodostavat länsipuolelle yksittäisten suurten teollisuuslaitosten sarjan, jossa rakennukset sijaitsevat keskenään tasaisin välein.

Seuraaviin ilmakuviin 10/1 ja 10/2 on mallinnettu kaikki osahankkeet (merkitty nuolella) lukuun ottamatta sataman ruoppausmassojen loppusijoitusaluetta. Mallinnus on tehty alustavien suunnitelmien mukaisin mitoin ja sijoituspaikoin. Kuvassa esitetty osahankkeiden numerointi on seuraava: 1=Pölynkierrätyslaitos, 2=Kylmävalssaamon laajennus, 3=Öljykattila LK1 sijoituspaikassa LK3, 4=voimalaitos LK2 sijoituspaikassa LK4, 5=pasutto, 6=kiviainestuotteiden käsittely, 7=kiviainestuotteiden lastausalue ja laituri, 8=imuruoppauslietteen laskeutusallas SA2 ja 9=imuruoppauslietteen laskeutusallas SA1. Ferrokromitehtaan laajennus on kuvassa esitetty läpikuultavana rakennuksena. Osahankkeet on mallinnettu kaikkiin vaihtoehtoihin sijoituspaikkoihin. On huomioitava, että voimalaitos LK2 voidaan sijoittaa valokuvasovitteessa esitetyn paikan LK4 lisäksi nykyisen lämpökeskuksen läheisyyteen eli paikkaan LK3, johon valokuvasovitteessä on mallinnettu öljykattilavaihtoehto.



KUVA 10/1. Ilmakuva lounaasta Röyttän niemelle. Numerot osahankkeille.



KUVA 10/2

Ilmakuva koillisesta Rönkäniemelle. Etualalla on imuruoppauslietteen laskeutusallas SA2. Osahankkeet on merkitty nuolella. Kuvaan on läpikuultavaksi rakennukseksi mallinnettu ferrokromitehtaan tuleva laajennus.

Vaikutukset mahdollisen tuulipuiston kanssa

Suunniteltu tuulivoimapuisto muuttaa hankkeena Tornion ja Haaparannan lähiympäristön merimaisemaa vähintään yhtä voimakkaasti kuin koko Rönkäniemen teollisuusrakentaminen. Tässä YVAssa tarkasteltavien osahankkeiden vaikutukset ovat maisemaan selvästi tuulivoimapuistoa vähäisemmät.



KUVA 10/3
Kolmeen osaan jaettu panoraamakuva lännestä Röyttän niemelle.

10.3 Vesistövaikutukset

Seuraavassa on esitetty lyhennelmä jäte- ja jäähdytysvesien vaikutuksista. Laajempi tarkastelu aiheesta on esitetty erilliselityksessä III:ssä. Ruoppausten vesistövaikutukset on tarkasteltu omana kokonaisuutena.

10.3.1 Jäte- ja jäähdytysvesipäästöjen vaikutukset

Tornion tehtaiden keskeisimmät kuormitteet ovat typpi, metalleista kromi, nikkeli ja sinkki sekä syanidi. Lisäksi jätevesien mukana vesistöön joutuu mm. kiintoainetta, rautaa, molybdeenia ja fluoridia sekä lähinnä jäähdytysvesien mukana lämpökuormaa. Seuraavassa esitetty vaikutustarkastelu on tehty hankkeiden suurimman yhteenlasketun kokonaiskuormituksen mukaan, esimerkiksi terästehtaan ja ferrokromitehtaan päästöt vesistöön laajennusten jälkeen, ja tekstissä on tarkasteltu eri osahankkeiden osuutta kokonaisuudesta. Metallipölyjen kierrätyslaitos ja lämmityskapasiteetin lisärakentaminen eivät aiheuta lämpökuormaa lukuun ottamatta päästöjä vesistöön. Pasutuslaitoksen ja rikkihapon talteenoton aiheuttama vähäinen kuormitus johdetaan mereen neutraloinnin ja selkeytyksen kautta ja se on mukana viemärin P3 kuormitusarviossa (taulukko 5-28).

Vaikutustarkastelu on jaettu seuraavassa kolmeen osaan, rehevöittäviin, toksisiin ja lämpökuorman aiheuttamiin vaikutuksiin.

10.3.1.1 Rehevöittävät vaikutukset

Arvioinnin lähtökohdat

Ravinnekuormitus ja siitä johtuva ravinteiden lisääntyminen vesistössä johtaa rehevöitymiseen. Tornion tehtaat on yksipuolinen typpikuormittaja. Fosforikuormitus on hyvin vähäistä. Typen ja fosforin kuormitussuhde oli v. 2003 noin 2400:1 ja tulee olemaan laajennusten jälkeen arviolta noin 4000:1. Jätevesien typpi on lähes kokonaan nitraattimuodossa. Alueelle tulevasta kokonaistyyppivirtaamasta Tornion tehtaiden kuormituksen osuus on pieni, mutta osuus epäorgaanisesta tyypestä on merkittävä (kohta 9.6). Tehtaiden typpikuormitus on ollut v. 1990 -luvulla suurimmillaan lähes 600 kg/d, v. 2003 noin 400 kg/d ja suunniteltujen laajennusten jälkeen noin 760 kg/d.

Tornion tehtaiden jätevesien vaikutusta indikoivat ajoittain kohonneet kokonaistypen- ja nitraattitypen pitoisuudet jätevesien purkualueen läheisyydessä ja ajoittain myös ulompana. Kevättalven typpipitoisuuksissa kehityssuunta on laskeva ja kesällä selvää kehityssuuntaa ei ole havaittavissa. Tornion edustan merialue on kasviplanktonin a-klorofyllipitoisuuden perusteella lievästi rehevä rannikon läheisyydessä ja ulompana karu. Selvää kehityssuuntaa a-klorofyllipitoisuuksissa ei ole havaittavissa. (PSV-Maa ja Vesi Oy, 2004a). Ravinnelisäykestien ym. selvitysten valossa tyypellä ei yksinään ole suurta merkitystä kasviplanktonituotannon rajoittajana eli minimiravinteena Tornion edustalla (PSV, 1993 ja 1996a). Pääasiallinen tuotannon säätelijä on fosfori, ja typen rehevöittävät vaikutukset tulevat esiin vasta yhdessä fosforin kanssa. Ulompana rannikosta fosfori on selkeä minimiravinne koko pohjoisella Perämerellä (Tamminen & Kivi, 1996).

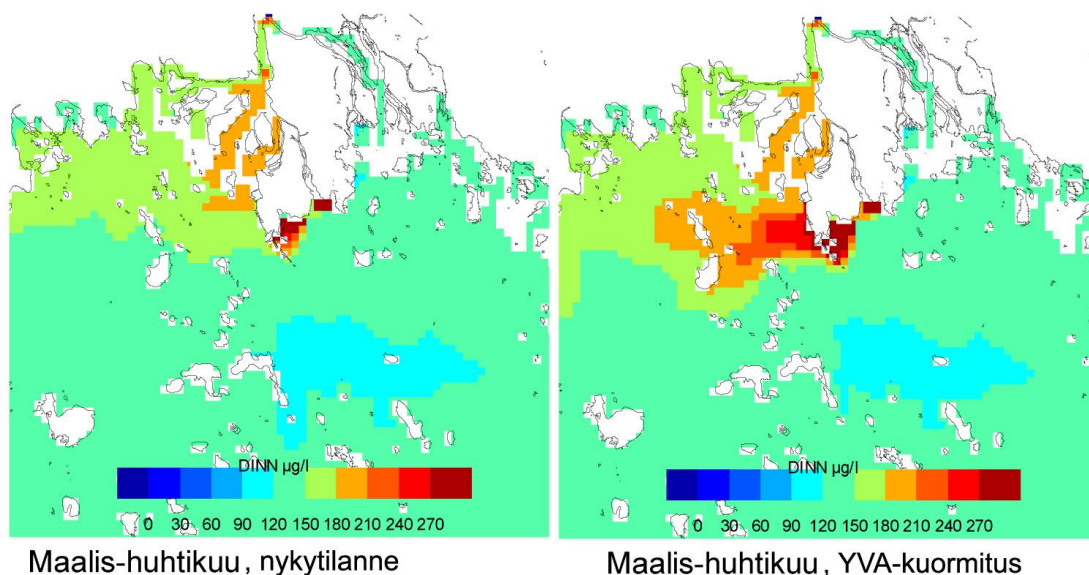
Mallitarkastelu Perämerimallin Kemi-Tornio-Haapanta sovelluksella

Mallitarkastelut tehtiin kahdessa erilaisessa typpikuormitustilanteessa:

- nykytila (typpikuormitus v. 2001 - 2003 n. 290 kg/d)
- YVA:n mukainen suurin kuormitus (typpikuormitus n. 760 kg/d).

Fosforikuormituksen on arvioitu pysyvän nykyisellä tasolla (n. 0,2 - 0,3 kg/d).

Merialueelle tuleva lisääntyvä typpikuormitus näkyy mallilaskennoissa merialueen epä-organisen typen pitoisuuksien lisääntymisenä selvimmin jokivesivaikutteisessa pinta-kerroksessa talvella (kuva 10/4). Tällöin virtausolot ovat stabiilimmat ja vesien sekoittuminen vähäisempää kuin kesällä. Kevättalvella typpikuormituksen leviämissuunta on vallitsevien virtausolojen mukaisesti rannikon lähellä Röyttän niemestä Ruotsin suuntaan ja vaikutukset ulottuvat Seskarön tasalle asti. Mallilaskelmien mukaan epäorgaanisen typen pitoisuus nousisi kevättalvella nykytilanteeseen verrattuna noin 100 µg/l Röyttän niemen ympäristössä ja yli 50 µg/l Torne Furön – Pahaluodon tasolle asti.

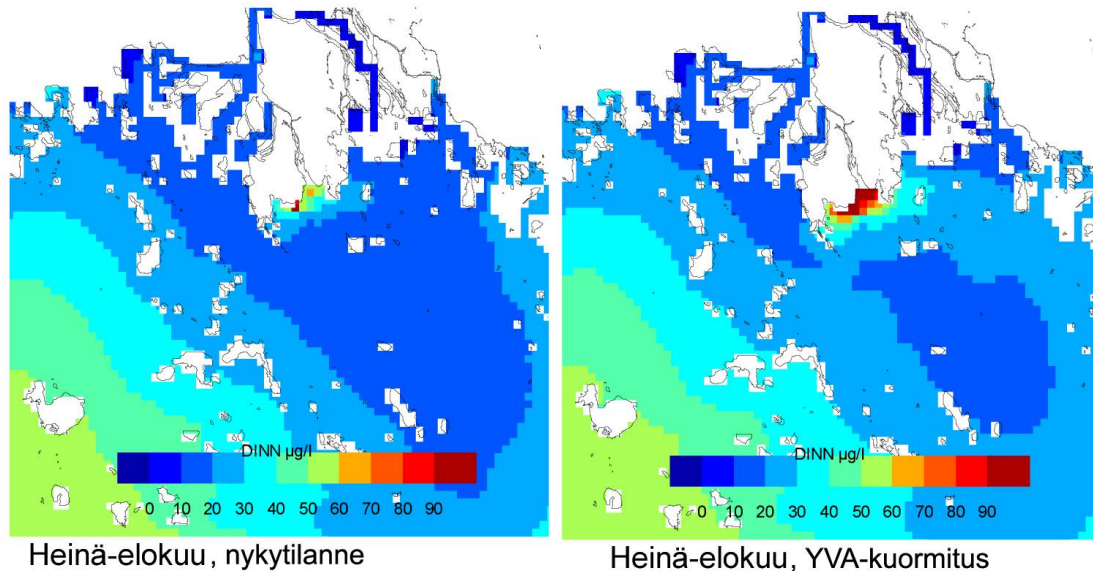


KUVA 10/4

Perämerimallilla laskettu epäorgaanisen typen pitoisuus (DINN, µg/l) Tornion edustan merialueella maalis-huhtikuussa keskimäärin nykyisessä (v. 2001 - 2003) ja YVA:n mukaisessa suurimmassa kuormitustilanteessa.

Avovesiaikana jätevesien aiheuttamat pitoisuuslisäykset olisivat pienempiä kuin jääpeiteisenä aikana hyvistä sekoittumis- ja laimentumisolosuhteista johtuen. Keväällä pitoisuustaso lisääntyisi välittömällä purkualueella yli 50 µg/l, Röyttän niemen ympäristössä noin 20 µg/l, yli 10 µg/l Östra Launinkarin tasalle ja yli 5 µg/l Torne Furön länsipuolelle. Kesän edetessä typpikuormituksen vaikutusalueen suunta muuttuu siten, että kesällä suurimmat vaikutukset havaitaan Suomen puolella Röyttästä itään-kaakkoon eikä kohonneita typpipitoisuuksia juurikaan havaita Ruotsin puolella. Avovesikaudella kuitenkin tuuli- ja virtausoloista riippuen vaikutusalue saattaa suuntautua ajoittain myös Ruotsiin päin.

Keskikesän tilanteessa voimakkaimmat typpipitoisuuden lisäykset mallilaskelmissa havaittiin Röyttästä itään, enimmillään noin 80 µg/l jätevesien välittömällä purkualueella. Sassin – Pajukarin ympäristössä pitoisuuksien nousu olisi tasoa 10 µg/l, Kuusiluodon pohjoispuolella yli 5 µg/l ja eteläpuolella alle 5 µg/l (kuva 10/5). Loppukesällä vaikutusalue suuntautuu jälleen kevään tavoin kohden Ruotsia, joskaan ei yhtä selvästi kuin keväällä.



KUVA 10/5

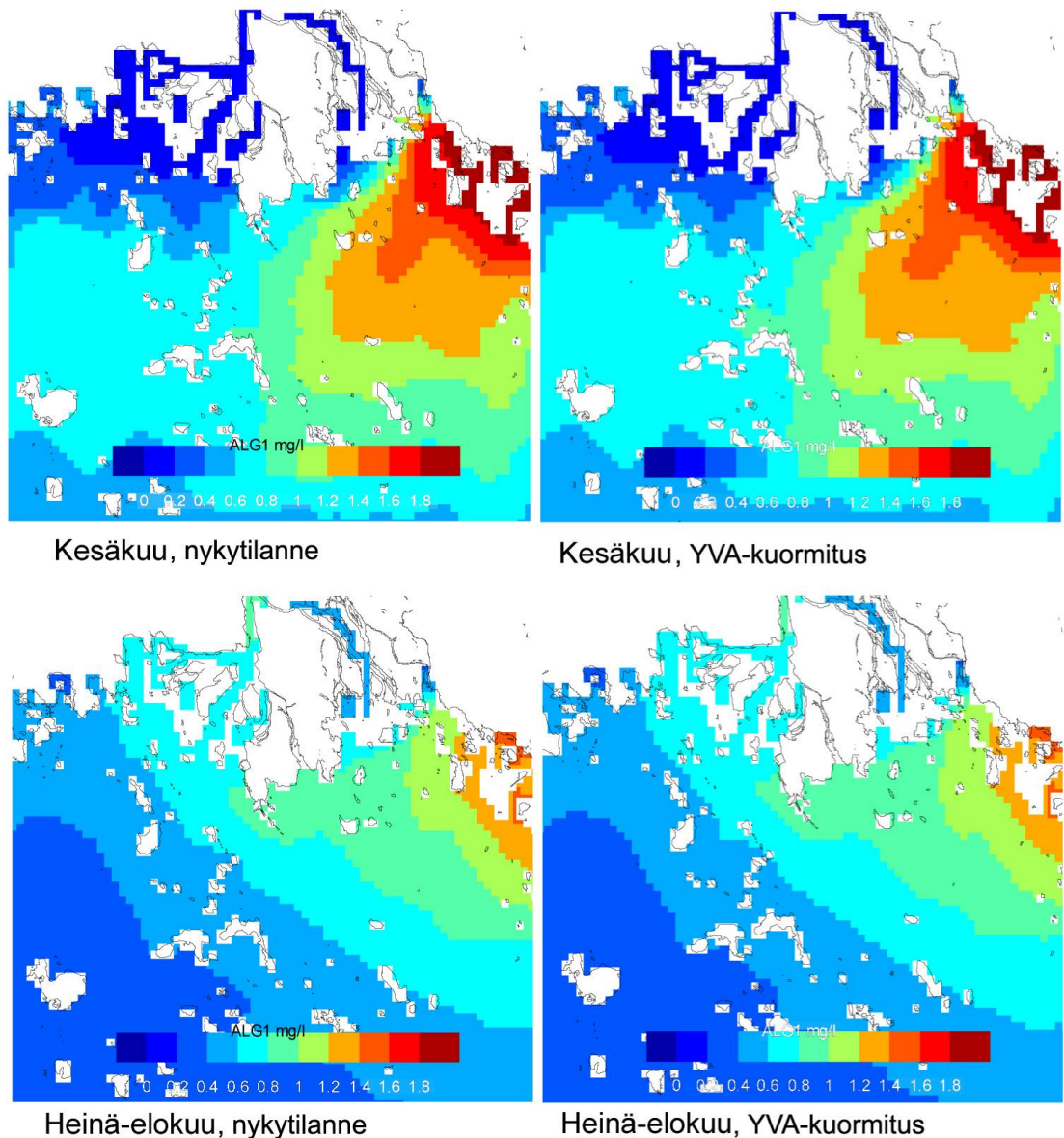
Perämerimallilla laskettu epäorgaanisen typen pitoisuus (DINN, µg/l) Tornion edustan merialueella heinä-elokuussa keskimäärin nykyisessä (v. 2001 - 2003) ja YVA:n mukaisessa suurimmassa kuormitustilanteessa.

Merialueen fosforipitoisuuteen Outokummun jätevesillä ei ole ollut eikä ole myöskään laajennusten jälkeen merkittävää vaikutusta, sillä kuormitus tulee olemaan nykyistä tasoa (ks. erillisselvitys III).

Typpipitoisuuksien lisääntymisestä huolimatta vaikutukset kasviplanktonbiomassaan jäävät mallitarkastelun perusteella vähäisiksi, koska fosfaattikuormitus ei lisäännä, joten fosfaatin puute rajoittaa leväkasvua (kuva 10/6). Vaikutus kasviplanktonin biomassa on suurimmillaankin alle 0,02 mg/l, kun pitoisuustaso mallitarkastelun perusteella on nykyisin suurimmillaan noin 0,8 - 1,0 mg/l.

Mallitarkastelu tukee merialueen tarkkailun tuloksia, joiden mukaan Outokummun Tornion tehtaiden yksipuolisella typpikuormituksella ei ole ajoittaisesta typpirajoitteisuudesta huolimatta ollut merkittävää vaikutusta alueen rehevyyteen. Mikäli alueelle tuleva fosforikuormitus jostain syystä kasvaa, lisää tämä todennäköisesti rehevöittäviä vaikutuksia myös Tornion edustalla.

Päällykslevästön ja rantakasvillisuuden lievä lisääntyminen on mahdollista Tornion tehtaiden typpikuormituksen vaikutuksen alaisilla ranta-alueilla, jonne tulee lisäksi oman valuma-alueen hajakuormituksen mukana molempia ravinteita.

**KUVA 10/6**

Perämerimallilla laskettu kasviplanktonbiomassan pitoisuus (ALG1, mg/l) Tornion edustan merialueella kesäkuussa ja heinä-elokuussa keskimäärin nykyisessä (v. 2001 - 2003) ja YVA:n mukaisessa suurimmassa ravinnekuormitustilanteessa.

10.3.1.2 Toksiset vaikutukset

Monet metallit ovat elämälle välttämättömiä hivenaineita, mutta voivat toisaalta olla jo pieninä pitoisuuksina eliöille myrkyllisiä. Metallien ja niiden yhdisteiden esiintymiseen vedessä ja maaperässä vaikuttavat monet kemialliset ja fysikaaliset tekijät. Ympäristöolosuhteet määräävät kuinka tehokkaasti alkuaineet mobilisoituvat ja liikkuvat ja kuinka biosaatavia ne ovat. Tästä johtuen ei ole mielekasta tarkastella pelkästään aineiden kokonaispitoisuuksia ympäristössä vaan edellä mainitut seikat tulee ottaa huomioon arvioitaessa aineista aiheutuvia todellisia ympäristövaikutuksia.

Kiintoaineksen sedimentoitua myös siihen sitoutuneet metallit kulkeutuvat pohjasedimenttiin. Metallien vapautumista sedimenteistä voi tapahtua esimerkiksi ruoppausten yhteydessä.

Eliöt voivat altistua metalleille syömällä metallipitoista sedimenttiä, kiintoainesta tai vettä, johon on liuennut metalleja. Biosaatavuuskokeissa on todettu, että vapaat metalli-ionit kertyvät sekä vesi- että maaliöihin tehokkaasti. Biosaatavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. metallin esiintymismuoto, muiden kationien vaikutus, lämpötila, pH ja redox-ptentiaali. Yleensä veden kovuuden lisääntyessä toksisuus vähenee ja happamuuden lisääntyminen lisää toksisuutta. Myrkyllisyyden ilmeneminen riippuu myös altistumisajasta, eliön ominaisuuksista ja altistumisreitistä.

Erillisselvitys III:ssa on tarkasteltu lähemmin kromin, nikkelin, sinkin, molybdeenin, fluoridin sekä syanidin ominaisuuksia ja eliöstölle haitallisia pitoisuustasoja vesistössä.

Arvio Tornion edustan metalli- ja syanidipitoisuuksista ja niiden haitallisuudesta

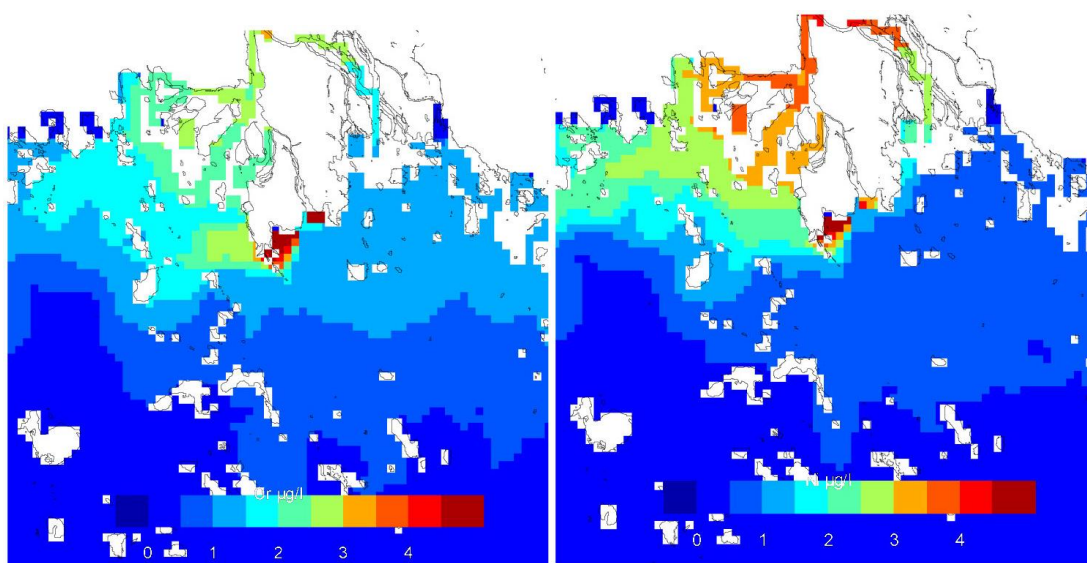
Outokummun Tornion tehtaiden jätevesissä vesistöön päätyviä haitallisia aineita, joilla voi olla toksisia vaikutuksia vesiekosysteemeissä, ovat kromi, nikkeli, sinkki ja syanidi sekä molybdeeni ja fluoridi. Vuosina 2001 - 2002 suoritettujen jätevesien toksisuustestien perusteella, joissa tutkittiin akuuttia myrkyllisyyttä vesikirpulle ja viherlevän kasvun estymistä, ferrokromitehtaan jätevesi oli lievästi myrkyllistä viherleville kahdella ensimmäisellä tutkimuskerralla, mutta ei viimeisellä kerralla syyskuussa 2002. Terästehtaan jätevesi ja neutraloinnin jälkeinen jätevesi ei ollut myrkyllistä kummallekaan koe-eliölle.

Jätevesien mukana tulevat metallit ovat pääosin kiintoainekseen sitoutuneena ja sedimentoituvat purkualueen läheisyyteen, mihin viittaa erityisesti kromin kohonneet pitoisuudet pohjasedimentissä purkualueen läheisyydessä ja lievempänä aina Katajan edustalle asti. Vesistöstä mitatut metallipitoisuudet ovat olleet pääsääntöisesti varsin alhaisia, mutta yksittäiset kohonneet pitoisuudet viittaavat jätevesien vaikutukseen.

Perämerimallilla laskettiin Tornion tehtaiden metallikuormituksen vaikutuksia merialueella. Mallilaskennoissa metallikuormituksen leviämistä kuvattiin pelkästään laimentumisen avulla, eli sedimentaatiota ja erilaisia sitoutumisprosesseja ei ole huomioitu. Tarkasteltaviksi metalleiksi valittiin kromi ja nikkeli. Mallitarkastelu on tehty YVA:n maksimikuormituksilla: nikkeli 2102 kg/a = 5,8 kg/d ja kromi 2 977 kg/a = 8,2 kg/d. Tornionjoen ja Kemijoen ainevirtaamat on syötetty malliin kuukausikeskiarvoina laskettuna vuosien 2001 - 2003 keskiarvoina. Muita kuormituslähteitä ei ole otettu huomioon. Muiden metallien osalta vaikutusalue on samansuuntainen, mutta voimakkuus ja laajuus vaihtelevat kuormituksesta riippuen.

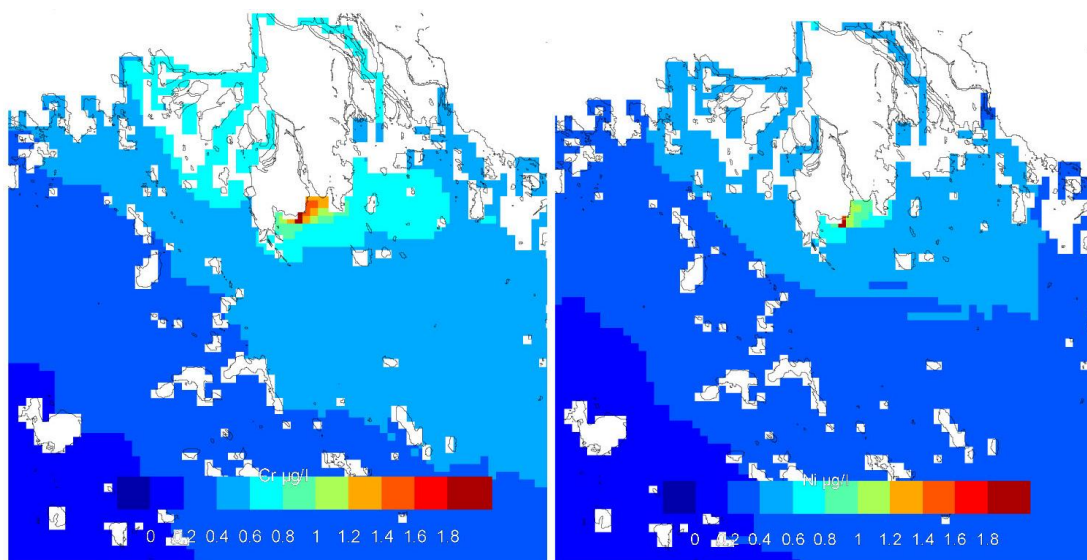
Mallilla lasketut merialueen kromipitoisuudet olivat pääasiassa suuria verrattuna mitattuihin pitoisuuksiin, ilmeisesti lähinnä sen takia, että sedimentoitumista ei ole huomioitu. Mitatut pitoisuudet ovat usein olleet alle määritysrajan, mikä edelleen vaikeuttaa tarkastelua. Lasketut nikkelipitoisuudet sen sijaan vastasivat paremmin mitattuja pitoisuuksia (ks. erillisselvitys III).

Tornion tehtaiden metallikuormituksen pääasiallinen vaikutusalue on mallilaskelmien perusteella varsin suppea ulottuen Röyttästä Koivuluodonlettoon (kuva 10/7). Selvin vaikutus on kevättalvella, jolloin Tornion tehtaiden jätevesien purkualueella YVA:n maksimikuormitustilanteessa sekä nikkelin että kromin pitoisuus olisi tasoa 4 - 5 µg/l, kromin suurimmillaan noin 10 - 12 µg/l ja nikkelin 8 - 9 µg/l. Kyseiset pitoisuudet olisivat suurempia kuin pitoisuustaso muualla merialueella, mutta esiintymisalue olisi laajuudeltaan suppea (kuva 10/7). Muutoin merialueella pitoisuudet olisivat tasoa 1 - 3 µg/l lukuun ottamatta Tornionjoen suiston nikkeliä, joka olisi korkeampi (3 - 4 µg/l). Kromikuormituksen vaikutus olisi havaittavissa hyvin lievänä Östra Launinkarin edustalle saakka.



Kromi, maaliskuuhuhtikuuh

Nikkeli, maaliskuuhuhtikuuh



Kromi, heinä-elokuuh

Nikkeli, heinä-elokuuh

KUVA 10/7

Perämerimallilla laskettu kromi- ja nikkeliäpitoisuus (µg/l) Tornion edustan merialueella maaliskuuhuhtikuuh ja heinä-elokuuh keskimäärin YVA:n mukaisessa suurimmassa kuormitustilanteessa.

Avovesikaudella nikkelin ja kromin pitoisuustaso Tornion tehtaiden jätevesien purkualueen läheisyydessä olisi mallilaskelmien perusteella tasoa 0,6 - 2 µg/l, kun se muutoin merialueella olisi yleisesti kevyttä lukuun ottamatta alle 0,6 µg/l. Röyttän länsipuolella nikkelikuormituksesta aiheutuvaa hyvin lievää pitoisuuden nousua havaittaisiin lähinnä vain keväällä suppealla alueella. Kromin osalta vaikutus Röyttän länsipuolella olisi hieman selvempi kuin nikkelin, mutta pitoisuuden nousu olisi hyvin pientä ja tehtaan vaikutus sekoittuisi Tornionjoesta tuleviin ainevirtaamiin. Kromipitoisuuksia tarkasteltaessa on kuitenkin huomioitava se, että malli laskee merialueen kromipitoisuudet suuremmiksi, kuin mitä mittauksissa on todettu, koska malli ei ota huomioon metallien sedimentoitumista. Karkeasti arvioiden edellä esitetyissä luvuissa noin puolet on tahtaan laajennuksen, valtaosin terästehtaan laajennuksen vaikutusta.

Tornion edustalla vuosina 2001 - 2003 mitattu suurin kromipitoisuus oli 9,2 µg/l ja 1990-luvulla 17 µg/l, mutta yleensä pitoisuudet ovat olleet avovesiaikana määritysrajaa pienempiä. Kromikuormitus tulee laajennusten jälkeen olemaan viime vuosien tasoa suurempi, mutta vain noin puolet vuoden 1999 tasosta. Vesistössä voi ilmeisesti satunnaisesti esiintyä pienimmille vesieliöille myrkyllistä tasoa olevia kromipitoisuuksia, mutta myrkkyyvaikutus rajoittuu jätevesien välittömälle purkualueelle, sillä 6-arvoinen kromi muuttuu vesistössä nopeasti 3-arvoiseksi mm. orgaanisen aineen läsnä ollessa.

Tornion edustalla vuosina 2001 - 2003 mitattu suurin nikkelipitoisuus oli 4,9 µg/l ja 1990-luvulla 22 µg/l, mutta yleensä pitoisuudet ovat olleet selvästi pienempiä. Nikkelikuormitus tulee laajennusten jälkeen olemaan viime vuosien tasoa suurempi, mutta samaa suuruusluokkaa tai hieman suurempi kuin 1990-luvun lopulla. Myös nikkelin mahdolliset myrkylliset vaikutukset vesieliöstöön rajoittuvat purkualueen läheisyyteen.

Tornion edustalla vuosina 2001 - 2003 mitatut sinkkipitoisuudet olivat pääosin muutamia mikrogrammoja litrassa, suurimmillaan 15,9 µg/l ja 1990-luvulla kahta poikkeusta (27 - 50 µg/l) lukuun ottamatta <20 µg/l. Sinkkikuormitus tulee laajennusten jälkeen olemaan viime vuosien tasoa suurempi, mutta vain noin viidesosa 1990-luvun tasosta. Vesieliöstölle haitallista tasoa olevien sinkkipitoisuuksien esiintyminen vesistössä on epätodennäköistä.

Alueelta tutkittujen kalojen lihaksesta ei ole viime vuosina todettu kohonneita kromi-, nikkel- ja sinkkipitoisuuksia, mutta kotiloissa on todettu vertailualuetta korkeampia kromi- ja nikkelipitoisuuksia, jotka voivat johtua sekä jätevesistä että alueen luontaisista tekijöistä (kohta 9.6).

Molybdeenipitoisuudet Tornion edustalla vuonna 2000 tehdyn kartoituksen perusteella tasoa 0,25 - 2,4 µg/l paitsi terästehtaan purkuviemärin edustalla pohjan läheisyydessä 25,3 µg/l. Pitoisuudet vesistössä tulevat olemaan jatkossa samaa suuruusluokkaa eikä niistä arvioida aiheutuvan vaaraa vesieliöstölle.

Fluoridipitoisuudet Tornion edustan merialueella ovat pieniä, tasoa <0,1 - 0,16 mg/l, kesällä 2004 tehdyn kartoituksen perusteella. Fluoridikuormitus voi kasvaa lähes kaksinkertaiseksi nykytasosta pääosin terästehtaan laajennuksen seurauksena, joten myös pitoisuudet vesistössä voivat vastaavasti kasvaa. Mahdolliset vaikutukset vesieliöstöön rajoittuvat purkualueen läheisyyteen ja muualla vesieliöstölle haitallisten pitoisuuksien esiintyminen on epätodennäköistä. Vuonna 2002 tehdyn erillistutkimuksen mukaan

Tornion tehtaiden jätevesien fluoridiyhdisteet eivät aiheuta akuuttia toksisuutta eivätkä ne kerääny ravintoketjuun. Selvityksen perusteella fluoridiyhdisteitä ei pidetä ympäristöriskinä vesieliöstölle. Niiden mahdollisten vaikutusten seurantaan suositellaan määri-
vuosivälein tehtäviä jätevesien toksisuustestejä (*Aaltonen, 2002*).

Pohjasedimentissä kromi tulee säilymään edelleen selvimpänä jätevesiä kuvaavana tekijänä tehtaiden lähialueella. Merkittäviä muutoksia sedimentin kromipitoisuuksissa eikä myöskään nikkelin ja sinkin pitoisuuksissa arvioida tapahtuvan aikaisemmin alueella todettuihin pitoisuuksiin verrattuna.

Sedimentin kromipitoisuudet Tornion edustalla ovat yleisesti olleet Perämeren rannikkoalueen keskimääräistä tasoa korkeampia. Kohonneet pitoisuudet johtuvat osittain Tornion tehtaiden jätevesistä, mutta myös Kemi-Tornio alueella sijaitsevasta Euroopan suurimpiin kuuluvasta kromiittikerrostumasta. Myös nikkelipitoisuudet ovat paikoin olleet keskimääräistä korkeampia. Sinkkipitoisuudet ovat olleet yleensä alhaisempi kuin Perämeren rannikolla keskimäärin. (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2003 ja 2004c*)

Syanidikuormitus tulee olemaan tehtaiden laajennusten jälkeen <2 kg/d, kun se nykyisin on <1 kg/d. Kuormitus jakaantuu lähes tasan ferrokromitehtaan ja terästehtaan kesken. Mallitarkastelun perusteella syanidien vaikutus on havaittavissa metallien tavoin selvimmin talvella jätevesien purkupaikoilla. Syanidipitoisuudet voivat olla välittömällä purkualueella muutamia mikrogrammoja, mutta yleisesti merialueella selvästi alle 1 µg/l. Tornion edustalla mitatut syanidipitoisuudet ovat olleet <10 µg/l (standardin SFS5747 mukainen määrittäysraja). Tornion tehtaiden syanidikuormituksen mahdolliset toksiset vaikutukset vesistössä rajoittuvat käytännössä purkuputkien suualueille.

10.3.1.3 Lämpökuorman vaikutukset

Jäähdytysvesien vaikutuksista yleensä

Jäähdytysvesien purkamisesta aiheutuva lämpötilan nousu nopeuttaa biologisia toimintoja ja pidentää kasvukautta. Ravinnekuormaa jäähdytysvedet eivät yleensä lisää, mutta perustuotannon olosuhteet parantuvat, jolloin myös kasviplanktonin määrä voi lisääntyä ja lajikoostumus muuttua. Vesieliöstön kannalta haitallisimpia ovat suuret ja nopeat muutokset. Kalat, kuten monet muutkin liikkuvat vesieliöt, hakeutuvat kuitenkin aktiivisesti sopivaan lämpötilaan. Ympäristöään lämpimämpien jäähdytysvesien johtaminen vesistöön aiheuttaa usein jäätilanteen heikkenemistä talvella sekä sumun muodostusta.

Järvissä ja merenlahdissa, joihin puretaan suuria määriä jäähdytysvettä, purkualueella on yleensä havaittavissa ranta- ja vesikasvillisuuden runsastumista. Muutokset rajoittuvat kuitenkin yleensä suhteellisen pienelle alueelle, jolla lämpötila on jatkuvasti yli yhden asteen ympäristöään korkeampi. Jäähdytysvesien johtamisesta avoimille tai melko avoimille purkualueille rannikolla aiheutuneiden haitallisten vaikutuksen on todettu tutkimuksissa ja tarkkailuissa jääneen paikallisiksi ja vähäisiksi (*Electrowatt-Ekono Oy, 2002*). Esimerkiksi Raahen edustalla Rautaruukki Oyj:n lämpökuormalla ei ole havaittu olleen vaikutusta veden laatuun tai vesistön biologiseen tilaan.

EU:n kalavesidirektiivi (78/6597ETY) määrittelee melko yksityiskohtaisesti direktiivin mukaisille lohi- ja särkikalavesille sallitut lämpötilan nousun enimmäisrajat. Jäähdytys-

vesien sekoittumisvyöhykkeen rajalla lohikalavesien lämpötila saa nousta enintään 1,5 °C ja särkikalavesien lämpötila 3,0 °C vertailualueeseen verrattuna. Toimivaltainen viranomainen voi kuitenkin määrittää alueen, jossa sallitaan suuremmat lämpötilapoikkeamat (*Silvo et al., 2000*).

Lämpökuorman vaikutukset Tornion edustalla

Tornion edustan merialueella veden lämpötila vaihtelee noin 0 – 25 °C. Tornion tehtaiden jäähdytysvesien vaikutus on ollut havaittavissa lievänä lämpötilan nousuna purkualueiden välittömässä läheisyydessä lähinnä talvella. Kesällä lämpötila vaihtelee jo luonnostaan rannikon tuntumassa useita asteita eri syvyisissä ja veden vaihtumisen kannalta erilaisissa paikoissa eikä Tornion tehtaiden vaikutusta ole juurikaan havaittu.

Osahankkeiden toteutuessa jäähdytysvesien määrä ja lämpökuorma vesistöön kasvaa merkittävästi, mikäli tarkasteltavat hankkeet toteutetaan suurimpien vaihtoehtojen mukaisesti. Taulukossa 5-29 on arvio satamaan johdettavista jäähdytysvesimääristä ja niiden lämpötiloista sekä tilanne v. 2003. Tarkastelussa on oletettu, että jäähdytysvedet johdetaan satamaan, vaikka terästehtaan jäähdytysvesistä osa voidaan tarvittaessa johtaa myös nykyiseen purkuviemäriin P7. Näiden vesien vaikutus ei muuta tilannetta olennaisesti nykyisestä, ja lievä lämpötilan nousu rajoittuu purkupaikan edustalle. Sula alue on ollut arviolta enintään kymmeniä metrejä.

Satama-altaaseen johdettavien jäähdytysvesien vaikutukset rajoittuvat varsin suppealle alueelle ensisijaisesti satama-altaaseen. Vahingollisen korkeita lämpötiloja ei esiinny kuin korkeintaan välittömällä purkualueella satamalaitureiden tuntumassa eivätkä lievästi kohonneet lämpötilat muodosta riskiä vesiluonnolle. Kalavesidirektiivin mukaiset sekoittumisvyöhykkeen raja-arvot tuskin ylittyvät alueella. Vaikutukset veden laatuun, kuten happitilanteeseen ja rehevyyteen arvioidaan vähäisiksi. Asemakaavan mukaan satama-allas on liikennealuetta tai ruopattua/ruopattavaa aluetta, eikä se ole virkistys- tai kalastuskäyttöön rinnastettava vesialuetta. Satama-allas ei ole myöskään kalojen lisääntymis- tai poikastuotantoaluetta eikä kalojen vaellusreitti. Satama-altaan ulkopuolella jäähdytysvesillä ei ole merkittävää vaikutusta esimerkiksi kalojen kannalta tärkeiden pohjaeläinten ja –kasvien esiintymiseen.

Hankkeiden yhteenlaskettu suurin lämpökuorma ei todennäköisesti riitä pitämään koko satama-allasta sulana talvella, mutta heikon jään alue satamaan muodostuu. Tämä helpottaa laivojen talviliikennettä. Sää- ja virtausolosuhteet sekä laivaliikenne vaikuttavat alueen jääolosuhteisiin enemmän kuin lämpökuorman kasvu. Ajoittainen sumun muodostuminen jäähdytysvesien purkualueiden läheisyyteen on talvella todennäköistä.

10.3.1.4 Arvio vaikutuksista kalastoon ja kalastukseen

Tornion edustan vaelluskalojen eli lohen, taimenen ja vaellussiian luonnonvaraiset kutualueet sijaitsevat Tornionjoessa ja syönnösalueet Pohjanlahdelta Itämeren eteläosaan saakka. Vaelluskalat sekä nahkiainen viipyvät Tornion edustan merialueella pääsääntöisesti varsin lyhyen aikaa kesällä - syksyllä matkalla Tornionjokeen. Röyttän edustan lähialueella ei ole merkittäviä karisiian, maivan ja silakan kutualueita ja niiden kalastuskin on siten rannikon lähellä vähäistä. Kevätkutuisista rantavesiin, puroihin ja jokiin kuteemaan nousevista ahvenista, hauista ja särkikaloista osa laskeutuu poikasvaiheen jäl-

keen mereen. Kaloista osa on voinut liikkua pääosan vuodesta melko laajastikin meri-alueella ja osa on voinut pysyä suppeammalla alueella rannikon tuntumassa. Altistuminen jätevesien vaikutuksille voi siten vaihdella huomattavasti eri osakannoissa. Made voidaan lukea elinpiiriltään tähän joukkoon, mutta se kutee talvella ja liikkuu syönnöksellä aktiivisimmin veden ollessa viileää.

Tornion tehtaiden jätevesien vaikutukset tärkeimpien kalastettavien kalalajien eli lohena ja vaellussiian kantoihin ovat vähäiset. Vaelluskalojen syönnösalueet ovat muualla ja niiden altistumisaika jätevesille aikuisvaiheessa on varsin lyhytaikainen. Kuormituksella ei arvioida olevan vaikutusta myöskään Tornionjoen nahkiaiskantoihin. Jätevesien mahdolliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä paikalliskaloihin jätevesien purkualueiden lähistöllä.

Talvella 2004 tehtyjen siian mädin hautoutumiskokeiden perusteella mädin säilyvyys Röyttän edustalla oli hyvä eikä kuolevuudessa ollut eroja jätevesien purkualueen ja ulompien alueiden välillä. Jätevesikuormitus voi aiheuttaa vesieliöstössä haittoja lähinnä kromiyhdisteiden ja syanidin takia tehtaiden pääviemäreiden purkualueella. Nämä voivat ilmetä lähinnä eliöiden herkimpien kehitysvaiheiden altistuessa jätevesille pitkäaikaisesti tai talvisin jätevesien laimentumisen ja sekoittumisen meriveteen ollessa vähäistä.

Tornion edustan kalastossa ei tarkkailutulosten perusteella ole ollut havaittavissa normaalista kannanvaihtelusta erottuvia muutoksia. Madekannan pitkään jatkunut alentunut fertiliteetti on kuitenkin ilmeisesti johtanut kannan heikkenemiseen. Mateiden lisääntymishäiriö ei rajoitu pelkästään Tornion edustalle vaan sitä on todettu laajalla alueella Perämeren pohjoisosassa jo ainakin 1970-luvulta lähtien. Ahvenkantaseurannan perusteella ahvenet näyttävät kutevan alueella normaalisti ja kutuvalmius nousee iän myötä tasaisesti. Morfologisia silmämääräisesti havaittavia vaurioita ahvenissa on ollut vain vähän. Kevätkutuisten kalojen lisääntymisessä ei arvioida jatkossakaan esiintyvän merkittävää heikkenemistä.

Kalojen metallipitoisuudet ovat olleet Röyttän edustalla viime vuosina pieniä eikä merkittävää eroa ole ollut kuormitetun alueen ja vertailualueen välillä. Metallipitoisuudet eivät ole heikentäneet kalojen käyttökelpoisuutta eikä sen arvioida heikentyvän jatkossakaan. Kotilonäytteiden metallipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että jätevesiperäistä kromia ja vähäisemmässä määrin nikkeliä kertyy merialueen kotiloihin. Kotiloiden metallipitoisuuksiin voivat vaikuttaa jätevesiperäisen metallikuormituksen ohella myös luontaisesti alueen maa- ja kallioperästä vesitöihin liukenevat metallit.

Tornion Röyttän edustan pohjaeläimistön taksonikoostumuksessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia viime vuosina vaan lajisto on pysynyt pääpiirteissään samankaltaisena. Pohjaeläimistön kokonaistiheydessä tai taksonikoostumuksessa ei ole ollut havaittavissa akuutteja jätevesiperäisiä vaikutuksia eikä niitä arvioida esiintyvän jatkossakaan.

Kalastajien saaliiseen ovat viime vuosina vaikuttaneet voimakkaasti alueen pyyntirajoitukset. Jätevesien ravinnekuormituksen vaikutukset kalastuksessa ilmenevät lähinnä kesäaikana pyydysten lisääntyvänä likaantumisenä ja siitä aiheutuvana lisääntyvänä puhdistustyönä sekä pyydysten heikentyneenä pyydystävyytenä. Kalastuksen ei arvioida kuitenkaan estyvän tehtaiden lähialueellakaan. Pyydysten likaantumista vähentää se, et-

tä ravinnekuormitus on yksipuolisesti tyypeä, millä ei ole yksinään suurta vaikutusta merialueen rehevyyden kasvuun. Runkopolyypin kasvuun jätevesillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Runkopolyypin kasvu on Röyttän rannikon lähialueella vähäisempää kuin ulompana merellä. Tietoisuutta jätevesien laskusta voidaan sinällään pitää kalastushaittana, mikä saattaa vähentää kalastushalukkuutta purkualueen lähellä vaikka kalastukseen olisi siellä mahdollisuuskin. Lämpökuormituksen vaikutukset kalastoon ja kalastukseen ovat pitkistä jäätalvesta, kylmästä ilmanalasta ja avovesikaudella tehokkaasta vesien sekoittumisesta johtuen marginaalisia.

10.3.2 Ruoppausten ja vesistörakentamisen vaikutukset

Vedenalaisten kaivu- ja rakentamistöiden konkreettisin ja välittömin vaikutus on veden samentuminen, jota tapahtuu jossain määrin kaikissa ruoppauksissa kaivupaikalla ja massojen läjityksessä. Samentuman syntyminen riippuu työmenetelmistä ja samentuman leviäminen ja laajuus riippuvat työvaiheen aikaisista sääolosuhteista eli lähinnä tuulista ja meriveden korkeuden vaihteluista.

Uusi laivaväylä ja siihen liittyvät hankkeet

Uuden laivaväylän rakentaminen ei edellytä merkittäviä ruoppauksia. Yhdessä laiturin rakentamisen kanssa ruoppausmassojen määrä jää muutamaan tuhanteen kuutiometriin ktr. Laivaväylän kulkusyvyyttä voidaan pienentää, mikäli se edellyttäisi laajempia ruoppauksia. Pienimuotoisen ruoppaustyön vaikutukset ovat väliaikaisia rajoittuen suppealle alueelle Outokummun rannan tuntumaan. Niillä ei voida odottaa olevan vaikutusta kalastukseen tai muuhun vesialueen virkistyskäyttöön. Myöskään haitallisiksi todetuista aineista (nikkeli ja kromi) ei tule vaikutuksia, koska massat nostetaan pois vesialueelta penkereen suojaan. Aineiden liukoisuus on aiemmin todettu vähäiseksi. Kaivumassat eivät merkittävässä määrin liety veteen, eikä niistä voi vapautua merkittävästi haitallisia aineita.

Imuruoppausaltaan rakentaminen

Imuruoppausmassojen selkeytysallas tullaan rakentamaan pääosin talvella. Työ pyritään aloittamaan syksyllä ja louheen ajo tapahtuu jääpeitteisenä aikana. Padon viimeistely tapahtuu keväällä ja alkukesästä sekä ennen imuruoppauksen aloittamista syksyllä. Altaan rakentamistyöstä ei aiheudu merkittävää samentumista eikä siihen liittyviä vesistövaikutuksia. Samentavat vaikutukset aiheutuvat pohjasta irtoavan aineksen sekoittumisesta veteen ja sen leviämisestä pohjan tuntumassa. Samentavat vaikutukset rajoittuvat suppealle alueelle työkohteiden läheisyydessä ja ajoittuvat ajalle, jolloin vesistön käyttö on mahdollisimman vähäistä. Patomateriaaliksi ajettavassa louheessa ei ole haitallisia aineita. Pohja padon rakentamisalueella on pääosin moreenia, jonka päällä on paikoin ohut siltti- tai liejukerros. Sedimentti on alueelle tyyppillistä merenpohjaa ja sisältää mm. nikkeliä ja kromia. Penkereen teossa ei ruopata eikä läjitetä sedimenttejä, joten haitallisten aineiden mobilisoitumista voi tapahtua ainoastaan uuden kiviaineksen pudotuksen aiheuttaman sekoittumisen johdosta. Vesimassan sekoittumisolosuhteet talvella ovat huonot ja merkittävää aineiden vapautumista ei ole odotettavissa.

Sataman syventäminen

Röyttän satamassa on suoritettu ruoppaustöitä v. 1998 – 1999 sekä 2002, joten aikaisempia kokemuksia saman alueen ruoppaustöistä vastaavanlaisella menetelmällä on käytettävissä (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 1999a ja 2002c*). Molemmissa ruoppaushankkeissa samennusta syntyi verrattain laajasti ja vaikutukset ulottuivat Ruotsin puolelle. Pysyvän samennuksen alue oli 0,5 - 1,0 km², mutta samentuman äärialueet olivat 10 - 25 km². Kyse oli satama-alueella toteutetusta kauharuoppauksesta, jolloin ruoppauspaikalla syntyy samennusta. Satamassa osa massoista siirrettiin proomulla rantaveteen, josta ne otettiin kauhalla uudestaan ylös maalle. Tämä työmenetelmä lisäsi merkittävästi samentumien voimakkuutta. Työmenetelmien lisäksi myös epäedullisilla sääoloilla oli vaikutusta asiaan. Sataman ruoppauksen aikana vallitsevat tuulet olivat idän puolella, jolloin samentunutta vettä levisi myös Ruotsin puolelle.

Massojen läjitysalue sekä satamassa että Räyhänlahdella on nyt suunnitellussa hankkeessa suojaisempi kuin aiemmissa ruoppauksissa, joten vastaavanlainen vesialueen samentuminen kuin aiemmin on epätodennäköistä. Samentumista tulee kuitenkin väistämättä esiintymään työkohteissa. Samentuman leviämiseen vaikuttavat ajankohdan sääolosuhteet, erityisesti virtausolot. Töiden ajoituksella ja suojaustoimenpiteillä pystytään estämään merkittävä samentuminen.

Veden laadussa ruoppaustöiden vaikutus näkyy aikaisempien ruoppausten tarkkailujen perusteella selvimmin veden sameutena ja kohonneina kiintoaine- ja fosforipitoisuuksina. Fosfori on pääosin kiintoaineeseen sitoutuneena eikä aiheuta merkittävää rehevyyden kasvua. Kylmässä vedessä pimeänä vuodenaikana rehevöitymistä ei voi muutoinkaan tapahtua. Myös metallianalyysija (Cr, Ni, Zn) on tehty ruoppausten tarkkailuissa, mutta merkittäviä pitoisuuksia vedessä ei ole todettu. Myöskään metallien rikastumista eliöstöön ruoppauksista johtuen ei tarkkailuissa ole voitu todeta.

Ruopattavat massat ovat alueella tavanomaista merenpohja-ainesta, mutta tutkimuksissa niissä todettiin haitallisia aineita. Nikkeli ja kromi kuuluvat alueen luonnon taustapitoisuuksiin, joita teollisuuden kuormitus on jossain määrin kohottanut lähirannikkoalueella. Aineiden liukenevuus on kuitenkin todettu vähäiseksi, eikä niiden ekologisia vaikutuksia ole pystytty havaitsemaan aiemmissa ruoppauksissa.

Sataman syventämiseen liittyvät massat tulevat laajennettavan satamakentän täyttöön ja Räyhänlahden alueelle. Läjityskorkeus satamakentässä on +1,5 m ja Räyhänlahdella +2,2 m. Läjitysalueen pohjan laadulla ei ole merkitystä haitallisten aineiden vapautumisen suhteen, koska alue täytetään satamasta tulevilla massoilla eikä alkuperäisiä massoja siirrellä. Ruopattavissa massoissa on TBT:a on pieniä pitoisuuksia, mutta siinä määrin, että osa pintasedimentistä luokitellaan mahdollisesti pilaantuneeksi (taulukko 5-21). TBT-pitoisuus sedimentissä aiheutuu laivoista irronneesta maalihilseestä ja näytekohtainen pitoisuusvaihtelu on suurta. Röyttän satama-altaan sedimentin TBT-pitoisuuksien keskiarvon perusteella sedimentti saattaisi olla turvallista vesiläjitykseen, mutta se on suunniteltu varmuuden vuoksi käyttää laiturirakenteisiin betonilaiturin taakse ja Räyhänlahden täyttöön suodatinkankaan sekä louheverhouksen taakse. Lisäksi ruoppausmassojen sijoitukselle tehdään vesilain mukaisessa lupahakemuksessa riskinarviointi. Myös kromin, nikkelin ja mineraaliöljyjen osalta asia on samankaltainen.

Ruoppaustöiden haitallisia vaikutuksia pyritään estämään töiden ajoittamisella siten, että ei aiheuteta riskiä lohen nousun kannalta. Samentuminen pyritään pitämään pienialaisena jatkuvan tarkkailun ja ohjauksen perusteella.

Kalataloudelliset vaikutukset

Ruoppaustöiden kalatalousvaikutukset riippuvat olennaisesti ruoppausajankohdasta ja silloin vallitsevista sääolosuhteista. Lohen aktiivisin nousu Tornionjokeen on alkukesästä kesä-heinäkuussa. Meritaimenen nousu on kaksihuippuinen eli aktiivinen nousu ajoittuu kevääseen touko-kesäkuuhun ja toisaalta syksyyn elo-syyskuulle. Vaellussiika ja nahkiainen nousevat jokeen pääasiassa syksyllä. Lohen rysäkalastus keskittyy kesä-heinäkuuhun ja siikaa pyydetään osin syys-lokakuulle asti.

Ruoppauksesta merialueella aiheutuvan samennuksen keskimääräinen voimakkuus ei ylitä jokiveden luontaista sameutta siinä määrin, että sen voisi olettaa karkottavan merkittävästi Tornionjokeen kudulle nousevia kaloja ottaen huomioon, että samentavat ainekset ovat kemiallisesti muuttumattomia (inerttejä) mineraalihiukkasia. Jo 1960-luvulla hienojakoisen inertin kiintoaineen vaikutuksista kalastoon, lohikalat mukaan lukien, tehtyä arviointia (*EIFAC, 1965*) soveltaen voidaan ruoppauksen haitattomien vaikutusten turvarajana pitää pitoisuutta 20 mg/l, varsinkin kun suurimmat pitoisuudet ovat todennäköisesti lyhytaikaisia ja paikallisia. Röyttän sataman ruoppauksesta syksyllä 1998 ja 1999 aiheutuneilla ajoittain varsin laajoilla samentumilla ei todettu olleen vaikutusta vaellussiian nousuun Tornionjokeen (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 1999a*). Kevätkutuiset kalalajit ovat veden laadun muutoksia melko hyvin kestäviä ja niiden kantoihin ajoittaisilla samentumilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta.

Ruoppaus voi yleensä aiheuttaa haittaa kalastukselle lähinnä veden samentumisen, pyydysten likaantumisen ja kalojen karkottumisen vuoksi. Kalojen karkottuminen voi aiheutua veden laadun muutoksesta tai ruoppauksen aiheuttamasta melusta. Kovien massojen kauharuoppaus ja läjitys merellä eivät yleensä aiheuta laajoja samentumia, mutta melu voi karkottaa kaloja lähimmillä pyyntipaikoilla. Lähimmät rysäpyyntipaikat ovat Launinkarissa yli 1 km:n etäisyydellä Röyttästä eikä melun arvioida karkottavan kaloja merkittävästi enää sillä etäisyydellä. Ruoppausmassat läjitetään rantaan, jolloin ainakin osa rantaan tuoduista massoista nostetaan kauhalla uudelleen vedestä ylös maalle. Tällöin massoista irtoava hieno aines voi aiheuttaa samentumia, joiden leviäminen riippuu lähinnä hetkellisistä tuuli- ja virtausolosuhteista. Vastaavanlainen ruoppaus toteutettiin satamassa v. 1998 - 1999 ja 2002. Molemmissa ruoppaushankkeissa samennusta syntyi verrattain laajasti ja vaikutukset ulottuivat myös Ruotsin puolelle (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 1999a ja 2002c*). Työmenetelmien lisäksi myös epäedullisilla sääoloilla oli vaikutusta asiaan. Samentumisen arvioitiin aiheuttaneen pyydysten lisääntynyttä likaantumista ja saalistappioita, jotka korvattiin ammattikalastajille.

Aiemmista ruoppauksista saatujen kokemusten perusteella voidaan arvioida, että ruoppauksen kalastovaikutukset jäävät varsin vähäisiksi eikä hanke estä lohen, taimenen, vaellussiian ja nahkiaisen kutunousua Tornionjokeen. Lohen nousuun hankkeella ei arvioida olevan käytännössä minkäänlaista vaikutusta, sillä ruoppauksia ei tehdä lohen nousuaikana 1.5. - 31.7. Ruopattavat massamäärät ovat suuria ja ruoppauksen kesto on varsin pitkä, joten on todennäköistä, että siitä aiheutuu jonkinasteisia kalastushaittoja.

Kalastushaitat on mahdollista korvata ammattikalastajille joko ennakoon tai jälkikäteen.

10.4 Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset

Päästöt ilmaan vaikuttavat ilmanlaatuun nostaen epäpuhtauspitoisuuksia ilmassa. Päästöt leviävät ja laimentuvat vähitellen ilmakehässä, eikä päästöjen ja pitoisuuksien välinen suhde ole suoraviivainen.

Maanpinnalle ilmapäästöistä peräisin olevat epäpuhtaudet voivat tulla joko märkä- tai kuivalaskeumana, joko sellaisenaan tai muunnuttuaan ilmassa erilaisiksi yhdisteiksi. **Tyyppi- ja rikkilaskeuma** aiheuttavat vesistöjen ja metsän happamoitumista. Happamoituminen ei ole riippuvainen ainoastaan laskeuman suuruudesta, vaan siihen vaikuttavat myös maaperän ja vesistön puskurikyky. Puskurikyky vaihtelee paikallisten geologisten olosuhteiden mukaan.

Kokonaisleijumalla (TSP, Total Suspended Particles) tarkoitetaan hiukkasia, johon saattaa sisältyä kooltaan varsin suuriakin, jopa kymmenien mikrometrien hiukkasia. Tällaisten hiukkasten korkeat pitoisuudet vaikuttavat merkittävimmin viihtyvyyteen ja aiheuttavat likaantumista mm. keväisin, kun hiekoitusmateriaalista peräisin oleva katu-pöly nousee ilmaan. Terveysvaikutuksiltaan haitallisempia ovat alle kymmenen mikrometriä halkaisijaltaan olevat **pienet hiukkaset** (PM₁₀, PM = Particulate Matter), jotka tunkeutuvat syvemmälle hengitysteihin.

Raskasmetallit ovat suurina pitoisuuksina haitallisia terveydelle.

VOC-yhdisteet (VOC = Volatile Organic Compounds) ovat haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, jotka osallistuvat yhdessä typenoksidien ja auringonvalon kanssa alailmakehän otsonin muodostukseen. Otsoni voi suurina pitoisuuksina aiheuttaa hengitystiesairauksia ja heikentää kasvien kasvua.

Dioksiinit ja furaanit ovat ns. POP-yhdisteitä eli pysyviä orgaanisia yhdisteitä (POP = Persistent Organic Pollutant), jotka ovat erittäin hitaasti hajoavia, kaukokulkeutuvia, eliöihin kertyviä ja voivat aiheuttaa jo pieninä pitoisuuksina merkittäviä haittoja ihmisten terveydelle ja luonnoneliöille. Yleisesti voidaan sanoa, että ihmisen altistuminen dioksiineille ja furaaneille tapahtuu ruoan, erityisesti kalan välityksellä.

Hiilidioksidilla ei ole suoria paikallisia tai alueellisia vaikutuksia, vaan se on yksi ilmastoon vaikuttava kasvihuoneilmiötä edistävästä kaasusta. Hiilidioksidipäästöjen suuruus riippuu mm. siitä, kuinka suuri osuus poltettava polttoaineesta on puuta, koska puusta ei poltettaessa lasketa syntyvän hiilidioksidipäästöjä.

Verrattaessa Tornion tehtaiden ja osahankkeiden maksimipäästöjä (taulukko 5-24) Tornion ja Haaparannan seudun päästöihin, vastaavat Tornion tehtaat YVA-vaihtoehdossa yli 65 % alueen typenoksidien ja 75 % hiukkasten kokonaispäästöistä. Rikkidioksidin osalta Tornion tehtaiden päästöt osahankkeiden toteutuessa ovat yli 90 % Tornion piste-lähteiden päästöistä (*Ilmatieteen laitos, 2004; Vahti, 2004*).

10.4.1 Vaikutukset ilmanlaatuun

Arvio osahankkeiden vaikutuksesta ilmanlaatuun perustuu typenoksidien, rikkidioksidin ja hiukkasten osalta Ilmatieteen laitoksen tätä ympäristövaikutusten arviointia varten tekemään leviämismalliselvitykseen (*Ilmatieteen laitos, 2004c*). Leviämiselvityksessä on tarkasteltu erikseen Tornion tehtaiden ja Röyttän sataman toimintojen vaikutuksia että Tornion ja Haaparannan seudun kokonaispäästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun. Rikkidioksidin osalta on tarkasteltu ainoastaan Tornion tehtaiden ja Röyttän sataman päästöjä. Metallipitoisuuksia ulkoilmassa on arvioitu aiempien mittausten tuloksiin perustuen.

Vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu vertaamalla leviämismallilla laskettuja typenoksidien, hiukkasten ja rikkidioksidin pitoisuuksia ohje- ja raja-arvoihin (liite IV) sekä vuoden 2003 tilannetta kuvaavaan leviämismalliselvitykseen. Valtioneuvoston päättämät, pääosin terveysperusteiset *ohjearvot* ovat kansallisia ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille. *Raja-arvot* ovat ilmanlaadun ohjearvoja sitovampia ja niiden ylittyminen on ilmansuojeluviranomaisten käytettävissä olevin keinoin estettävä. Ilmanlaadun ohjearvot ovat raja-arvoja tiukemmat ja pitoisuuksien ollessa niiden alapuolella myös raja-arvot alittuvat.

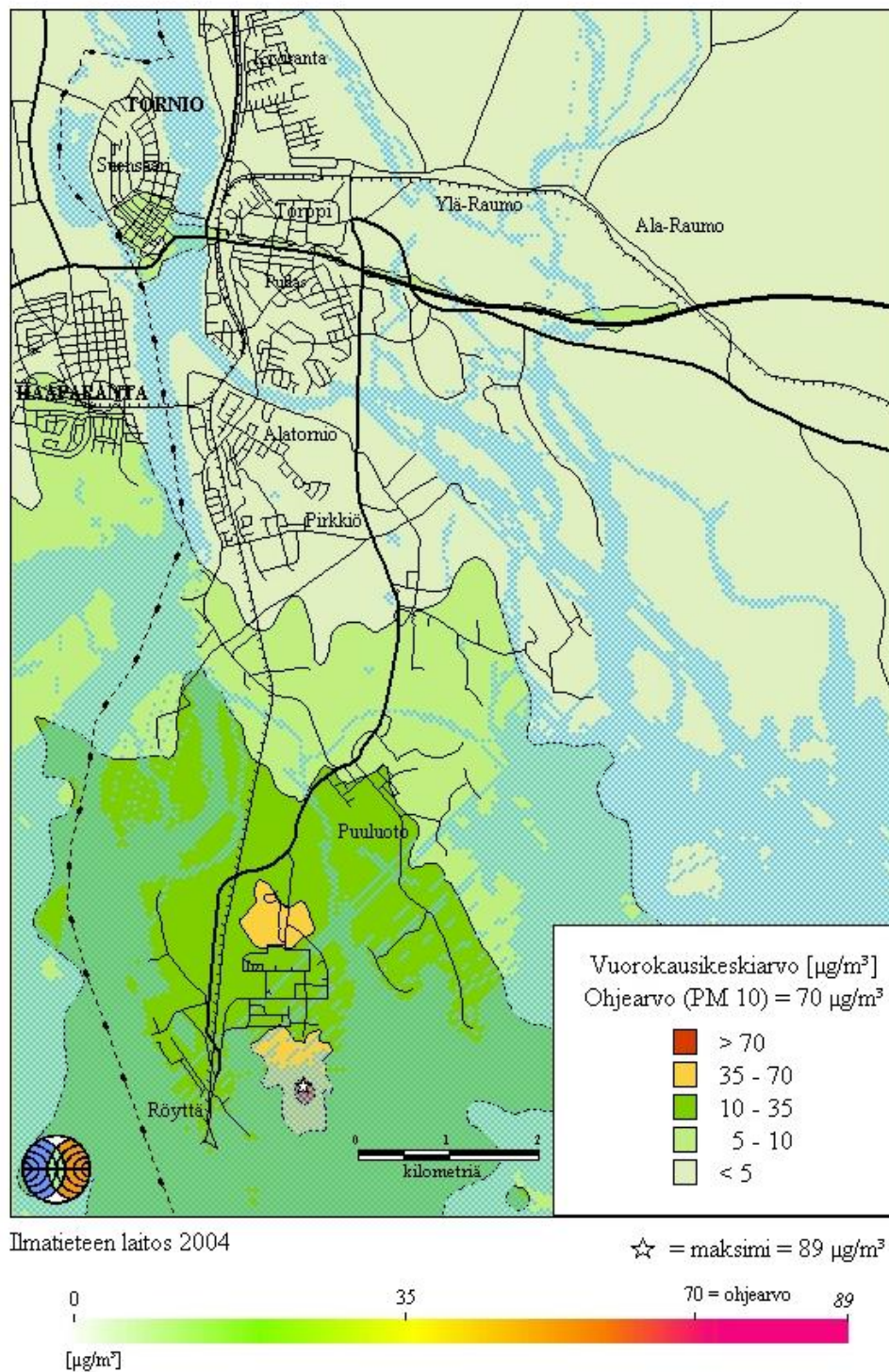
Leviämismallilaskelmien tuloksena saadut nykytilanteen (kaikki seudun päästölähteet v. 2003) ja tulevan tilanteen (kaikki seudun päästölähteet ja osahankkeet) päästöjen aiheuttamat tutkimusalueen epäpuhtauspitoisuudet on koottu kuviin 10/8 ... 10/15. Osahankkeiden vaikutus ilmanlaatuun näkyy näiden kahden kuvan erona. Koska tässä YVA-selostuksessa on jouduttu rajoittamaan kuvien määrää aineiston paljouden takia, on esitettäväksi valittu sellaisia kuvia, joissa pitoisuudet tulevassa tilanteessa on lähimpänä ohje- tai raja-arvoja. Laajempi tarkastelu aiheesta on Ilmatieteen laitoksen raportissa (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Jäljempänä on sanallisesti kuvattu ilmanlaatua Tornion seudulla osahankkeiden toteuttamisen jälkeen, jolloin ilmanlaatuun vaikuttavat osahankkeiden ja Tornion tehtaiden lisäksi myös muut seudun päästöt.

Hiukkaspitoisuudet

Nykytilanne

Leviämislaskelmien tulosten mukainen nykyinen hiukkaspitoisuus ulkoilmassa on esitetty kuvassa 10/8.

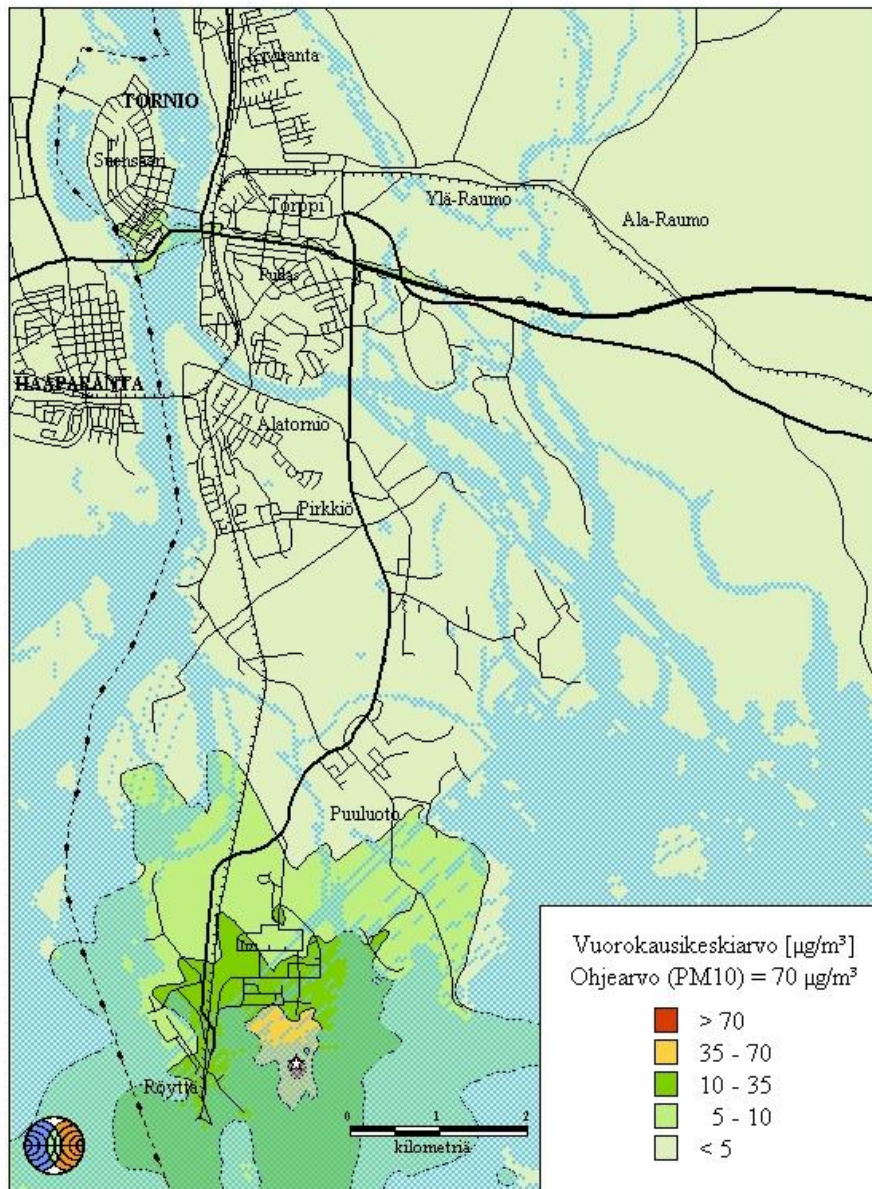


KUVA 10/8

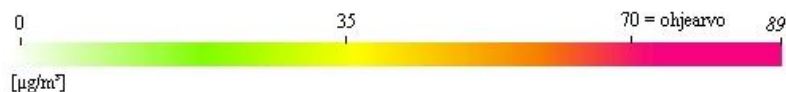
Kaikkien päästölähteiden aiheuttama hiukkaspitoisuuden toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo v. 2003 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ilmatieteen laitos, 2004a).

Osahankkeiden toteutuessa

Tornion tehtaiden päästöt kohottavat hiukkaspitoisuuksia tehdasalueella ja sen läheisyydessä. Pitoisuuksien maksimit muodostuvat tehdasalueelle lähelle matalia päästölähteitä. Tehtaille tuleva autoliikenne kohottaa pitoisuuksia Kromitien läheisyydessä.



Ilmatieteen laitos 2004



KUVA 10/9

Kaikkien päästölähteiden aiheuttama hiukkaspitoisuuden toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo osahankkeiden toteutuessa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ilmatieteen laitos, 2004c).

Seudun suurimmat hiukkaspitoisuudet aiheutuvat Outokummun tuotantoalueella sijaitsevien kuonienkäsittelylaitosten päästöistä. Outokummun tehtaiden, Röyttän sataman ja autoliikenteen päästöjen aiheuttamat suurimmat hiukkaspitoisuudet olisivat kaikki samaa suuruusluokkaa keskenään. Eri päästölähderyhmien aiheuttamat suurimmat pitoisuudet sijoittuvat kuitenkin eri alueille.

Tornion seudun kaikkien päästölähteiden aiheuttamissa hiukkaspitoisuuksissa näkyy voimakkaasti Outokummun tuotantoalueella vapautuvien päästöjen (Outokumpu, kuonien käsittely, Röyttän satama, tehdasalueen liikenne ja työkoneet) vaikutus eli korkeimmat pitoisuudet muodostuisivat tehdasalueelle ja sen lähiympäristöön. Kaikkien päästölähteiden aiheuttamat hiukkaspitoisuudet alittaisivat PM₁₀-pitoisuuden vuosikeskiarvolle annetun raja-arvon 40 µg/m³. Korkeimmat pitoisuudet esiintyisivät Outokummun tehdasalueella ja sen ympäristössä. PM₁₀-pitoisuuden vuosikeskiarvot olisivat osassa tehdasaluetta yli 6 µg/m³, mutta Puuluodossa alhaisemmat, noin 1 – 3 µg/m³.

Hiukkaspitoisuuden vuorokausiohjearvo (70 µg/m³) ylittyisi pienessä osassa Outokummun tehdasaluetta. Tehdasalueen ulkopuolella ohjearvo sen sijaan alittuisi. Korkeimmat vuorokausikeskiarvot laskevat varsin nopeasti tehdasalueen ulkopuolella alle 10 µg/m³:aan eli alle 15 % ohjearvosta. Puuluodossa pitoisuudet olisivat alle 5 µg/m³ eli alle 10 % ohjearvosta. Vuorokausiraja-arvoon verrannollinen hiukkaspitoisuus alittuisi kaikkialla tutkimusalueella.

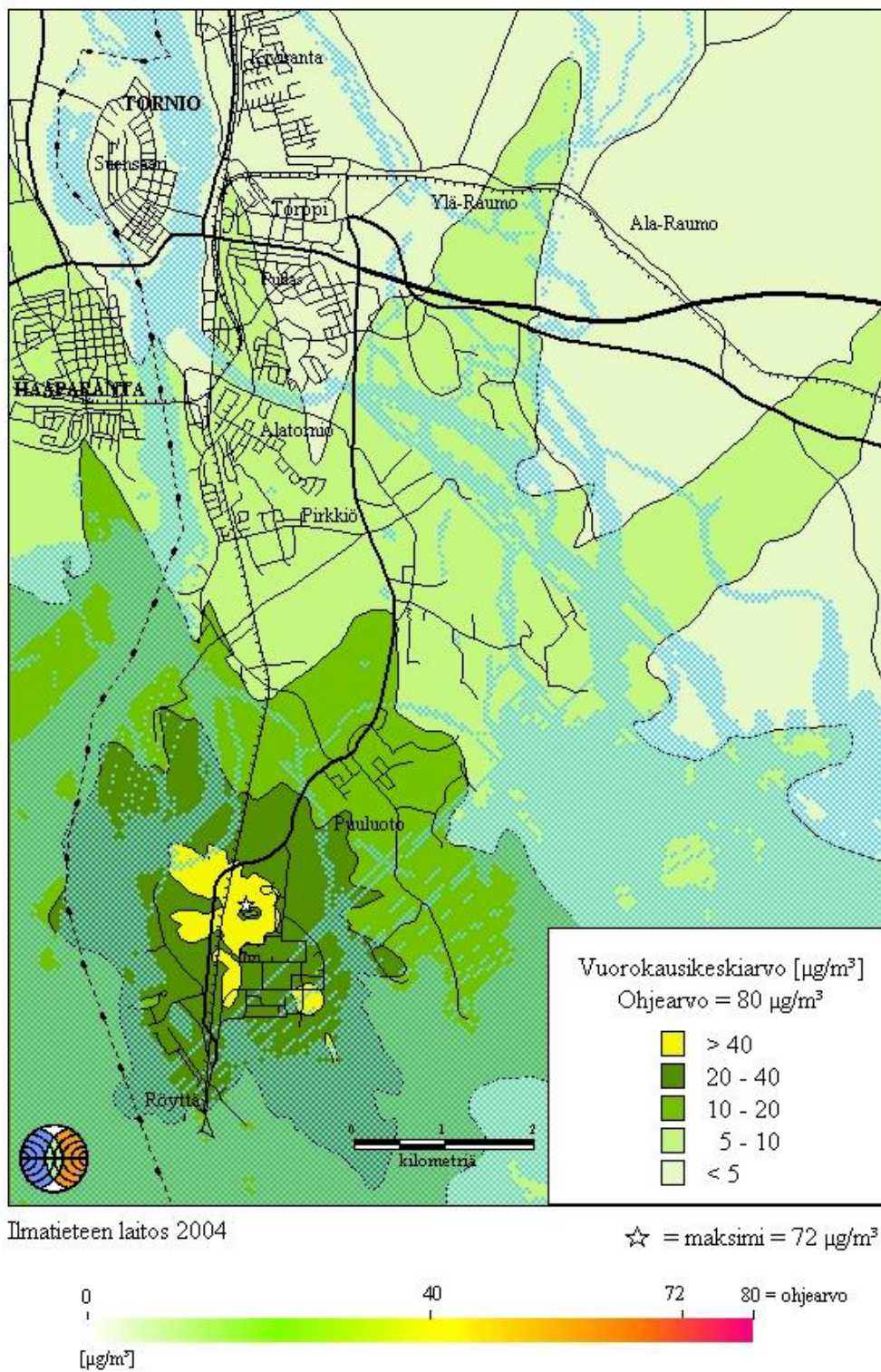
Verrattaessa tuloksia vuoden 2003 tilanteeseen pienenisivät Outokummun tehtaiden päästöjen aiheuttamat korkeimmat hiukkaspitoisuudet tehdasalueella selvästi. Myös tutkimusalueen kaikkien päästöjen yhteisesti aiheuttamat korkeimmat hiukkaspitoisuudet pienenisivät hienokseltaan tehdasalueella ja sen lähistössä. Tornion keskustassa, Kemi-Tornion moottoritien varrella ja sen pohjoispuolella hiukkaspitoisuudet säilyisivät sen sijaan käytännössä ennallaan (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Mikäli rikastekuljetukset tapahtuisivat autoilla, olisi niillä jonkinlaista vaikutusta hiukkaspäästöihin Kemi-Tornion moottoritien varrella.

Rikkidioksidipitoisuudet

Nykytilanne

Leviämislaskelmien tulosten mukainen nykyinen rikkidioksidipitoisuus ulkoilmassa on esitetty kuvassa 10/10.

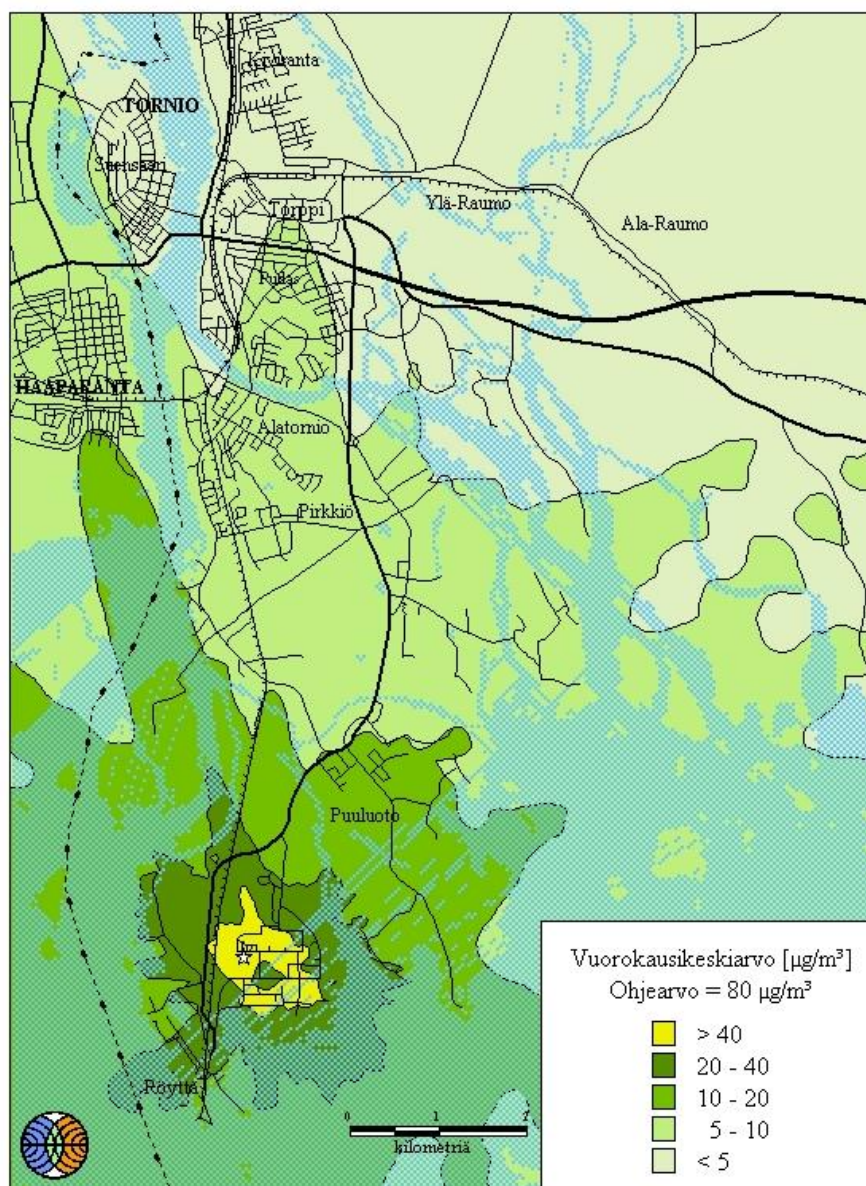


KUVA 10/10

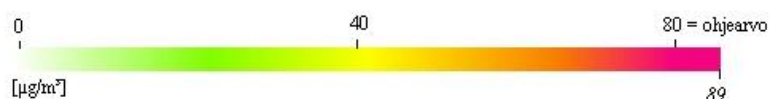
Outokummun päästöjen aiheuttama rikkidioksidin korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus v. 2003 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ilmatieteen laitos, 2004b).

Osahankkeiden toteutuessa

Outokummun ja Röyttän sataman päästöt kohottavat rikkidioksidipitoisuuksia lähinnä itse tehdasalueella ja sen välittömässä läheisyydessä, ja suurimmat pitoisuudet muodostuvat tehdasalueelle lähelle matalia päästölähteitä. Röyttän sataman vaikutus pitoisuuksiin on varsin vähäinen (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).



Ilmatieteen laitos 2004



KUVA 10/11

Outokummun päästöjen aiheuttama rikkidioksidin korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus osahankkeiden toteutuessa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, *Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Rikkidioksidipitoisuuden vuosi- ja talviajan keskiarvoa koskeva ekosysteemin suojelemiseksi annettu raja-arvo ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alittuisi laskelmien mukaan. Korkeimmillaan rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo olisi tehdasalueella ja se olisi $6 - 12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tehdasalueen ulkopuolella pitoisuudet pienenevät varsin nopeasti. Esimerkiksi Puuluodossa rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot olisivat $1 - 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja Tornion sekä Haaparannan keskustan alueella selvästi alle $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Rikkidioksidipitoisuuden vuorokausiohjeeseen ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannollinen pitoisuus ylittyisi pienessä osassa tehdasaluetta ja olisi suurimmillaan $89 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tehdasalueen ulkopuolella pitoisuudet alittaisivat selvästi ohjeen, esim. Puuluodossa korkeimmat vuorokausiohjeeseen verrannolliset pitoisuudet olisivat alle $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Pirkkiön alueella alle $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Tornion ja Haaparannan keskustan alueella noin $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Rikkidioksidipitoisuuden vuorokausiraja-arvo alittuisi korkeimmillaankin varsin selvästi myös tehdasalueella (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

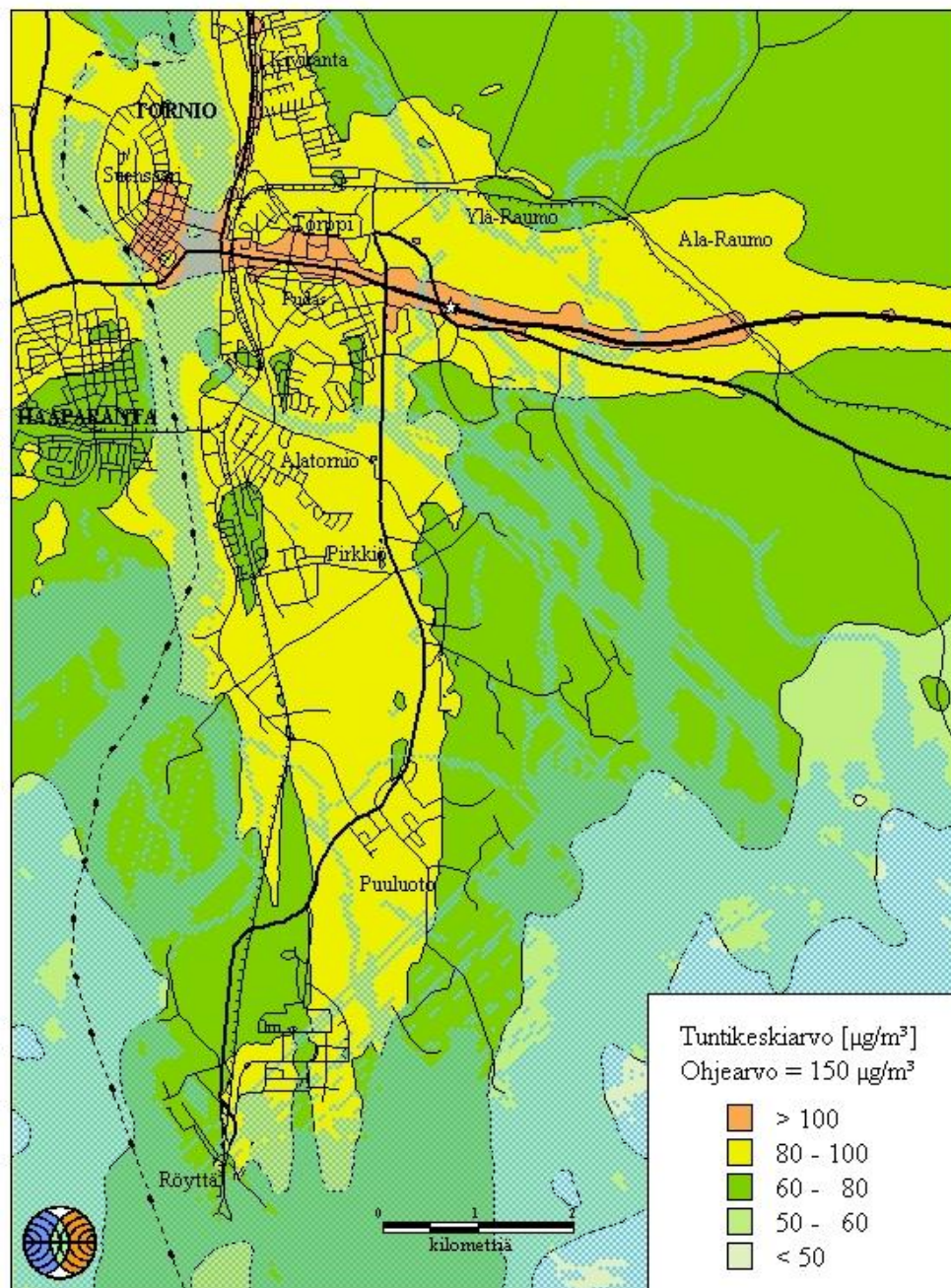
Rikkidioksidipitoisuuden tuntiohjeeseen ($250 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alittuisi kaikkialla tutkimusaluetta. Korkeimmat rikkidioksidipitoisuuden tuntikeskiarvot muodostuisivat tehdasalueelle, jossa pitoisuudet olisivat pienellä alueella yli $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tehdasalueen ulkopuolella pitoisuudet olisivat matalampia, esim. Puuluodossa selvästi alle $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Verrattaessa pitoisuuksia vuoden 2003 tasoon ilmanlaatu ei muuttuisi yhtä paljon kuin alueen päästöt. Rikkidioksidipitoisuuden korkeimmat ohje- ja raja-arvoihin verrannolliset vuosi- ja vuorokausikeskiarvot kasvaisivat tehdasalueella $10 - 40 \%$. Korkeimmat rikkidioksidipitoisuuden tuntikeskiarvot sen sijaan pienenisivät verrattuna vuoden 2003 tilanteeseen niin, että tuntiohjearvot alittuisivat YVA-tilanteessa toisin kuin vuoden 2003 tilanteessa. Tähän on syynä eräiden matalien päästölähteiden poistuminen ja uusien päästölähteiden suhteellinen suuri korkeus. Outokummun tehdasalueen ulkopuolella esim. lähimmillä asuinalueilla Puuluodossa tai Tornion keskustassa ei rikkidioksidipitoisuuksissa tapahtuisi merkittäviä muutoksia ja pitoisuudet pysyisivätkin likimain vuoden 2003 tasolla (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

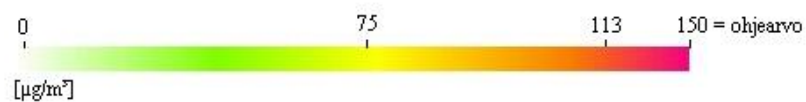
Typenoksidien pitoisuudet

Nykytilanne

Leviämislaskelmien tulosten mukainen nykyinen typpidioksidipitoisuus ulkoilmassa on esitetty kuvassa 10/12.



Ilmatieteen laitos 2004



KUVA 10/12

Kaikkien päästölähteiden aiheuttama typpidioksidin korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus v. 2003 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ilmatieteen laitos, 2004a).

Osahankkeiden toteutuessa

Typenoksidien pitoisuudet laskettiin kahdelle eri päästötasolla. Jäljempänä käytetään näistä nimitystä ”ylempi taso” ja ”alempi taso”. Ylempi taso vastaa taulukon 5-24 tilannetta, jolloin päästöissä on mukana kaikki osahankkeet sekä ferrokromitehtaan laajentaminen. Pölynkierrätyslaitos on mukana suuremmalla kapasiteetilla (PK2) ja lämmityskapasiteetin lisärakentaminen öljykattilavaihtoehdolla (LK1). Alempi tasoa eroaa ylemmästä tasosta siten, että ferrokromitehtaan laajentaminen ei ole mukana, ja pölynkierrätyslaitoksesta mukana on pienempi kapasiteetti (PK1) ja lämmityskapasiteetin lisärakentamisesta turvevoimalaitos (PK2). Alempi taso vastaa taulukon 5-25 tilannetta. Ylemmällä tasolla typenoksidien päästöt ilman Röyttän satamaa ovat 2053 t/a ja alemmalla tasolla 1825 t/a (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

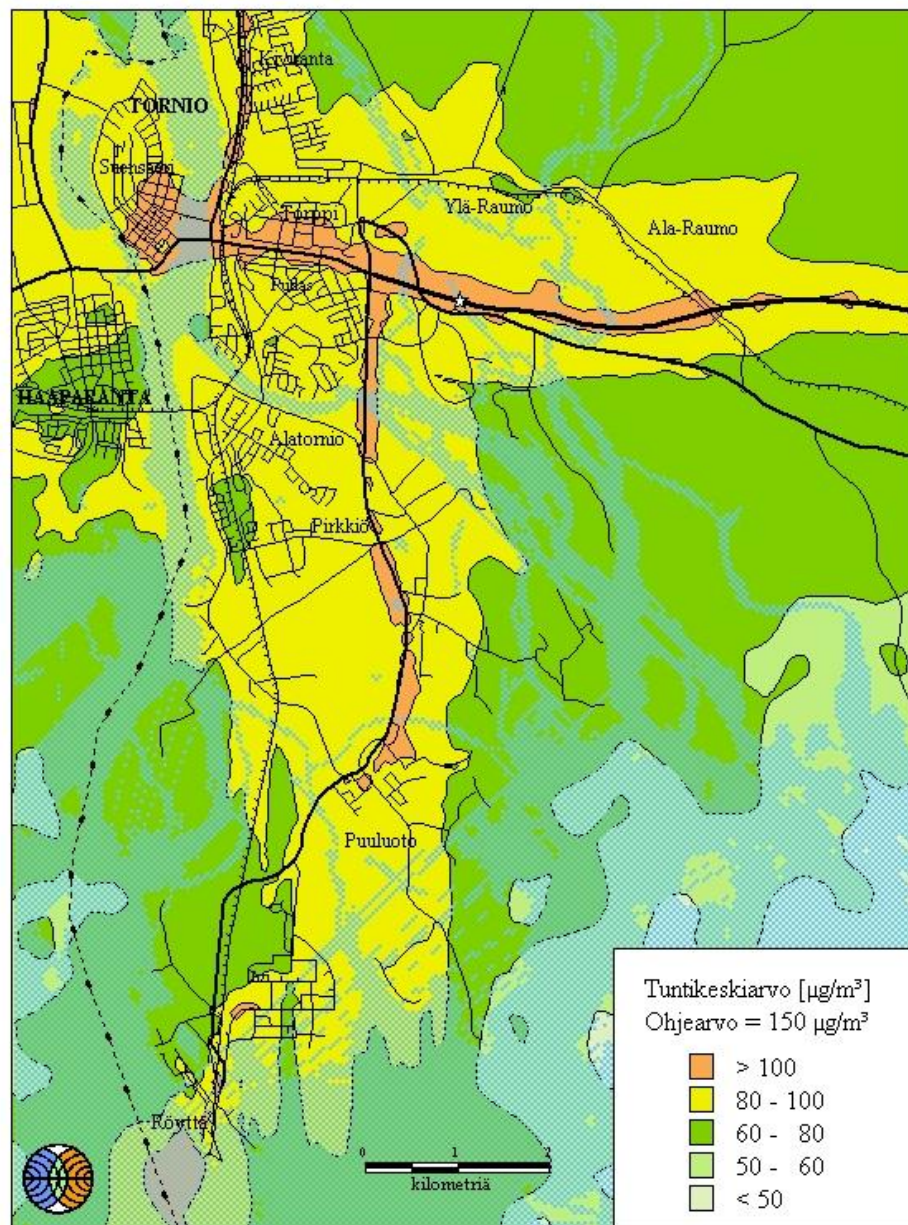
Tornion seudulla typpidioksidin ja typenoksidien pitoisuuksiin vaikuttaa eniten edelleen autoliikenne. Outokummun päästöt kohottavat typenoksidipitoisuuksia lähinnä itse tehdasalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Kaikkien Tornion seudun päästölähteiden yhteisvaikutuksesta korkeimpien typpidioksidi- ja typenoksidipitoisuuksien alueet muodostuisivat Tornion keskustan alueelle sekä vilkkaimmin liikennöityjen teiden ja vilkkaiden risteysalueiden läheisyyteen. Outokummun tuotantolaitosten ja Röyttän sataman päästöt kohottavat pitoisuuksia jonkin verran päästölähteiden lähistöllä, mutta vaikutus ei juurikaan näy kauempana päästölähteistä. Tästä syystä kokonaispitoisuuksien aluejakaumakuvat ovat tehdasaluetta lukuun ottamatta käytännössä samanlaiset YVA:n molemmilla päästötasoilla. Outokummun tehtaiden typenoksidipäästöillä ei siis olisi juurikaan vaikutusta tehdasalueen ulkopuolisiin typenoksidien kokonaispitoisuuksiin (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvolle annettu raja-arvo ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, saavutettava viimeistään 1.1.2010) alittuisi laskelmien mukaan molemmissa YVA-vaihtoehdoissa selvästi. Outokummun tehdasalueella pitoisuus olisi $10 - 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Autoliikenteen vaikutuksesta myös korkeampia pitoisuuksia esiintyisi mm. Tornion keskustassa ja Kemi-Tornio-tien välittömässä läheisyydessä (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

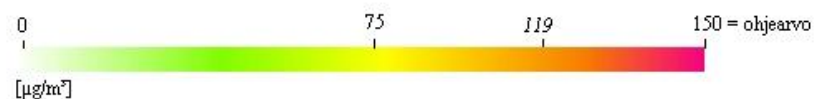
Typpidioksidipitoisuuden vuorokausiohजारvo ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyisi autoliikenteen takia Tornion keskusta-alueen vilkkaassa risteyksessä. Outokummun tehtaiden autoliikenteen vaikutus näkyisi Kromitien varrella, jossa esiintyisi lähellä vuorokausiohजारvoa (yli $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) olevia pitoisuuksia (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Typpidioksidipitoisuuden tuntiohजारvo ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alittuisi selvästi, mutta suhteellisen lähellä tuntiohजारvoa (yli $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) olevia pitoisuuksia esiintyisi mm. Kromitien varrella tehtaiden autoliikenteen vaikutuksesta (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Kasvillisuusvaikutusperusteinen typenoksidipitoisuuden vuosiraja-arvo ylittyisi liikenteen vaikutusalueella Tornion keskusta-alueella ja Kemi-Tornion moottoritien varrella. Kauempana liikenteen vaikutusalueilta pitoisuudet olisivat selvästi alle raja-arvon. Outokummun tehdasalueella ja Kromitien läheisyydessä typenoksidipitoisuuden vuosikeskiarvot olisivat $15 - 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).



Ilmatieteen laitos 2004



KUVA 10/13

Kaikkien päästölähteiden aiheuttama typpidioksidin korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus osahankkeiden toteutuessa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, Ilmatieteen laitos, 2004c).

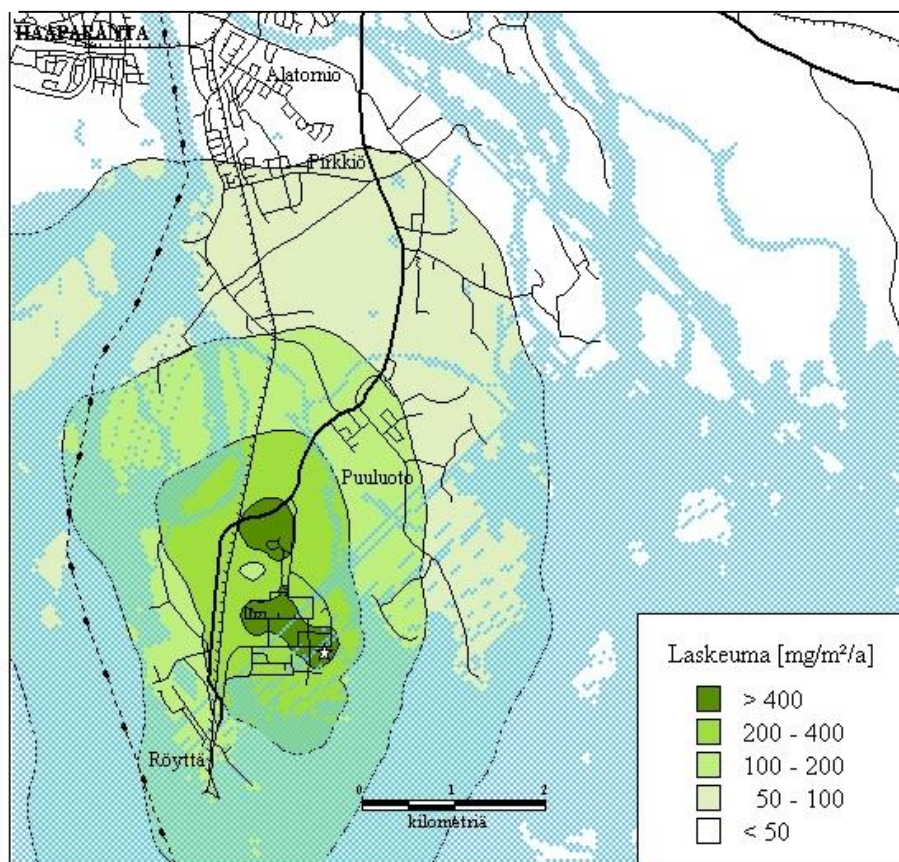
Verrattaessa pitoisuuksia vuoden 2003 arvoihin kasvaisivat sekä Outokummun tehtaiden että Rönkänsataman toiminnan aiheuttamat korkeimmat typpidioksidipitoisuudet varsin selvästi. Tornion keskusta-alueella typpidioksidipitoisuuksissa ei sen sijaan tapahtuisi juurikaan muutosta. Lisääntyvät typenoksidipäästöt YVA-vaihtoehtoissa kasvattavat hieman typpidioksidipitoisuuksia lähinnä Outokummun tehdasalueella ja sen

lähistössä, mutta kokonaispitoisuuksien taso tehdasalueen ulkopuolella säilyisi vuoden 2003 tasolla. Lisääntyvä liikenne Kromitiellä kasvattaisi kuitenkin typpidioksidipitoisuuksia Kromitien välittömässä läheisyydessä. Typpidioksidipitoisuudet alittaisivat kuitenkin edelleen typpidioksidin ohje- ja raja-arvot Kromitien varrella (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Rikki- ja typpilaskeuma

Nykytilanne

Leviämislaskelmien tulosten mukainen nykyinen rikkilaskeuma on esitetty kuvassa 10/14.



Ilmatieteen laitos 2004

☆ = maksimi = 643 mg/m²/a

KUVA 10/14

Tornion tehtaiden ja Rönkä sataman päästöjen aiheuttama rikin vuosilaskeuma v. 2003 (mg/m²/a, Ilmatieteen laitos, 2004a).

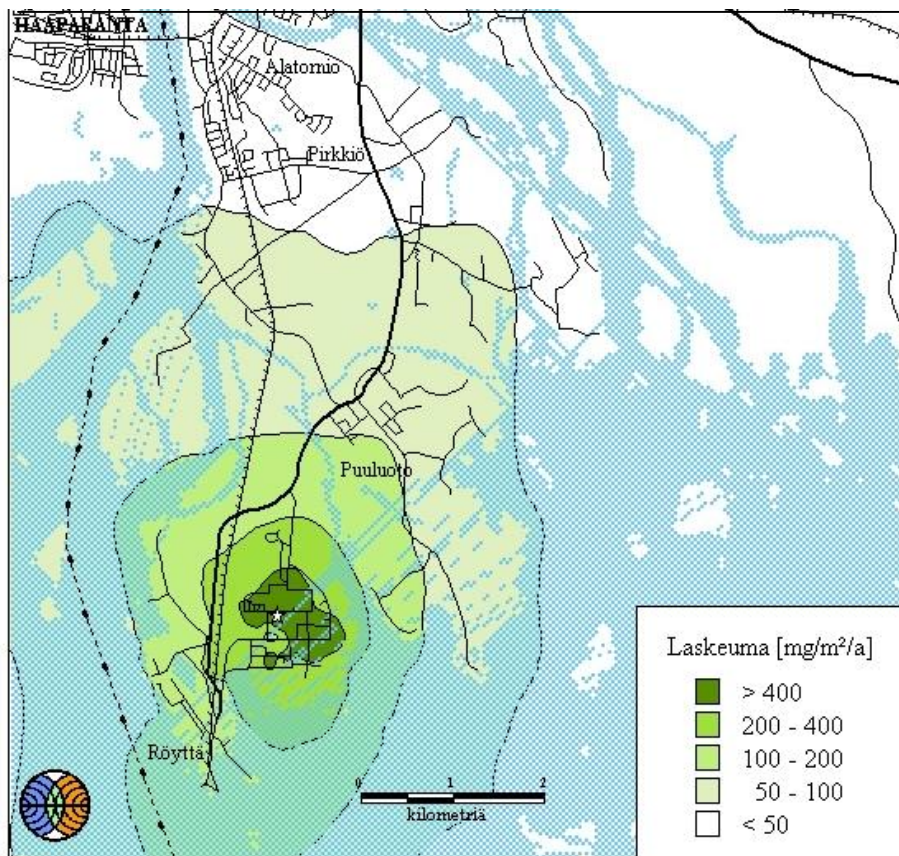
Osahankkeiden toteutuessa

Outokummun ja Rönkä sataman päästöt vaikuttavat tehdasalueella ja sen lähialueilla varsin merkittävästi paikalliseen rikkilaskeumaan. Suurimmillaan päästöjen aiheuttama rikkilaskeuma olisi tehdasalueella, jossa se ylittäisi 900 mg/m² rikkiä vuodessa eli laskeumalle annettu tavoitearvo ylittyisi varsin selvästi. Kauempana tehdasalueen ulkopuolella laskeumatasot pienenevät nopeasti niin, että tehdasalueen ulkopuolella tavoitearvo

300 mg/m² rikkiä vuodessa alittuisi, ja suuressa osassa tutkimusaluetta Outokummun ja Röyttän sataman päästöjen aiheuttama rikkilaskeuma olisi alle 50 mg/m² alittaen siten selvästi sekä tavoitearvon että rikkilaskeumalle määritetyt kriittiset kuormitukset (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Tornion tehtaiden päästöjen aiheuttama nitraattityppilaskeuma olisi korkeimmillaankin molemmissa YVA-vaihtoehtoissa alle 30 mg/m² vuodessa eli selvästi alle kriittisten kuormitusarvojen. Typpilaskeuman kannalta ylivoimaisesti merkittävin päästölähde on autoliikenne. Kaikkien päästölähteiden aiheuttamat suurimmat typpilaskeumat muodostuisivat Tornion keskustaan, Kemi-Tornio-moottoritien ja Kromitien varsille.

Verrattaessa rikki- ja typpilaskeuman tasoa vuoteen 2003 ei tasossa tapahdu merkittäviä muutoksia. Typpi- ja rikkilaskeuman suurimmat arvot kasvaisivat hieman verrattuna vuoden 2003 päästötilanteeseen, Outokummun tehdasalueen ulkopuolella erot ovat hyvin pieniä. Outokummun ja Röyttän sataman rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöjen liisäntyminen ei siten käytännössä vaikuta alueen happamoittavaan laskeumaan (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).



Ilmatieteen laitos 2004

☆ = maksimi = 910 mg/m²/a

KUVA 10/15

Tornion tehtaiden ja Röyttän sataman päästöjen aiheuttama rikin vuosilaskeuma osahankkeiden toteutuessa (mg/m²/a, Ilmatieteen laitos, 2004c).

Metallipitoisuudet

Osahankkeiden toteutuessa ympäristöön joutuu metalleista ennen muuta kromia, nikkeliä ja sinkkiä. Näiden sekä lyijyn pitoisuuksia ulkoilmassa on arvioitu kokonaisleijumasta tehtyjen pitoisuusmittausten ja päästömäärien muutosten avulla. Viimeisin vuosi, jolloin kokonaisleijumasta on mitattu metalleja, on vuosi 1998, mikä siten muodostaa pohjan leijuman metallipitoisuuksien arvioinnille (taulukko 10-1).

Osahankkeiden toteuduttua nikkelin, sinkin ja lyijyn päästöt ilmaan vähenevät huomattavasti verrattuna vuoteen 1998, ja kromipäästöt vähenevät noin 13 %. Mikäli metallipitoisuudet kokonaisleijumassa vähenevät suoraan samassa suhteessa kuin päästöt, olisivat metallipitoisuudet taulukon 10-2 mukaisia osahankkeiden toteutuessa. Taulukon arviossa ei ole mukana kolmatta ferrokromiunia. Nikkelin, sinkin ja lyijyn pitoisuudet ylittäisivät edelleen tausta-asemien vastaavat pitoisuudet mutta olisivat kuitenkin päästömäärien perusteella arvioiden selvästi pienemmät kuin vuonna 2003. Kromin pitoisuus ulkoilmassa pienenisi hiukan.

TAULUKKO 10-1

Yhteenvedo metallipäästöistä ilmaan osahankkeiden toteuduttua ja v. 1998, jolloin on viimeksi mitattu metallipitoisuuksia kokonaisleijumasta ja joka muodostaa pohjan leijumapitoisuuksien arvioinnille. Luvuissa ei ole mukana kolmatta ferrokromiunia. LK2 turve 100 %. Päästöt tonnia vuodessa.

t/a	Cr	Ni	Zn	Pb	Cu	V	Cd	As	Hg
Osahankkeet yhteensä *)									
- öljykattila LK 1 mukana	4,4	1,6	1,6	0,1	0,1	0,8	0,01	0,07	0,2
- voimalaitos LK2 mukana	4,4	1,5	1,6	0,1	0,1	0,3	0,01	0,07	0,2
Ferrokromitehdas *)	6,9	0,1	0,9	0,1	<0,1	0,1	0,02	<0,01	<0,01
Tornion tehtaات ja osahankkeet yhteensä *)									
- öljykattila LK 1 mukana	11,3	1,7	2,5	0,2	0,1	0,9	0,03	0,07	0,2
- voimalaitos LK2 mukana	11,3	1,5	2,5	0,2	0,1	0,4	0,03	0,07	0,2
Päästöt v. 2003	13,0	4,8	9,7	1,6	0,1	0,6	0,02	0,03	0,1
Päästöt v. 1998	12,0	3,0	10	2,9					

*) ilman kolmatta ferrokromiunia

TAULUKKO 10-2

Arvio kokonaisleijuman metallipitoisuuksista Puuluodossa, Pirkkiössä ja Torpissa osahankkeiden toteuduttua (ilman kolmatta ferrokromiunia)

	Kromi ng/m ³	Nikkeli ng/m ³	Sinkki ng/m ³	Lyijy ng/m ³
Puuluoto	230	7	22	<1
Pirkkiö	130	2	5	<1
Torppi	30	4	5	<1

Metalleista ainoastaan lyijylle on annettu raja-arvo, joka on 0,5 µg/m³ eli 500 ng/m³ (Valtioneuvoston asetus 711/2001). Osahankkeiden toteuduttua raja-arvo alittuisi edelleen selvästi. Raja-arvo on annettu terveyshaittojen ehkäisemiseksi. Nikkelin osalta EU

on antanut ehdotuksen ilmanlaadun tavoitearvoksi. Sen mukaan tavoite-arvo olisi nikkeli-
lille 20 ng/m^3 . Ehdotettu tavoitearvo on pitoisuus, joka aiheuttaa mahdollisimman vähän
haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen (*EU komissio, 2003*). Arvioitu nikkeli-
pitoisuus ulkoilmassa osahankkeiden toteuduttua jäisi em. ehdotuksen pitoisuutta pienem-
mäksi.

Leijuman arseeni-, kadmium- ja vanadiinipitoisuudet ovat aiempina vuosina olleet pie-
niä vastaten tausta-arvoja (*Ympäristölupa, 2002*). Osahankkeiden toteutuessa näiden
päästöt lisääntyisivät ilman ferrokromitehtaan laajennusta noin 50 - 110 % (paitsi turve-
voimalavaihtoehtoon toteutuessa vanadiinipäästöt pienenisivät). Leijuman arseeni-,
kadmium- ja vanadiinipitoisuuksien arvioidaan muuttuvan päästöjen suhteessa.

Elohopean osalta Torniossa ei ole tehty ilmanlaatumittauksia. Elohopeapitoisuuden suu-
ruusluokka on arvioitu kromin, nikkelin ja sinkin päästöjen ja mitattujen pitoisuuksien
perusteella. Tällä tarkastelulla voidaan saada lähinnä suuntaa antava tulos elohopean pi-
toisuudesta ulkoilmassa. Näin laskettuna elohopean pitoisuus olisi Puuluodossa noin $1 - 4 \text{ ng/m}^3$
sekä Pirkkiössä ja Torpissa enintään 1 ng/m^3 . Pitoisuudet ovat selvästi alle
Maailman terveysjärjestön WHO:n ohjearvon, joka on $1 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ eli 1000 ng/m^3 (*WHO, 2000*).

Yhteenveto

Ilmanlaatu ei muutu yhtä paljon kuin Outokummun tehtaiden päästöt. Korkeimmat oh-
je- ja raja-arvoihin verrannolliset rikkidioksidipitoisuuden vuosi- ja vuorokausikeskiar-
vot kasvavat verrattuna vuoteen 2003, mutta eivät yhtä paljon kuin päästömäärät. Malli-
laskelmien mukaan korkeimmat tuntikeskiarvot voisivat jopa pienentyä verrattuna vuo-
den 2003 tilanteeseen. Tehdasalueen ulkopuolella rikkidioksidipitoisuuksissa ei tapah-
tuisi merkittäviä muutoksia verrattuna vuoden 2003 tilanteeseen. Rikkidioksidipitoisuu-
den ohje- ja raja-arvot alittuisivat Outokummun tehdasalueen ulkopuolella, mm. lähim-
millä asuinalueilla. Tehdasalueella lähellä matalia päästölähteitä korkeimmat rikkidiok-
sidipitoisuudet voisivat epäedullisissa meteorologisissa olosuhteissa nousta ohjearvojen
yli (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Outokummun tehtaiden ja satamatoiminnan päästöjen aiheuttamat korkeimmat typpidi-
oksidipitoisuudet kasvaisivat YVA-vaihtoehtoisissa varsin selvästi verrattuna vuoden
2003 tilanteeseen. Lisääntyvät typenoksidipäästöt kasvattavat typpidioksidin kokonais-
pitoisuuksia lähinnä tehdasalueella, mutta kokonaispitoisuuksien taso tehdasalueen ul-
kopuolella säilyisi pääosin vuoden 2003 tasolla. Lisääntyvä liikenne Kromitiellä kasvat-
taisi kuitenkin jonkin verran typpidioksidipitoisuuksia Kromitien välittömässä läheisyy-
dessä. Typpidioksidipitoisuudet alittaisivat edelleen typpidioksidin ohje- ja raja-arvot
Kromitien varrella.

Outokummun tehtaiden päästöjen aiheuttamat korkeimmat hiukkaspitoisuudet pieneni-
sivät varsin selvästi verrattuna vuoden 2003 tilanteeseen. Ohje- tai raja-arvojen ylityksiä
ei tapahtuisi lukuun ottamatta hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausiohjearvon
ylittymistä pienessä osassa Outokummun tehdasaluetta. Tehdasalueen ulkopuolella pi-
toisuudet olisivat selvästi alle ohjearvon (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Rikki- ja typpilaskeumien tasossa ei tehdasalueen ulkopuolella tapahtuisi merkittäviä muutoksia verrattuna vuoteen 2003. Outokummun ja Röyttän rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöjen lisääntyminen ei käytännössä vaikuttaisi alueen happamoittavaan laskeumaan (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

10.4.2 Kasvihuoneilmiö

Osahankkeiden seurauksena Tornion tehtaiden hiilidioksidipäästöt lisääntyvät 2,1 – 2,4-kertaisiksi vuoteen 2003 verrattuna. Lisäys vastaa 0,8 -1,1 % Suomen vuoden 2002 kasvihuonekaasupäästöistä (82 miljoonaa tonnia CO_{2ekv.}) (*Ympäristöministeriö, 2003*).

Hiilidioksidipäästöistä ei aiheudu paikallisia vaikutuksia. Hiilidioksidi on maailmanlaajuisista kasvihuoneilmiötä voimistava kaasu. Näin pienen hiilidioksidipäästölisäyksen vaikutuksia kasvihuoneilmiöön ei voida arvioida vaan vaikutuksen suuruutta havainnollistetaan em. päästösuhteilla.

10.4.3 Muiden päästöjen vaikutukset

Tehtaiden dioksiini- ja furaanipäästöt ovat osahankkeiden toteutuessa arviolta 0,1 grammaa vuodessa. Tämä vastaa 0,3 % Suomen dioksiini- ja furaanipäästöistä v. 2002 (*SYKE, 2004b*). Dioksiini- ja furaanipäästöt lisääntyvät arvion mukaan noin 0,05 g/a. Näin pienen päästön vaikutusten arviointi on tällä hetkellä erittäin vaikeaa. Dioksiinien ja furaanien ympäristöriskeistä on valmistumassa EU-tasolla selvityksiä.

Osahankkeet lisäävät VOC-päästöjä ilmaan 80 – 86 t/a ja tehtaiden VOC-päästöt kasvavat yhteensä 163 – 169 tonniin vuodessa. Tämä vastaa 0,1 % Suomen VOC-päästöistä vuonna 2002 (*SYKE, 2004b*). VOC-päästöt voivat lisätä omalta pieneltä osaltaan otsonin muodostumista, minkä ei kuitenkaan arvioida olevan ongelma Tornion seudulla.

10.5 Jätteiden ominaisuudet ja ympäristövaikutukset

10.5.1 Loppusijoitettavien jätteiden koostumus

Seuraavassa on kuvattu osahankkeiden keskeisimpien jätteiden ominaisuuksia ja jätteiden liukoisuustestien tuloksia. Terästehtaan jätteitä koskevat tiedot on vuodelta 2003.

Terästehtaan jätteet

Terässulaton sekakuonan kemiallinen koostumus on esitetty taulukossa 10-3. Sekakuonan pääkomponentit ovat kalsiumoksidi (CaO) ja piidioksidi (SiO₂). Sekakuona sisältää lisäksi MgO, Al₂O₃, Cr, Fe, Ni ja Mo –komponentteja.

TAULUKKO 10-3

Sekakuonan koostumus

	Cr	Fe	Ni	Mo	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
%	1,4 - 2,6	0,7 - 1,4	<0,1 – 0,1	<0,1 – 0,1	25,6 - 27,8	3,5 – 4,7	44,9 - 48,7	9,1 – 10,9

Taulukossa 10-4 on sekakuonalle tehdyn liukoisuustestin tulokset. Liukoisuustestit on tehty L/S suhteilla 2 ja 10. Liukoisuuksiin vaikuttaa mm. läjityspaikalta takaisin MultiServ Oy:n prosessiin kierrätettävä vesi, johon tietyt aineet (mm. Cr^{6+} , Mo) rikastuvat.

TAULUKKO 10-4

Sekakuonan liukoisuustestin SFS-EN 12457-3 tulokset

	pH	Joht.	Cr^{6+}	Cr	Ni	Mo	Cd	Pb	Zn
		mS/m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
LS 2	12,5	865	0,33	0,39	0,39	0,96	0,05	0,05	0,05
LS 10	12,7	812	0,62	0,82	0,82	3,40	0,29	0,25	0,22

Terässulattokuona on luokiteltu tavanomaiseksi jätteeksi. Terässulaton muut jätteet, kuten valssaushilseet, pölyt ja sakat sekä suodatinhiekat sisältävät hyödynnettäviä metallisia aineosia. Ne käsitellään samassa metallinerotusprosessissa kuin kuonat. Käsittelyn jälkeen nämä jätteet sijoitetaan kuonan seassa läjitysalueelle.

Neutralointisakka muodostuu valssatun teräksen elektrolyyttisestä ja happopeittauksesta peräisin olevien jätevesien neutraloinnista. Sakka on pääasiassa metallihydroksidija (Fe, Cr, Ni), kalsiumfluoridia (flusspaattia) ja kalsiumsulfaattia (kipsiä). Neutralointisakka on luokiteltu ongelmajätteeksi. Neutralointisakan koostumus on esitetty taulukossa 10-5 ja liukoisuustestin tulokset taulukossa 10-6.

TAULUKKO 10-5

Neutralointisakan koostumus

	Cr	Fe	Ni	Mo	Ca	F	S
%	3,1	4,9	0,8	0,03	17,7	5,5	≈ 10

TAULUKKO 10-6

Neutralointisakan liukoisuustestin SFS-EN 12457-3 tulokset

	pH	Joht.	Cr^{6+}	Cr	Ni	Mo	Cd	Pb	Zn	F	S
		mS/m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
LS 2	8,7	384	34	35	0,2	12	0,05	<0,01	0,03	13	1208
LS 10	8,8	248	108	108	0,2	40	0,2	<0,01	0,1	55	5451

Neutraloitu regenerointisakka (sulfaattisakka) koostuu käytettyjen peittaushappojen regeneroinnissa happoihin liuenneista metalleista. Jäte sisältää metallisulfaatteja ja vapaata rikkihappoa, minkä takia se neutraloidaan terässulattokuonalla tai kalkilla. Neutraloitu regenerointisakka on luokiteltu ongelmajätteeksi. Neutraloidun regenerointisakan kemiallinen koostumus on esitetty taulukossa 10-7 ja liukoisuustestin tulokset taulukossa 10-8.

TAULUKKO 10-7

Neutraloidun regenerointisakan koostumus

	Cr	Fe	Ni	Mo	Ca	F	S
%	1,9	4,2	0,6	0,03	16,8	1,7	≈ 7

TAULUKKO 10-8

Neutraloidun regenerointisakan liukoisuustestin SFS-EN 12457-3 tulokset

	pH	Joht.	Cr ⁶⁺	Cr	Ni	Mo	Cd	Pb	Zn	F	S
		mS/m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
LS 2	10,1	262	4	4	0,2	36	0,03	<0,01	0,03	39	1102
LS 10	10,4	238	7	6	0,8	56	0,02	<0,01	0,09	145	5095

EU-neuvoston päätös 2003/33/EY jätteiden kaatopaikkakelpoisuusvaatimuksista ei vaikuttane Tornion tehtaiden jätteiden luokituksiin tai kaatopaikkasijoituksiin.

Voimalaitoksella muodostuva tuhka

Voimalaitosvaihtoehdossa LK2 kiertopetikattilassa muodostuu tuhkaa. Puu-, turve- ja sekaturhkan koostumus ja laatu vaihtelee polttoaineen koostumuksen ja polttoolosuhteiden mukaan. Tuhka koostuu pääasiassa eri aineiden oksideista, silikaateista ja karbonaateista. Alkuainekomponenttien pitoisuudet vaihtelevat eri tuhkillä; turvetuhkan pääkomponentti on piioksidi ja puutuhkan kalsiumoksidi. Lisäksi tuhkaan on sitoutunut ravinteita ja metalleja. Leijupolton tuhka on huokoista ja kalkkipitoisuuden vuoksi alkalista (pH noin 12) (Laine-Ylijoki et al., 2002; Vaara, 2004a).

Turvetuhkan koostumuksessa on suurta vaihtelua, koska poltettavan turpeen koostumus sekä turpeen ja tukipolttoaineen (raskas öljy, hähäkaasu) suhde vaihtelevat (Vaara, 2004a). Erään laitetoimittajan antama esimerkki tuhkan koostumuksesta turvetta poltettaessa on esitetty taulukossa 10-9.

TAULUKKO 10-9

Lento- ja pohjatuhkan koostumus turpeen poltossa kiertopetikattilalla (pääkomponentit laskettu oksideina)

	Lentotuhka (%)	Pohjatuhka (%)
Ca (happoon liukoinen)	10,8	3,6
Kokonaishiili	0,2	0,05
Palamaton hiili	0,1	0,05
Rikki	0,8	<0,1
Na ₂ O	1,7	2,3
K ₂ O	1,8	1,7
CaO	17,1	6,8
MgO	2,1	0,9
Al ₂ O ₃	12,2	9,3
Fe ₂ O ₃	16,6	5,8
SiO ₂	41,6	71,4
P ₂ O ₅	2,3	1,0
TiO ₂	0,5	0,3
SO ₃	2,8	0,0
Cl	0,0	0,0

Turpeen ja puun tuhka sisältää pieniä määriä ympäristölle haitallisia suoloja ja metalleja. Turvetuhkan metallipitoisuuksien (As, Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Hg) on todettu olevan <1 – 970 mg/kg ja puutuhkan <1 – 1000 mg/kg. Metallit ovat leijukerroskustossa niukaliukoisia tuhkan korkean pH:n ja metallien olomuodon takia. Liukoisuuskokeiden perusteella turvetuhkasta liukenee eniten helppoliukoisia sulfaatteja ja kloridisuoloja. Metalleja koskien turvetuhkasta on havaittu liukenevan helposti lähinnä molybdeeniä ja seleeniä. Puun tuhkasta on seurattu erityisesti kadmiumpitoisuutta. Esimerkkejä turpeen ja puunpolton tuhkan liukoisuusominaisuuksista on taulukossa 10-10. (Laine-Ylijoki et al., 2002; Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2000; Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 2000).

TAULUKKO 10-10

Kirjallisuudessa esitettyjä tietoja turpeen ja puun polton lentotuhkan keskimääräisiä liukoisuusominaisuuksista L/S-suhteella 2 ja 10 (Laine-Ylijoki et al., 2002)

	LS 2 mg/kg	LS 10 mg/kg
Sulfaatti	14	318
Kloridi	1 900	705
Arseeni	0,02	0,05
Kromi	0,08	0,17
Molybdeeni	0,79	2,04
Lyijy	0,01	0,02
Seleeni	0,03	0,19
Vanadiini	0,03	0,18

10.5.2 Ympäristövaikutukset

Osahankkeiden toteuttaminen merkitsee kaatopaikoille toimitettavien jätteiden määrän huomattavaa vähenemistä ja kaatopaikkatilarakenteen pienenemistä.

Terässulaton kuonien tuotteistaminen vähentää merkittävästi kaatopaikalle läjitettävän jätteen määrää, koska tällöin terässulaton suurinta jätejätettä, sekakuonaa, ei muodostu ollenkaan. Jos kuonia ei tuotteisteta, läjitettävän sekakuonan määrä on vuodessa noin 600 000 tonnia (2,0 miljoonan tonnin tuotannolla). Kuonien tuotteistaminen vähentää näin ollen vuositason kaatopaikalle läjitettävän jätteen määrää 600 000 tonnia. Määrä vastaa noin 40 % koko Suomen kaatopaikoille menevästä yhdyskunta- ja pienteollisuuden jätemäärästä (Tilastokeskus, 2004). Tuotteistamisen myötä vältetään sekakuonan osalta jatkuvalta uusien läjitäysalueiden rakentamiselta. Taloudellisen edun lisäksi läjitäysalueiden tarpeen pienentämisellä on merkittävä myönteinen vaikutus mm. Tornion seudun maiseman, luontotyyppien ja eliöstön säilymisen kannalta.

Pasuton ja rikkihapon talteenoton rakentaminen lopettaisi Tornion tehtaiden suurimman loppusijoitettavan ongelmajätteen, neutraloidun regenerointisakan, sijoittamisen kaatopaikalle. Terästehtaan tuotannon laajentaminen 2 miljoonaan tonniin vuodessa lisäisi neutraloidun regenerointisakan määrän 113 000 tonniin vuodessa. Pasuton ja rikkihapon talteenoton toteuttaminen vähentäisi kaatopaikalle sijoitettavan ongelmajätteen määrää

siten vuosittain 113 000 tonnilla. Pölynkierrätyslaitoksen toteuttaminen siirtäisi Tornion tehtaiden pölyjen ja muiden kierrätettävien materiaalien käsittelyn Ruotsista Suomeen, ts. vähentäisi ongelmajätteiden kansainvälisiä siirtoja, sekä vähentäisi Tornion tehtailta kaatopaikalle läjitettävien prosessijätteiden määrää noin 7 000 tonnia vuodessa.

Loppusijoitettavista jätteistä määrältään suurimpia ovat neutralointisakka (34 000 t/a) ja uuden voimalaitoksen tuhka (24 000 t/a). Lisäksi ferrokromitehtaan laajentamisessa muodostuu jätteitä, jotka on käsitelty kohdassa 10.14, Ferrokromitehtaan laajentamisen vaikutukset. Neutralointisakka loppusijoitetaan rakenteilla olevalle Hietainpään loppusijoitusalueelle, joka rakennetaan ongelmajätteen kaatopaikan rakennevaatimusten mukaisesti. Vuoden 2001 YVA-prosessissa (*Ristola, 2001*) on kuvattu yksityiskohtaisesti neutralointisakan kaatopaikkasijoittamisesta aiheutuvat ympäristövaikutukset, jotka johtuvat jätteestä liukenevista metalleista. Neutralointisakasta liukenee lyhytaikaisessa liukoisuustestissä suuria pitoisuuksia etenkin molybdeenä ja kromia, mutta myös kuparia ja nikkeliä. Sen sijaan kadmiumin, lyijyn ja sinkin liukoisuudet ovat niin pieniä, että ko. metallien pitoisuuksia ei ole määritetty pitkäaikaisessa liukoisuustestissä. Loppusijoitusalueen suotovedet kerätään ja käsitellään joko neutralointilaitoksella tai rakennettavalla reaktiivisella suodattimella. Loppusijoituksesta ei aiheudu merkittäviä pohja- tai pintavesivaikutuksia. Pohjavettä ei hyödynnetä eikä alueella ole merkittäviä pohjavesi-alueita.

Uuden voimalaitoksen tuhkan sijoituskelpoisuus varmistetaan liukoisuustestein. Mikäli hyötykäyttökohteita ei löydy, loppusijoitetaan tuhkat todennäköisesti uudelle Hietainpään tai Karjapankin kaatopaikalle tehdasalueella (ks. kohta 4.3.3). Näiden sijainti on esitetty liitteessä XIII.

Jätteiden loppusijoitusalueiden kaatopaikkavesien määrään ja laatuun liittyy epävarmuutta, joka johtuu mm. nykyisten kaatopaikkojen suojapumppausten vähenemisestä tulevaisuudessa, jätemäärien vähenemisestä sekä kaatopaikkavesien käsittelymenetelmästä, jota ei ole vielä valittu. Hietainpään kaatopaikkavesien käsittely, arvioitu määrä ja laatu on kuvattu kohdassa 11.1. Uudet kaatopaikat on rakennettu / rakennetaan maaperän ja pohjavesien suojelemiseksi voimassa olevien kaatopaikkamääräysten mukaisesti, joten pohjaveden pilaantumisriski on pieni.

10.6 Meluvaikutukset

Melutasoa tehtaan lähiympäristössä on mitattu ja mallinnettu v. 2003 sekä v. 2004 tätä työtä varten. Melutasot Puuluodon asuinalueella ovat sekä päivällä että yöllä alle 45 dB(A) eli alittavat ohjearvot. Koivuluodon ja Koivuluodonleton loma-asutuksen luona melutaso ylittää virkistysalueiden päivä- ja yöajan ohjearvot. Melutaso on loma-asutuksen kohdalla Koivuluodossa päivällä ja yöllä noin 50 - 55 dB(A) ja Koivuluodonletossa noin 45 - 50 dB(A). Myös osa Prännärinniemen loma-asutuksesta altistuu melulle. Sikosaaren loma-asutuksen kohdalla melutaso jää sekä päivällä että yöllä alle 45 dB(A), (*Ristola, 2004a*). Johtuen tehtaiden sadoista äänilähteistä, lähialueilla on vaikea yksilöidä eri melulähteitä tai erottaa niitä toisistaan piikkaus- tms. ääniä lukuun ottamatta.

Osahankkeiden toteuttaminen nostaisi Tornion tehtaiden äänitehoa noin 26 % verrattuna vuoteen 2003. Koska ääni on logaritminen suure, nousisi melutaso ympäristössä keski-

määrin yhden desibelin, joka on juuri ja juuri korvin kuultavissa. 55 dB(A):n melualueen raja siirtyisi keskimäärin 100 m kauemmas tehtaista ja 45 dB(A):n melualueen raja keskimäärin noin 300 m kauemmas nykyisestä paikasta. Puuluodon asuinalueella melutaso jäisi osahankkeiden toteutuessakin alle 45 dB(A):n. Koivuluodossa muutama loma-asunto jäisi alueelle, jossa melutaso olisi 55 dB(A) tai hieman sen yli (*Ristola, 2004b*). Koivuluodonletossa melutaso loma-asutuksen kohdalla olisi sekä päivällä että yöllä edelleen 45 - 50 dB(A). Prännärinniemen loma-asunnoista lähes kaikki olisivat alueella, jossa melutaso olisi sekä päivällä että yöllä 45 – 50 dB(A). Myös osa Sikosaaren loma-asunnoista siirtyisi melualueelle, jossa melu olisi vähintään 45 dB(A) sekä päivällä että yöllä. Erot päiväajan ja yöajan melutasoissa lähimpien loma-asuntoalueiden kohdalla ovat varsin pienet. Liitteessä VI on esitetty melutasot päivällä ja yöllä osahankkeiden toteutuessa.

Melutasoa vuonna 2003 ja osahankkeiden toteutuessa on kuvattu yksityiskohtaisemmin erillisissä raporteissa (*Ristola, 2004a ja 2004b*).

10.7 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin

10.7.1 Osahankkeiden välittömät vaikutukset kasvillisuuteen

Tornion tehtaiden alue on ollut pitkään teollisuuskäytössä. Tehdasalueella ei ole nykyisin juurikaan luonnontilaista ympäristöä. Osahankkeisiin liittyvien alueiden rakentamisen seurauksena sijoituspaikkojen nykyinen kasvillisuus tulee pääosin häviämään. Voimalalaitoksen sijoituspaikalta LK4 poistettaisiin lehti- tai sekametsää ja pasuton alueelta havupuita. Metallipölyjen kierrätyslaitoksen alueella on nykyisin vanha lehtipuuvaltainen laidunmetsä, joka poistetaan. Alueen länsiosassa Sahanlahden rannan suojana oleva lepikkovyöhyke jää alueelle. Öljykattilan/voimalaitoksen sijoituspaikalla LK3 ei ole merkittävää luonnonkasvillisuutta.

Imuruoppauslietteen laskeutusaltaan SA1 alueen eristäminen padolla merialueesta muuttaa pienen Etukrunnin saaren ja läjitysalueen länsirannan luonnetta. Patoamisen seurauksena vedenkorkeuden vaihtelu ranta-alueilla pienenee, lisäksi rannoille todennäköisesti kulkeutuu jonkin verran hienoainesta. Läjitysalueen länsiranta on karu ja kivikkoinen. Rantakasvillisuus on vähäistä, vesikasvillisuutta ei maastokäynnillä havaittu juuri lainkaan. Etukrunnin saaren kasvillisuus on alueelle tyypillistä merenrannan lajistoa. Maastokäynnillä saaren pohjoisrannalla havaittiin Suomen kansainvälisen vastuulajin pohjanlahdenlauhan esiintymä. Pohjanlahdenlauhaa esiintyy rannikkoalueella Lounais-Suomesta Perämeren pohjukkaan saakka. Tornion käsittävällä Perä-Pohjanmaan alueella laji esiintyy harvinaisena, muulla rannikkoalueella yleisenä (*Hämet-Ahti et al., 1998*). Pohjanlahdenlauha ei ole uhanalainen laji.

Sataman ruoppausmassojen läjitykseen käytettävä Räyhänlahden alue eristetään myös padolla merialueesta. Lahden pohjukassa on valtakunnallisesti uhanalaisen ruijanesikon esiintymä. Läjityshanke ei suoraan uhkaa kasviesiintymää, mutta kasvin elinympäristö tulee patoamisen ja läjitystöiden seurauksena todennäköisesti muuttumaan ja kasvi mahdollisesti häviämään. Rantaniitylle kulkeutuneen hienoainesta ja vedenkorkeuden vaihtelujen vaimentuessa kasvupaikka voi muuttua kuivemmaksi, jolloin ranta-alue voi kasvaa umpeen. Ruijanesikko voidaan yrittää siirtää esimerkiksi jonkin lähiseudulla si-

jaitsevan esiintymän yhteyteen. Koska lähialueilla on edelleen kohtalaisesti kasvia, paikkan häviäminen ei muuta suojelun alueellista tilaa (*Erävuori, 2004*).

Hankkeiden sijaintipaikoista luonnontilaisiin on imuruoppauslietteen laskeutusallas SA2 tehdasalueen koillispuolella Niemenjuovassa. Maatuva Tornionjoen suiston sivu-uoma ei ole enää yhteydessä jokiveteen. Vesistöyhteyttä ei ole myöskään Alkunkarinlahteen. Niemenjuova on kasvillisuudeltaan luonnontilainen, kapean juovan ympärillä on laajalti suursaraisia rantaniittyjä, jotka vaihtuvat vähitellen merenrannan pensaikoiksi ja lehtimetsiksi. Niemenjuovassa esiintyy suhteellisen runsaasti vesikasveja. Alueella ei ole havaittu uhanalaista kasvilajistoa.

Muista hankkeeseen liittyvistä laskeutusaltaista poiketen SA2:n alue jää läjityksen jälkeen maapeitteiseksi. Hankkeen seurauksena alueen vesipinta ja alkuperäinen kasvillisuus pääosin häviävät. Alueelle myöhemmin leviävä kasvillisuus riippuu maaperästä.

10.7.2 Ruoppausten ja jätevesikuormituksen vaikutukset kasvillisuuteen

Röyttän sataman ja liityntäväylän ruoppaaminen aiheuttaa veden samentumista ruoppausalueella sekä läjitysalueella. Ruoppausalueelta samentumat voivat kulkeutua alueen ympäristöön, jolloin lähisaarien rannoille voi kulkeutua jonkin verran hienoaainesta. Samentuman leviämiseen vaikuttavat ruoppausajankohdan sääolosuhteet, erityisesti virtausolot. Merkittävä samentuminen pystytään estämään töiden ajoituksella ja suojaus-toimenpiteillä.

Perämerimallilla tehdyn vesistömallinnuksen mukaan jätevesipäästöjen typpikuormituksen vaikutukset jäävät vähäisiksi. Typpikuormituksen alaisilla ranta-alueilla, jonne tulee lisäksi oman valuma-alueen hajakuormituksen mukana typpeä ja fosforia, on rantakasvillisuuden lievä runsastuminen mahdollista. Jätevesipäästöjen vaikutukset Natura-alueille on käsitelty kappaleessa 10.7.5.

10.7.3 Ilmapäästöjen vaikutukset eliöstöön

Yleistä ilmapäästöjen vaikutuksesta eliöstöön

Eri eliöryhmien sietokyky eri epäpuhtauksille on hyvin erilainen. Osa lajeista on herkkiä ilman epäpuhtauksille kun taas osa sietää hyvinkin korkeita rikkidioksidi-, typenoksidi- tai metallipitoisuuksia.

Suoria vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelukohteisiin saattaa syntyä, jos ilman epäpuhtauksien pitoisuudet nousevat niin korkeiksi, että ne haittaavat kasvien yhteyttämistä tai vaikuttavat haitallisesti eläinten elintoimintoihin, lisääntymiseen ja elinkykyyn.

Ilman epäpuhtauksista aiheutuvia epäsuoria vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin ovat mm. elinympäristön muutos maaperän happamoitumisen kautta. Epäsuoria vaikutuksia eläimiin voivat olla myös ruoan saatavuuden vaikeutuminen ja ruoan laadun muutos.

Rikki on kasveille välttämätön ravinne. Kasvit ottavat suurimman osan tarvitsemastaan rikistä maasta sulfaatti-ioneina, mutta osa puiden käyttämästä rikistä on peräisin suoraan

ilmasta. Rikkidioksidi vaurioittaa kasvillisuutta suurina pitoisuuksina, sillä se muuttuu haitalliseksi rikkihapokkeeksi. Rikkidioksidi voi olla haitallista myös välillisesti, jos ilman rikkidioksidi- tai maaperän sulfaattipitoisuudet kohoavat. Valtioneuvoston asetuksen mukaan kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo ei saisi ylittää raja-arvoa $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla (Vna 711/2001).

Typen yhdisteet ovat kasvien kasvuun välttämättömiä ravinteita, jotka sitoutuvat tehokkaasti kasvillisuuteen. Typenoksidit vaikuttavatkin haitallisesti kasvillisuuteen lähinnä happaman laskeuman osana. Elollisen luonnon kannalta kriittisiä pitoisuustasoja käsitellessä keskustelussa typpimonoksidin (NO) on katsottu olevan kasveille yhtä haitallista kuin typpidioksidin (NO_2). Valtioneuvoston asetuksen mukaan kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi typenoksidien pitoisuuden (typpimonoksidin ja typpidioksidin yhteismäärän) vuosikeskiarvo ei saisi ylittää raja-arvoa $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla (Vna 711/2001).

Ilman epäpuhtauksista järvi- ja metsäekosysteemeissä aiheutuvien vaikutusten ehkäisemiseksi Suomen metsätalousalueilla on pitkän ajan tavoitteena, ettei rikkilaskeuman vuosiarvo rikkiä ylitä $0,3 \text{ g}/\text{m}^2$. Happamoitumiskriteerein arvioitu kokonaistypen kriittinen kuormitusraja on Pohjois-Suomessa suunnilleen sama eli $0,3 \text{ g}/\text{m}^2/\text{a}$.

Hiilidioksidipäästöillä ei ole suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai eläimistöön. Mahdolliset vaikutukset aiheutuvat kasvihuoneilmiön kautta eikä niitä ole yksittäisen hankkeen kohdalla mahdollista mielekkäästi arvioida.

Hiukkaspitoisuuksille ei ole annettu kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi ohje- tai raja-arvoja. Kasvillisuuteen voivat lähinnä vaikuttaa raskasmetallit, jotka ovat vaikutuksiltaan hyvin metalli- ja lajispesifisiä. Hiukkaset ja niiden sisältämät raskasmetallit voivat olla haitallisia luonnolle ja sen toiminnoille sekä yksinään että yhdessä ilmaan joutuvien kaasumaisten yhdisteiden kanssa. Maaperässä raskasmetallit voivat häiritä hajottajamikrobien toimintaa ja hidastaa maan ravinnekiertoa. Ravinteiden oton vaikeutuminen voi näkyä vähitellen esim. puuston kasvussa. Pitkäikäiset kasvilajit voivat mukautua vallitseviin ympäristöoloihin, kasveilla esiintyy myös erilaisia raskasmetallien sietomekanismeja. Herkimpiä metallikuormitukselle ovat sammalet ja jäkälät, koska ne eivät kykene estämään myrkyllisten aineiden pääsyä solukoihinsa (Salemaa et al., 1998).

Osahankkeiden vaikutukset

Ilmapäästöjen vaikutukset kasvillisuuteen on arvioitu Ilmatieteen laitoksessa (Ilmatieteen laitos, 2004c) laadittujen leviämislaskelmien perusteella. Uudessa päästötilanteessa sekä rikkidioksidin että typenoksidien kokonaispäästöt kasvavat huomattavasti. Rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvolle ekosysteemien suojelemiseksi annettu raja-arvo ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) kuitenkin alittuisi varsin selvästi sekä itse tehdasalueella että sen ulkopuolella. Uudessa päästötilanteessa myöskään kasvillisuuden suojelemiseksi annettu typenoksidipitoisuuden vuosikeskiarvo ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittyisi arvon soveltamisalueilla eli laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla (Ilmatieteen laitos, 2004c).

Rikki- ja typpilaskeuman tasossa ei tutkimusalueella arvioida tapahtuvan merkittäviä muutoksia nykytilaan verrattuna. Tehdasalueen ulkopuolella erot nykytilanteeseen olisivat hyvin pieniä, ja tavoitearvo ($0,3 \text{ g/m}^2/\text{a}$) alittuisi sekä rikin että typen osalta. Päästöjen lisääntymisen ei ole arvioitu vaikuttavan tutkimusalueen happamoittavaan laskeumaan (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

Tornion tehtaiden ympäristössä on tutkittu v. 2004 metallien määriä maaperässä, metallien vaikutuksia maaperän biologisiin prosesseihin, mutta analyysit ovat kesken. Samantutkimuksissa Tornion tehtaiden (ja Kemin kromikaivoksen) hiukkasten leviäminen on näkynyt selvästi koko Kemi-Tornio –alueella. Suurimmat metallipitoisuudet (kromi, nikkeli, sinkki) ovat sammalissa kuitenkin olleet päästölähteiden välittömässä läheisyydessä. Sinkkiä lukuun ottamatta pitoisuudet ovat pienentyneet nopeasti etäisyyden funktiona päästölähteestä (*Pöykiö, 2002*). Muiden metallien kertymistä kasveihin on alueella tutkittu, mutta niiden pitoisuudet ovat olleet marginaalisia (*Rühling, 2000 ja 2002*).

Nikkelin, sinkin ja lyijyn tiedetään suurina pitoisuuksina vaikuttavan kasveihin haitallisesti sekä neulasten että juuriston kautta (*Nieminen et al., 1996; Nieminen et al., 1998 ja Kukkola, 1999*). Tornion seudulla erityisen runsas kromi ei tiettävästi ole maaperässä yhtä haitallinen kuin useat muut metallit. Nikkeli on myrkyllisyydeltään suhteellisen vahva ja sinkki heikko.

Tornion tehtaiden toimintojen laajentamiseen liittyvien kaikkien osahankkeiden yhteenlasketuista metallipäästöistä ilmaan (taulukko 10-1) käy ilmi, että kromin, nikkelin, sinkin ja lyijyn päästöt vähenevät selvästi vuoden 2003 tilanteeseen verrattuna (ilman ferrokromitehtaan laajentumista). Toisaalta esim. elohopean päästöt voivat lisääntyä huomattavasti. Kokonaisuudessaan hiukkaspitoisuudet pienenisivät vuoden 2003 tilanteeseen verrattuna. Vaikka kuormitus monen metallin osalta väheneekin, voivat vuosikymmenten aikana maaperään kertyneet metallit vaikuttaa kasvien ravinnetilaan ja maaperän eliöstöön haitallisesti (vrt. Harjavallan kupari- ja nikkelisuolaton ympäristö). Sammalissa ja jäkälissä muutoksia voi metallikuormituksenkin vuoksi ilmetä herkemmin ja laajemmalla alueella (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000b*).

10.7.4 Vaikutukset eläimistöön

Hankkeen vaikutuksia tehdasalueen lähistöllä sijaitsevien Natura-alueiden linnustoon on käsitelty kohdassa 10.7.5.

Niemenjuovaan suunnitellun imuruoppauslietteen laskeutusaltaan SA2 alueella esiintyy huomattavasti mm. sorsalintuja. Kasvillisuusselvitykseen liittyneellä maastokäynnillä alueella havaittiin kymmeniä sorsalintuja, lähinnä haapanoita. Sijointupaikka kuuluu Suomen kansallisesti tärkeisiin (FINIBA) ja kansainvälisesti tärkeisiin (IBA) lintualueisiin kuuluvalla Tornionjoen suiston alueella. Aluerajaus on esitelty liitteen VIII kartalla. FINIBA ja IBA eivät ole virallisia suojeluohjelmia (*Leivo et al., 2002*). Alue muuttuu laskeutusaltaan käyttöönoton seurauksena maapeitteiseksi ja samalla vesilinnuille sopimattomaksi ympäristöksi. Tämä aiheuttaa erityisesti vesilinnustolle merkittävää paikallista haittaa, mutta ei vaaranna eläinten kantoja, koska ympäristöltään vastaavia alueita esiintyy mm. Alkunkarinlahdella.

Sataman ja liityntäväylän ruoppaustyöt eivät häiritse lintujen pesimisrauhaa keväällä tai kesällä. Imuruoppausmassojen laskeutusaltaiden rakentamistyöt ajoittuvat pääosin syksyyn ja talveen, mikä lieventää töiden vaikutuksia linnustoon. Patojen viimeistelyn vaikutukset ovat väliaikaisia ja lyhytkestoisia.

Niemenjuovan lisäksi muita linnuston kannalta hyviä alueita tehtaiden lähiympäristössä ovat n. 0,5 km tehdasalueen luoteispuolella sijaitseva Selleenlahti sekä noin 2 km alueen pohjois- ja koillispuolella sijaitsevat Puuluodonjuova ja Niemenjuovan alkupää. Myös tehdasalueella sijaitsevalla Sahanlahdella pesii vesilintuja, kesällä 2004 mm. laulujoutsen. Näille alueille ei osahankkeista kohdistu toimenpiteitä.

Osahankkeiden vaikutukset muuhun eläimistöön keskittyvät Niemenjuovaan suunnitellun imuruoppauslietteen laskeutusaltaan SA2 ympäristöön. Laskeutusaltaan käyttöönotto voi aiheuttaa paikallista haittaa alueella eläville eläimille, kuten hirville ja metsäkauriille. Osahanke ei kuitenkaan vaaranna eläinten kantoja.

10.7.5 Vaikutukset Natura 2000 –alueisiin

Natura-alueiden osalta tehtävänä oli selvittää, voiko osahankkeilla olla mahdollisesti merkittäviä vaikutuksia alueiden suojeluperusteina oleviin luonnonarvoihin. Jos todettaisiin, että merkittäviä vaikutuksia voisi syntyä, olisi laadittava luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65§:n tarkoittama Natura-arviointi. Seuraavassa on kuvattu osahankkeiden vaikutukset Natura 2000-alueisiin ja perusteet sille, miksi luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamaa Natura-arviointia ei katsottu tarpeelliseksi.

Tehdasalueen ympäristössä on useita Natura 2000 –verkostoon kuuluvia kohteita, jotka on kerätty liitteen IX taulukkoon. Taulukossa on esitetty myös alueiden suojeluperusteet, alueiden etäisyys Outokumpu Oy:n Tornion tehtaille sekä eriteltyinä hankkeen arvioitut vaikutukset Natura-alueille perusteluineen. Vaikutukset on jaoteltu vesirakentamisesta ja rakentamisesta aiheutuviin vaikutuksiin, meluun, ilmapäästöjen vaikutuksiin sekä jäte- ja jäädytysvesien aiheuttamiin vaikutuksiin.

Natura-alueista kahdelle (Pajukari-Uksei-Alkunkarinlahti, Torne-Furö) arvioitiin etukäteen voivan aiheutua vaikutuksia. Koska muut Natura-alueet sijaitsevat suhteellisen etäällä tehdasalueesta ja/tai ne ovat virtausoloiltaan Tornionjoen virtaaman vaikutuspiirissä, ei niille arvioitu aiheutuvan vaikutuksia.

Natura-alueista lähimpänä Tornion tehtaita on Pajukarin-Uksein-Alkunkarinlahden alue, joka sijaitsee reilun kilometrin etäisyydellä tehdasalueesta itään. Alue on suojeltu sekä luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena että lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena. Linnuston osalta ainoat vaikutukset Natura-alueelle voisivat periaatteessa olla laskeutusaltaan rakentamisen aikaiset tilapäiset melutilanteet sekä vesistön kautta alueelle kulkeutuvat ainekset.

Tehtaan toimintojen laajentamiseen liittyvän meluntason nousemisen vaikutuksia alueen linnustolle on arvioitu laaditun meluselvityksen perusteella (*Ristola Oy, 2004b*). Arvokkaille kosteikoille on annettu päiväaikaisen melun ylärajan suositusarvoksi 45 dB(A) (*Vnp 993/92*). Tämä melualue ulottuu nykyisin Alkunkarin lintualueen laidalle, eikä laa-

jennushankkeen myötä tuleva melun muutos juurikaan vaikuta 45 dB(A):n melualueeseen.

Kahlaajien on todettu olevan melko herkkiä melulle muihin lintuihin verrattuna. Vaikuttavan melutason raja on kuitenkin selvästi korkeampi kuin em. suositusarvo eli noin 55 dB. Tämän arvon ylittävä melu näyttää karkottavan kahlaajia pesintäaikana, mutta ei avomaiden, niittyjen tai ruovikoiden varpuslintuja (*Hirvonen et al., 1995; Lammi et al., 1998*). Alkunkarin lintualueesta 55 dB:n melualue jää vajaan kilometrin päähän. Tutkimuksissa melulähteenä oli moottoriteliikenne, jossa melu on suhteellisen tasaista. Terästehtaan melu on suureksi osaksi tasaista, mutta tehtailta ajoittain kuuluvat terävät äänet voivat häiritä lintuja. Linnuston kannalta pesimäaikana häiritseväksi todettu melualue kattaa tehdasalueen ja sen välittömän lähivesialueen sekä Koivuluodonleton rannan, joten vaikutukset linnustoon jäävät pieniksi.

Imuruoppausmassojen laskeutusaltaalta SA2 ei ole vesistöyhteyttä Natura 2000 –alueeseen. Alueita yhdistävässä vanhassa, maatuvassa jokiuomassa ei enää ole virtausta. Perämerimallin vesistömallinnuksen perusteella jätevesipäästöistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia Natura-alueille. Lisääntyneen typpikuormituksen vaikutuksia voi ulottua Pajukari-Uksei-Alkunkarinlahden ja Torne-Furön alueille lähinnä talviaikaan, luontovaikutuksia ei kuitenkaan arvioida alueiden rantakasvillisuudelle aiheutuvan.

Ilmatieteen laitoksen (*Ilmatieteen laitos, 2004c*) laatimien leviämismallien pohjalta arvioidaan, että lisääntyvistä ilmapäästöistä ei aiheudu haitallisia vaikutuksia Natura-alueille.

Sataman ruoppaukseen liittyy veden samentumista, joka voi levitä lähimmille suojelualueille. Ruoppaustöiden haitallisia vaikutuksia pyritään estämään töiden ajoittamisella syksyyn ja aikaiseen kevääseen. Samentuminen pyritään lisäksi pitämään pienialaisena jatkuvan tarkkailun ja ohjauksen avulla. Ruoppausmassoista aiheutuvia lieviä samentumia voi levitä lähinnä Torne-Furön ja Pajukari-Uksei-Alkunkarinlahden alueille. Molempien Natura-alueiden suojeluperusteina on useita merenrannan luontotyyppejä. Alueet sijaitsevat kuitenkin etäällä kaivu- ja läjitysalueista ja virtausolot huomioon ottaen edullisessa suunnassa. Näin ollen merkittäviä vaikutuksia Natura-alueille ei ole odotettavissa.

10.7.6 Vaikutukset muihin suojelukohteisiin

Perämeren kansallispuisto, joka kuuluu myös Natura 2000 –suojelualueverkostoon, sijaitsee yli 6 kilometrin etäisyydellä tehdasalueesta. Osahankkeista ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia kansallispuiston alueelle.

Pajukari-Uksei-Alkunkarinlahden Natura-alue on suojeltu lintuvesiensuojeluohjelmassa valtakunnallisesti tärkeänä kohteena Liakanjoen suisto. Alue kuuluu myös Suomen kansallisesti tärkeisiin (FINIBA) ja kansainvälisesti tärkeisiin (IBA) lintualueisiin kuuluvalle Tornionjoen suiston alueella. Osahankkeiden vaikutukset alueen linnustoon on käsitelty kappaleessa 10.7.4. Myös Torne-Furön alue ja Vasikka on suojeltu luonnonsuojelualueena.

Valtakunnallisesti uhanalaisen perämerenmarunan esiintymiin ei kohdistu toimenpiteitä. Laji viihtyy Kemi-Tornio-alueella parhaiten rautatiepientareilla ja muutoksen alaisilla hiekkaisilla täytemailla.

10.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

10.8.1 Maa- ja kallioperä

Yleisesti ottaen osahankkeiden maa- ja kallioperään kohdistuvat välittömät vaikutukset rajoittuvat rakentamisen aikaisiin maanpoistoihin ja mahdollisiin louhintatöihin. Metallipölyn kierrätyslaitoksen, terästehtaan laajentamisen, lämmityskapasiteetin lisärakentamisen ja pasuton sekä rikkihapon talteenoton rakentamisen sijoituspaikat tasoitetaan rakentamisen myötä ja vaikutukset maa- ja kallioperään rajoittuvat suppealle alueelle ko. sijoituspaikoille. Poistettavien maa-ainesten määrästä ei ole suunnittelun varhaisen vaiheen takia vielä arvioita. Louhintatöitä ei alustavan arvion mukaan ole tarvetta tehdä juuri lainkaan.

Imuruoppauslietteen laskeutusaltailla ei ole vaikutusta maa- tai kallioperään. Sijoituspaikkavaihtoehdossa SA2 ei poistettaisi maata altaan alta. Kiviainestuotteiden lastaus-alueella tai rakennettavalla laiturilla ei myöskään ole vaikutusta maa- tai kallioperään. Nämä osahankkeet eivät edellytä vedenalaisen kallioperän louhintaa.

Muut vaikutukset maa- ja kallioperään ovat välillisiä ja liittyvät kiviainestuotteiden valmistukseen. Kiviainestuotteiden valmistuksen merkittävin välillinen vaikutus maa- ja kallioperään olisi luonnonkiviainesten korvaaminen maa- ja tierakentamisessa ja luonnonkiviainesten ottopaikkojen säästyminen. Kiviainestuotteilla päästään tietyissä kohteissa huomattavasti pienemmällä materiaalmäärällä vastaaviin kantavuus- ja roudaneristävyyssominaisuuksiin kuin luonnonmateriaaleilla. Asiaa on käsitelty yksityiskohtaisemmin erillisselvitys V:ssä. Tulevaisuudessa 2,0 miljoonan tonnin terästuotannolla on mahdollista valmistaa 440 000 tonnia erilaisia kiviaineita. Tämä säästäisi arviolta 600 000 – 800 000 tonnin vuotuisen luonnonkiviainesten oton.

Mikäli terässulaton kuonien tuotteistaminen toteutuu suunnitellulla tavalla, vähenee kaatopaikalle loppusijoitettavan sekakuonan määrä oleellisesti tai jopa loppuu kokonaan. Tällöin kaatopaikan tilantarve vähenee huomattavasti ja uuden kaatopaikan perustamiseen liittyviltä vaikutuksilta maa- ja kallioperään vältytään. Asiaa on käsitelty luvussa 11.

10.8.2 Pohjavedet

Pohjaveden muodostuminen ja virtaus

Tehdasalueella ei ole käytössä pohjaveden pumppausta perustusten kuivana pitämiseksi lukuun ottamatta kuumavalssaamon aluetta. Osahankkeisiin sisältyvien rakennustöiden yhteydessä ei myöskään tulla rakentamaan pohjaveden pumppaamoita perustustöihin liittyen. Rakennustöiden johdosta tulee pohjaveden muodostuminen näillä alueilla vähemmän hieman nykyisestä, jolloin pohjavesipinta saattaa paikallisesti laskea vähäisessä määrin. Pohjaveden muodostumiskapasiteetin lasku johtuu rakennettujen pintojen

aiheuttamasta pintavalunnan lisääntymisestä, mikä vastaavasti laskee maaperään imeytyvään veden määrää.

Rakennustöiden yhteydessä saattaa rakennusten ympärille syntyä ympäristöä johtavampia maakerrostumia, esim. putkikaivantoihin. Tällaiset kerrostumat voivat paikallisesti muuttaa pohjaveden virtauksia nykyisestä. Pohjaveden paikalliset korkeusaseman ja virtaussuunnan muutokset eivät kuitenkaan vaikuta veden kemialliseen laatuun.

Pohjaveden kemiallinen laatu

Osahankkeiden vaikutukset pohjaveden laatuun liittyvät jätteiden loppusijoittamisen aiheuttamiin riskeihin ja mahdollisiin onnettomuustilanteisiin. Jätteiden läjityksestä aiheutuva riski pohjavedelle on pieni, koska osahankkeissa muodostuvat jätteet sijoitetaan todennäköisesti uusille rakennettaville kaatopaikoille. Niiden rakenteet tulevat olemaan viranomaisten määräysten mukaisia ja rakenteissa huomioidaan Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (861/1997).

Millään osahankkeella ei ole suoranaista tehdasalueen pohjaveden laatua heikentäviä vaikutuksia toimintojen sujuessa normaalisti. Onnettomuustilanteet, joista voisi aiheutua pohjavesien pilaantumista, liittyvät erilaisiin poikkeustilanteisiin. Tehdasalueella varastoidaan ja kuljetetaan merkittäviä määriä erilaisia kemikaaleja, polttoaineita ja öljyjä. Osahankkeisiin liittyvä kemikaalien varastointi ja kuljetukset on kuvattu kohdassa 5.5, ja onnettomuustilanteita ja niiden mahdollisia seurauksia kohdassa 10.11.

Pohjavesiin kohdistuvien riskien luonne säilyisi eri osahankkeiden toteutuessa pääosin nykyisellään. Tuotantokapasiteetin noususta johtuen käytettävät kemikaalimäärät lisääntyisivät, mikä osaltaan lisäisi kuljetuksista ja purkutapahtumista aiheutuvaa riskiä.

Pölynkierrätyslaitokselle tulevat kemikaalisäiliöt olisivat varsin pieniä ja niistä aiheutuvat riskit olisivat muuhun toimintaan verrattuna vähäisiä.

Terästehtaan laajentamisesta aiheutuisi kokonaisuudessaan merkittävin kemikaalimäärien kasvu. Teräksen tuotannossa käytettävät kemikaalit olisivat samoja kuin nykyäänkin mutta niiden varastointitarve kasvaisi. Mahdollisten pohjavesivaikutusten kannalta terästehtaan onnettomuustilanteiden vaikutusta voidaan kemikaalien kuljetuksesta ja purkamisesta aiheutuvien riskien ohella pitää yhtenä merkittävimmistä riskitekijöistä.

Lämmityskapasiteetin lisärakentaminen öljyvaihtoehdolla (LK1) lisäisi raskaan polttoöljyn kulutusta. Käytettävä polttoaine varastoitaisiin tehdasalueella jo olevassa polttoainesäiliössä, eikä varastoinnista aiheutuva riski muuttuisi nykyisestä.

Satamatoimintojen laajentaminen ei lisää kemikaalionnettomuudesta aiheutuvaa pohjaveden pilaantumisriskiä, koska laivoilla ei nestekaasua lukuun ottamatta juuri kuljeteta kemikaaleja.

Pasutuslaitoksen toteutumisella olisi pohjaveden pilaantumisriskiä vähentävä vaikutus, koska neutraloidun regenerointisakan loppusijoitus tehdasalueelle loppuisi kokonaan.

Kiviainestuotteiden valmistuksessa mahdollisesti tarvittavat kemikaalit ja niiden varastointi ei aiheuta pohjaveden merkittävää pilaantumisriskiä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että tehtaiden tuotantotoiminnasta ja YVAssa käsiteltävistä osahankkeista aiheutuva pohjaveden pilaantumisriski ei ole normaaliolosuhteissa merkittävä. Mahdollisissa onnettomuus- ja häiriötilanteissa pohjaveden pilaantuminen rajoittuisi tehdasalueelle. Etenkin kuljetusten osalta onnettomuustilanteessa pohjaveteen kulkeutuvat haitta-ainemäärät olisivat suhteellisen pieniä. Tehdasalueen toimintoja ja niistä aiheutuvia riskejä on arvioitu kattavasti ympäristöriskianalyyseissä (Rossi, 2004), joten todennäköisimmät onnettomuustilanteet ja -paikat tiedetään. Tunnistettujen riskien todennäköisyyttä voidaan pienentää asianmukaisin toimenpitein. Onnettomuuden sattuessa tehdaspalokunnalla on valmiudet toimia nopeasti, jotta onnettomuudesta aiheutuvat ympäristövaikutukset saadaan minimoitua myös pohjavesivaikutusten osalta. Osahankkeista pohjavesiin kohdistuva riski ei ole merkittävä muihin ympäristövaikutuksiin verrattuna.

10.9

Liikenteen vaikutukset

Seuraavassa kuvatus liikenteen päästöjä ja melua koskevan tarkastelun kohteena on Kromitie eli Tornio – Röyttä -tie (922), joka liittyy valtatiehen 29 Tornion kohdalla. Tie johtaa Röyttään, jossa sijaitsee satama ja Outokummun tehtaat. YVAssa tarkasteltavien osahankkeiden toteuttamisen seurauksena liikennemäärä tällä tiellä kasvaa.

Lähtötietoina on käytetty tierekisterin liikennemäärätietoja vuodelta 2003 sekä Outokummun teettämien liikennelaskentojen tuloksia vuodelta 2004. Tierekisterin mukaan tien 922 vuorokausiliikenne vaihtelee tieosittain Outokummun tehtaiden ja Tornion välisellä osuudella noin 4 800 – 6 600 autoon /vrk, josta raskaan liikenteen osuus 6 – 10 %. Raskaan liikenteen osuus on suurempi tien loppupäässä lähempänä Outokummun tehtaita.

Tehtaan teettämien liikennelaskentojen (27.5.2004) mukaan tehtaiden ja sataman aiheuttama autoliikenne on ollut noin 5 200 autoa /vrk. Yöajan liikenteen osuuden on arvioitu olevan 10 % vuorokausiliikenteestä.

Kromitien liikennemäärät on esitetty taulukossa 10-11. Samassa taulukossa on esitetty Tornion terästehtaan liikennemäärä vuonna 2004 sekä ennustettu liikennemäärä osahankkeiden toteutuessa.

TAULUKKO 10-11

Kromitien ja terästehtaan liikennemäärät v. 2003 ja ennuste osahankkeiden toteutuessa

	Terästehdas v. 2004	Terästehdas ennuste	Kromitie v. 2003 maksimi	Kromitie ennuste maksimi	Terästehtaan osuus Kromitien nykyisestä liikenteestä
Henkilöautot/vrk	4 740	5 690	6 000	6 950	79 %
Raskas liikenne/vrk	470	560	600	690	78 %

Edellä olevan taulukon liikennemäärissä on ferrokromitehtaan rikastekuljetusten oletettu tapahtuvan junilla. Kaivoksen ja ferrokromitehtaan välisten rikastekuljetusten muoto on epävarma ja niissä edetään toistaiseksi lyhytaikaisilla sopimuksilla. Mikäli rikaste-

kuljetukset ferrokromitehtaan laajennusvaihtoehdossa tapahtuisivat rekka-autoilla, olisi Kromitien ennustettu raskaan liikenteen määrä 870 rekka-autoa/vrk.

10.9.1 Liikenteen päästöt

Liikenteen päästöt on laskettu Liisa 2003 –tieliikenteen pakokaasujen laskentajärjestelmällä. Raskaat ajoneuvot on jaettu tiepiirin liikennetietojen mukaisesti yhdistelmäajoneuvoihin ja raskaisiin kuorma-autoihin. Laskennassa on käytetty 19 t kuorma-auton päästötietoja koskien kaikkia muita raskaita ajoneuvoja, paitsi yhdistelmärekkoja. Näin saatu tulos on päästöjen osalta jonkin verran yliarvioitu.

Seuraavassa esitetyt päästöt on laskettu Kromitien Tornion pään liikennemäärälle, jossa liikennemäärät ovat suurimmat. Laskenta tehtiin sekä nykyiselle liikenteelle (2003 liikennetiedot) sekä ennustetulle liikennemäärälle. Ennustetussa päästölaskennassa on käytetty LIISA 2003 –laskentajärjestelmän päästökerrointa vuodelle 2012. Päästöt on laskettu koko Kromitien matkalle (9,6 km) suurimmalla liikennemäärällä. Näin ollen päästömäärät ovat jonkin verran yliarvioituja. Esimerkiksi Kromitien eteläpäässä liikennemäärä on noin 20 % pienempi kuin laskennassa käytetty liikennemäärä.

TAULUKKO 10-12

Kromitien liikenteen pakokaasupäästöt (tonnia vuodessa) vuonna 2003 sekä päästöennuste osahankkeiden toteutuessa.

	Päästöt Kromitiellä, t/a							
	CO	HC	NO _x	PM	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
Päästöt 2003	130	17	48	1	<1	<1	<1	5 600
Päästöennuste tuleva tilanne	62	8	25	1	<1	1	<1	6 400

Liikenteen pakokaasupäästöt ovat osahankkeiden toteutuessa pienemmät kuin nykyiset päästöt huolimatta liikennemäärän selvästä kasvusta. Tämä johtuu ajoneuvokannan uusiutumisesta; vanhojen ajoneuvojen päästöt ovat huomattavasti korkeammat kuin uusien, ja ajoneuvokannan uudistuessa päästömäärät pienenevät. Taulukosta 10-12 nähdään, että päästöistä hiilidioksidipäästöt kasvavat noin 15 %. On kuitenkin huomattava, että liikenteen pakokaasupäästöt pienenevät Kromitiellä selvästi nykyiseen verrattuna myös, mikäli terästehtaan suunnitelmia ei toteuteta. Kromitien liikenteen päästöt osahankkeiden toteutuessa ovat päästökomponentista riippuen noin 5 - 12 % Tornion nykyisistä liikennepäästöistä (taulukko 10-13).

TAULUKKO 10-13

Liikenteen päästöt Torniossa vuonna 2003 (tonnia vuodessa). Lähde LIISA 2003.

	CO	HC	NO _x	Hiukkaset	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
Yhteensä, t/a	1259	141	293	15	10	8	1	51 100

Ilmatieteen laitoksen leviämisselvityksessä mallinnettiin pistelähteiden lisäksi liikenteen pakokaasupäästöjen vaikutus ilmanlaatuun. Laskelman lähtötietoina käytettiin nykyisen autokannan mukaisia päästökertoimia eikä autokannan uudistumisen vaikutusta huomi-

oitu. Tällöinkään lisääntyvän liikenteen aiheuttamien päästöjen pitoisuudet eivät ylitä ilmanlaadun ohje- tai raja-arvoja Kromitiellä (*Ilmatieteen laitos, 2004c*).

10.9.2 Liikenteen melu

Lähtötiedot

Seuraavassa melutarkastelussa kuvataan, kuinka osahankkeiden aiheuttama liikenteen lisäys vaikuttaa tien lähiympäristön meluun ja miten liikenteen lisäys vaikuttaa melualueen leveyteen. Melualueella käsitetään aluetta, jossa päiväajan ekvivalenttimelutaso ylittää 55 dB.

Tässä tarkastelussa melulaskennoissa on tien loppupään mitoitusliikenteenä käytetty tie-rekisterin liikennemäärän sijasta laskettua liikennettä 5 210 autoa /vrk ja osahankkeiden aiheuttamana vuorokausiliikenteen kasvuna 1 040 autoa.

Melutarkastelun tulokset

Taulukossa 10-14 on esitetty päiväajan (klo 7 – 22) liikenteen ja sen lisäyksen vaikutukset melualueiden leveyteen tien keskilinjasta laskettuna. Melualueen ulkorajalla keskimääräinen melutaso on 55 dB.

TAULUKKO 10-14
Liikenteen aiheuttama melu

Kromitie (922)							
Tieosa	Nopeus- rajoitus (km/h)	Nykyliikenne (autoa /vrk)	Raskas- liikenne (%)	Melualueen leveys (m)	Ennusteliikenne (autoa /vrk)	Melualueen leveys (m)	Melualueiden erotus (m)
1 poh.osa	80	6 600	6	63	7 640	68	5
1 eteläosa	80	5 550	10	62	6 590	68	6
2	60	5 210	10	41	6 250	45	4

Nykyliikenteellä lasketun melualueen rajalla (55 dB:n melutaso) keskimääräinen melutaso nousisi liikenteen kasvaessa 0,5 - 0,8 dB, jolloin ekvivalenttimelutaso olisi em. rajakohdissa ennusteliikenteellä 55,5 - 55,8 dB.

Osahankkeiden aiheuttama liikenteen kasvu ei vaikuta oleellisesti liikenteen melun häiritsevyyteen eikä juuri lisää melualueen laajuutta eikä keskimääräistä melutasoa tien ympäristössä.

10.9.3 Liikenneturvallisuus

Kromitiellä on tapahtunut 17 kirjattua liikenneonnettomuutta vuosina 1999 - 2003. Näistä viisi on ollut eläinonnettomuuksia (hirvi). Risteysonnettomuuksia on kirjattu neljä, tieltä suistumisia kaksi (peräänajo ja risteysalueella suistuminen), jalankulkijaonnettomuuksia kaksi (suojatieonnettomuus ja jalankulkija tullut pysähtyneen ajoneuvon taakaa) sekä kohtaamisonnettomuuksia yksi (kohtaaminen suoralla). Muita luokittelemat-

tomia onnettomuuksia on tapahtunut kaksi. Onnettomuuksissa on menehtynyt yksi ja loukkaantunut kolme henkilöä. Osallisia on ollut kaikkiaan 36.

Onnettomuustilaston perusteella Kromitie ei ole erityisen riskialtis. Kromitiellä on kuitenkin liikenteen sujuvuuteen liittyviä ongelmia risteävien teiden kohdalla erityisesti terästehtaan työvuorojen vaihtuessa, jolloin Kromitien ylitys aiheuttaa pitkiäkin jonoumia. Liikenteen sujuvuuden heikentyessä myös onnettomuusriski kasvaa. Liikenteellisiä ongelmia aiheutuu talvisin raskaille ajoneuvoille Puuluodon risteyksen läheisyydessä olevassa ylämäessä, jossa raskaat ajoneuvot eivät ajoittain pääse mäkeä ylös liukkaiden ja tilanteeseen mahdollisesti liian alhaisen ajonopeuden takia.

Liikenteellisesti Kromitien eteläpää on ongelmallinen, koska Kromitie on ainoa tieyhteys tehdasalueelle. Liikenteellisesti tehdas jää eristyksiin, mikäli Kromitiellä tapahtuu onnettomuus tai muu tapahtuma, joka katkaisee tieyhteyden.

Noin 20 % lisääntyvä liikenne vaikuttaa Kromitiellä liikenteen sujuvuuteen ja sitä kautta lisää onnettomuusriskiä. Kromitielle ollaan laatimassa liikennesuunnitelmaa, jossa kyseiset asiat otetaan huomioon.

Mikäli ferrokromitehtaan laajennus toteutuu ja kaivoksen rikasteet kuljetetaan rekoilla tehtaalte, lisääntyy Kromitien raskas liikenne niin merkittävästi, että nykyiset tiejärjestelyt ja liikenteen sujuvuus tulee kyseenalaiseksi. Jo tällä hetkellä ruuhka-aikoina ja huonoilla ajokeleillä esiintyy merkittäviä sujuvuusongelmia, jotka tulevat pahenemaan tässä arvioinnissa mukana olevien osahankkeiden toteutuessa.

10.10 Vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan

10.10.1 Sosiaalisten vaikutusten tunnistaminen

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa on käytetty apuna Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan jäsentelyä (*Sosiaali- ja terveysministeriö, 1999*).

TAULUKKO 10-15

Sosiaalisten vaikutusten tunnistaminen

Hankkeet aiheuttamat muutokset sosiaalisessa ympäristössä	Suuri	Epävarma	Ei olennaisia vaikutuksia
VÄESTÖ			
Määrä, koostumus			X
Väestörakenteen monipuolisuus			X
Muutos erityisten väestöryhmien kannalta (heikommassa asemassa olevat, iäkkäät, vammaiset ja lapset)			X
SOSIOEKONOMISET OLOT			
Työllisyys/työttömyys	X		
Elinkeinorakenne ja talous	X		
Varallisuusolot ja –rakenne	X		
Elinkustannukset		X	
Arvot, normit, käyttäytyminen			X
Elämänlaatu, -tapa tai –tyyli			X
Väestöryhmien asema ja keskinäiset suhteet			X
PALVELUJEN SAAVUTETTAVUUS			
Yksityinen ja julkinen palvelurakenne	X		
Saavutettavuus			X
OSALLISUUS (VUOROVAIKUTUS, VAIKUTTAMINEN, TIEDONSAANTI, LIIKKUMINEN)			
Sosiaaliset suhteet			X
Osallistuminen päätöksentekoon ja vaikuttaminen			X
Tiedonsaanti ja tietoyhteydet			X
Liikenne- ja liikkumismahdollisuudet (työ, palvelut, kevytliikenne)		X	
ALUE			
Alueidentiteetti, samaistuminen			X
Alueen julkinen kuva		X	
Turvallisuus		X	
Viihtyvyys, virikkeellisyys ja virkistysmahdollisuudet			X
Asukkaiden luontosuhde			X

10.10.2 Työllisyys, aluerakenne ja –talous

Työllisyysvaikutukset

Seuraavassa esitettävät tiedot investoinneista ja uusista työpaikoista ovat tässä vaiheessa alustavia ja lähinnä suuntaa-antavia.

Osahankkeiden investointien arvioidaan olevan yhteensä noin 500 - 800 miljoonaa €. Kustannuksista suurimman osan muodostaa terästehtaan laajentaminen. Valtaosan kustannuksista muodostavat laitosalueen maansiirtotyöt, laitosten varsinaiset rakennustyöt sekä laitehankinnat. Eri osahankkeiden rakentaminen kestää noin 1 - 3 vuotta. Aiempien kokemusten perusteella investointien kotimaisuusaste on 55 - 75 %. Esimerkiksi asennustöihin tulisi runsaasti kotimaista työvoimaa.

Osahankkeiden rakentamisvaihe ja käyttövaihe tarjoavat sekä suoria että välillisiä työpaikkoja. Rakentamisvaiheessa syntyy huomattava välitön työvoiman, erilaisten materiaalien, tarvikkeiden ja laitteiden kysyntä. Rakentaminen edellyttää tavanomaisen teollisuusrakentamisen ohella erikoistyövoimaa sekä erikoislaitteiden ja -kaluston käyttöä. Näitä joudutaan hankkimaan Tornion seudun ulkopuolelta Suomesta ja jossakin määrin ulkomailta. Rakentamisvaiheen välittömien työllisyysvaikutusten arvioidaan olevan noin 1500 - 2200 henkilötyövuotta.

Pysyviä uusia työpaikkoja osahankkeet tarjoaisivat 270 – 320. Yli puolet uusista työpaikoista (Outokumpu Stainless Oy:n henkilöstö ja alihankkijat) tulisi terästehtaan laajennukselle.

Tornion tehtaiden henkilökunnan kasvaessa tarvitaan jo olemassa olevien palveluiden lisäksi niiden jonkinasteista lisäystä. Rakentamisvaiheen ja käyttövaiheen aikana erilaisten palveluiden kysynnän lisääntyessä Tornion seudun elinkeinoelämä vilkastuu ja uusia välillisiä työpaikkoja syntyy Tornioon arviolta noin 500 - 800. Arvio perustuu Tornion kaupungin laskelmaan (*Tornion kaupunki, 2004b*), jonka mukaan vuonna 2001 edellisen suurinvestoinnin ollessa käynnissä välillisiä työpaikkoja olisi syntynyt paikkakunnalle 1,8 - 2,6-kertaisesti verrattuna terästehtaan pysyviin työpaikkoihin.

Tornion tehtaiden edellisen suurinvestoinnin aikaan lähti liikkeelle ns. jaloterästuotteiden tuotantostudio oheishankkeineen. Toiminnan tavoitteena on luoda terästehtaan ympärille menestyvää yritystoimintaa ja siihen kohdistuvat odotukset ovat suuret. Tarkasteltavana osahankkeena oleva terästehtaan laajentamishanke antaa lisämahdollisuuksia muun yritystoiminnan liikkeelle lähdön onnistumiseen (*Jaloterästuotantostudio, 2004; Inox Boreus, 2004*).

Suomen aluetalouden yleisen tasapainon REGFIN Pohjois-Suomi –mallin antamat tulokset kuvaavat pitkän tähtäimen tilannetta, jossa terästehtaan tuotannon kasvun kaikki vaikutukset ovat heijastuneet aluetalouteen vuoden 2006 jälkeen (*Honkatukia et al., 2003*). Tämän vuoksi mallilla saatuja täsmällisiä lukuja ei ole mielekäästä tarkastella tässä yhteydessä, vaan sen tuloksista voinee päätellä, kuinka alueellisesti vaikutukset jakautuvat ja kuinka voimakkaita ne voisivat olla. Tulosten mukaan makrotaloudessa alueellisena hyötyjänä on nimenomaan Kemi-Tornio –seutukunta, mihin selvät myönteiset vaikutukset rajoittuvat. Vähitellen uusien työpaikkojen keskittyminen suppealle alueelle Tornion ympäristöön imisi työntekijöitä muualta. Toimialoista ennusteen mukaan hyöttyy eniten perusmetallien ja metallituotteiden tuotanto, mutta myös kaupan ja palveluiden toimialat kehittyvät. Myös verokertymä kasvaa lähinnä Kemi-Tornion –seutukunnassa, mikä koskee kaikkia veromuotoja.

Vaikutukset Tornion kaupungin verotuloihin

Osahankkeiden rakentaminen vaikuttaa Tornion kaupungin ja lähikuntien verotulojen kehitykseen mm. henkilö- ja kiinteistöverojen sekä muiden verotulojen kautta. Osahankkeiden käyttövaiheessa uusien vakituisten työntekijöiden Tornion kaupungille vuosittain maksaman kunnallisveron arvioidaan olevan noin 1,3 - 1,5 milj. € vuodessa, mikäli oletetaan että 190 - 220 henkilöä (70 % uusista työntekijöistä) sijoittuu pysyvästi asumaan Tornioon. Laskelma perustuu arvioon työntekijöiden keskimääräisestä palkasta vuonna 2003 ja vuoden 2003 veroprosenttiin (18,75 %). Outokumpu Stainless Oy:n Tornion kaupungille maksaman vuotuisen kiinteistöveron arvioidaan nousevan alustavan arvion mukaan enintään 0,5 milj. €. Vertailun vuoksi, kaupungin saamat kiinteistöverot vuonna 2003 olivat yhteensä 2,8 milj. €.

Muut heijastusvaikutukset

Seuraavassa arviot osahankkeiden muista heijastusvaikutuksista perustuvat Tornion kaupungin eri hallinnonaloja (mm. työvoima, talous, koulutus, sosiaalitoimi, palvelut) koskeviin tietoihin ja suunnitelmiin liittyen Outokummun tehtaisiin ja sen tuotannon kehittämiseen (*Tornion kaupunki, 2004b*).

Tornion kaupunki odottaa äskettäin alkaneen **väestömäärän** kasvun jatkuvan niin, että lähimmän 20 vuoden aikana Tornion ja Haaparannan väkiluku kasvaisi noin 5 %. Tärkein peruste tälle on Outokumpu Stainless Oy:n tehtaiden laajennukset. **Elinkeinorakenne** poikkeaa koko maan luvuista eniten jalostuksessa ja palveluissa, mihin on syynä alueen teollistuminen. Tämä kehitys vahvistune edelleen.

Sosiaalitoimessa päivähoidon kysyntä ja vuorohoito ovat lisääntyneet varsinkin Kokkokangas-Pudas –alueella eli keskustassa ja sen eteläpuolella. Tämä vaatii lisää henkilökuntaa ja Kokkokankaan päivähoitotilojen laajennuksen. Terästehtaan vaikutus näkyy myös ns. kaupunkimaisempien ongelmien lisääntymisenä, kun työväestöä muuttaa paikkakunnalle. Tulevaisuudessa odotetaan lastensuojelun ym. sosiaalityön tarpeen lisääntyvän. Toisaalta terästehtaan myönteinen vaikutus työllisyyteen ehkäisee monella tavalla sosiaalisten ongelmien lisääntymistä ja edistää siten hyvinvointia. Kaupunki odottaa myös, että terästehtaalte ja sen alihankkijoille töihin tulevien henkilöiden puolisoista osa on hoitoalan ammattilaisia, jolloin alalle koulutetun työvoiman saatavuus paranee. Hyvinvointipalveluiden odotetaan kokonaisuudessaan voivan parantaa palveluvalmiutta.

Terästehtaan edellisen investoinnin odotettiin vaikuttavan monella tavalla **teknisten palvelujen** toimialalla. Investoinnin ansiosta rakennustoiminnan odotettiin vilkastuvan sekä yrityssektorilla että omakotitaloalalla. Kromitielle suunniteltiin risteysjärjestelyjä. Uuden investoinnin vuoksi ei liene tehty yksityiskohtaisempia suunnitelmia, mutta samantapaista toimintaa lienee odotettavissa nytkin. Asumistoimissa Outokummun edellisen laajennuksen kokemus oli, että rakentamisen alettua vuokra-asuntojen kysyntä nousi ja käytännössä kaikki kapasiteetti oli käytössä. Tämä vaihe kesti 1,5 vuotta. Rakennusvaiheen jälkeen asuntojen vaihto vilkastui ja se aiheutti runsaasti huoneistokorjauksia ja remontteja. Tämä työllisti alaa. Outokummun työntekijämäärän lisäys näkyy nyt pitkäaikaisena vuokra-asuntojen kysynnän lisäyksenä, jonka painopiste on tähän mennessä

suuntautunut keskustaan Suensaaren alueelle. Keskustaan tarvitaan tulevaisuudessa lisää vapaarahoitteisia asuntoja sekä opiskelija-asuntoja.

Outokumpu on merkittävä **kulttuurin** alan sponsori Torniossa (mm. Peräpohjolan Markkinat ja lasten kulttuuritoiminta). Näyttelyihin, konsertteihin, urheilutapahtumiin ym. on panostettu pääasiassa Outokummun omien työntekijöiden viihtymisen ja harrastustoiminnan tukemiseksi. Terästehtaan oleellinen vaikutus alalle on, että se turvaa erityisesti keskeisen kaupunkialueen palveluita. Jatkossa panostetaan kulttuuripalvelujen saavutettavuuteen.

Asukkaiden odotuksia

Asukaskyselyn perusteella ihmisillä on runsaasti odotuksia (vastanneista lähes kolmanneksella) osahankkeiden työllisyysvaikutuksista tai muista taloudellista hyötyä aikaansaavista vaikutuksista. Arviot osahankkeiden vaikutuksista kiinteistöjen arvoon jakautuvat alueellisesti melko jyrkästi kahteen osaan: Sikosaassa, Prännärinniemiessä, Koivuluodossa ja Koivuluodonletossa lähes kaikki arvioivat kiinteistönsä arvon laskevan. Käytännössä tämä tarkoittaisi myös kiinteistöjen myynnin vaikeutumista, mistä mainittiin useissa vastauksissa. Ainakin Koivuluodossa useiden kiinteistöjä omistavien mielestä olisi oikein, että Outokumpu lunastaisi heidän kiinteistönsä, koska siellä tehdään vaikutus koetaan voimakkaana ja alueelta halutaan jossakin määrin pois. Näillä alueilla on yksinomaan loma-asuntoja tai kalastustukikohtia ja suuri osa niiden omistajista on eläkkeellä. Puuluodon-Näättsaaren etäisyydellä arvioidaan edelleen yleisesti kiinteistöjen arvon kärsivän hankkeesta, mutta suurimman osan mielestä asialla ei ole vaikutusta tai he ovat epävarmoja sen suhteen. Tätä kauempana tehtailta osahankkeiden arvioidaan hyvin yleisesti synnyttävän taloudellista hyötyä. Tämä viittaisi siihen, että Pirkkiön ja Kirkonmäen etäisyydeltä alkaen asuntojen kysyntä tehdään aiempien investointien seurauksena on ollut voimakasta.

Asukkaat asuinpaikasta riippumatta ovat hyvin yleisesti sitä mieltä, että hankkeella on vähintäänkin myönteinen vaikutus elinkeinotoimintaan, heidän oman asuinalueensa elinvoimaisuuteen ja palvelutarjontaan. Melko usein arveltiin myös, että hanke ei vaikuta näihin asioihin. Asenne merkinnee, että ihmiset laajalla alueella arvioivat hyödyt omia haittakokemuksia suuremmiksi etenkin tehtaiden lähiseuduilla (vrt. kohta 9.3).

10.10.3 Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistysmahdollisuuksiin

Vaikutukset elinoloihin

Osahankkeiden valmistuttua ne työllistäisivät suoraan noin 270 – 320 ihmistä, joista osa muuttanee Kemi-Tornio-seutukunnan ulkopuolelta alueelle. Muuttava väestö on työikäistä ja mahdollisesti lapsiperheitä. Lisääntyvien työpaikkojen myötä Kemi-Tornio-seutukunnan nykyisten asukkaiden tarve muuttaa alueelta voi vähentyä.

Hanke parantaa alueen heikkoa työllisyystilannetta sekä suoraan että välillisesti. Osahankkeilla on merkittävä työllisyysvaikutus myös laajemminkin Lapin alueella. Paranevan työllisyyden myötä tulotaso alueella nousee. Osahankkeet lisäävät palveluiden kysyntää ja tarjontaa. Elinolosuhteet alueella tulevat uusien työpaikkojen, lisääntyvien verotulojen ja taloudellisen aktiivisuuden lisääntymisen myötä paranemaan.

Alueen luonne ei tule muuttumaan osahankkeiden takia, sillä tehtaot ovat jo olemassa ja samantyyppistä toimintaa on Röyhtässä entuudestaan. Osahankkeiden rakentaminen herättää kiinnostusta julkisuudessa, mikä vahvistaa Tornion imagoa terästeollisuuspaikkakuntana.

Vaikutukset viihtyvyyteen ja virkistysmahdollisuuksiin

Tornion tehtaiden aiheuttama melutaso päivällä on loma-asuntoja omaavan Koivuluodon rannalla vuoden 2003 mittausten ja mallinnusten mukaan lähes 55 dB(A). Osahankkeiden toteuduttua melualue siirtyy hieman kauemmas tehtaista ja muutamia loma-asuntoja jää alueelle, jossa 55 dB(A):n melutaso ylittyy. Käytävissä olevat tiedot osoittavat, että keskiäänitason ollessa ulkona päiväsaikaan alle 50 dB(A), suurin osa ihmisistä ei koe tasaista, jatkuvaa melua häiritseväksi. Päivällä hyvin harvat ihmiset kokevat melun erittäin häiritseväksi, jos keskiäänitaso on alle 55 dB(A) (*Jauhuainen et al., 1997; Ympäristöministeriö, 2004b*). Koivuluodon rannalla melu voi olla häiritsevää, joskin ero vuoden 2003 melutilanteeseen on varsin pieni ja vain juuri ja juuri kuultavissa. On huomioitava, että Koivuluoto on yleiskaavassa kaavoitettu teollisuusalueeksi. Koivuluodonleto ja Prännärinniemen loma-asuntojen kohdalla melutaso tulee olemaan noin 45 – 50 dB(A) päivällä. Muutos melutasossa on pieni eikä sen pitäisi vaikuttaa melun häiritsevyyteen. Muutokset yöajan melutasoihin ovat samanlaisia. Maantielikenteen aiheuttama melu rajoittuu Kromitien läheisyyteen. Yhteenvetona voidaan todeta, että osahankkeiden vaikutukset melualueiden laajentumiseen jäävät varsin pieneksi.

Jätevesien vaikutukset Tornion edustan meriveden laatuun jäävät vähäisiksi ja rajoittuvat enimmäkseen purkualueen läheisyyteen. Veden laadun ajoittaista tai pysyvää muutosta vesistön käytön kannalta merkityksellisellä tavalla ei ole odotettavissa. Yleisille uimarannoille (Prännärinniemi ja Mustanlahti) saakka havaittavat veden laadun muutokset eivät ulotu, eikä kuormitus muuta edustan merialueen ominaisuuksia virkistys- tai kalastusalueena. Merialueella kulkevien ja aluetta käyttävien omat kokemukset ja mielikuvat Outokummun tehtaiden nykyisestä ja tulevasta vesistökuormituksesta ratkaisevat paljolti veden ainemääristä riippumatta, miten kukin hahmottaa ja tulee kokemaan vesistökuormituksen muutoksen omassa elämässään. Satunnaisesti talvella jäällä hiihtävän tai kesällä alueella veneilevän ja toisaalta tehtaiden lähellä säännöllisesti kalastavan henkilön kokemukset ja odotukset voivat erota toisistaan hyvin paljon.

Pölynkierrätyslaitoksen, voimalaitoksen ja terästehtaan laajentamisen jäähdytysvedet johdetaan satamaan sen sulana pitämiseksi, mikä helpottaa laivojen talviliikennettä. Jäähdytysvedet laajentavat sulan ja heikentyneen jään aluetta lähinnä Röyhtän satamassa. Jäähdytysvedet eivät käytännössä vaikuta alueen virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin.

Ulkoilman hiukkaspitoisuus pienenee lähimmillä asutus- ja loma-asutusalueilla (Koivuluoto, Koivuluodon letto, Prännärinniemi ja Puuluoto), millä saattaa olla viihtyvyyttä parantavia vaikutuksia. Osahankkeet eivät arvioiden mukaan aiheuta tärinävaikutuksia tehdasalueen ulkopuolella eikä myöskään hajuhaittoja.

Osahankkeiden vaikutukset maisemaan ja sitä kautta viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi lukuun ottamatta imuruoppauslietten laskeutusallasta vaihtoehdossa SA2. Positiivisia vaikutuksia viihtyvyyteen syntyy ihmisten taloudellisen turvallisuuden parantuessa uusien

työpaikkojen myötä. Lisääntyvien verotulojen myötä kunnan mahdollisuudet tarjota palveluja saattavat myös parantua. Myönteisiä vaikutuksia virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin voi olla laajemmalla alueella ihmisten ja alueen kuntien paranevan taloudellisen tilanteen kautta.

Imuruoppausaltaista tehdasalueen koillispuolelle suunniteltu vaihtoehto SA2 sijoittuisi varsin lähelle Puuluodon asutusta ja Koivuluodon loma-asutusta, noin 300 metrin etäisyydelle. Allas muuttaisi luonnonkauniin alueen ilmeen, ja sillä olisi varsin suuret kielteiset vaikutukset maisemaan paikallisesti. Tämä on todennäköisesti vähentäisi lähiseudun asukkaiden ja loma-asukkaiden viihtyvyyttä.

Sataman ruoppaus- ja läjitystyöt ajoittuvat kahdelle vuodelle. Työt satamassa eivät vaikuta virkistyskäyttöön. Räyhänlahden pohjukka tullaan täyttämään ja sen merkitys vesialueena poistuu. Merkittävää virkistyskäyttöhaittaa ei kuitenkaan aiheudu, koska alue sijaitsee Röyttän sataman ja Tornion tehtaiden välisellä alueella. Ruoppaustöiden aikana vesialueen samentumisesta saattaa aiheutua vesistön käyttöhaittaa lähinnä kalastukselle. Työ pyritään ajoittamaan virkistyskäytönkin kannalta hiljaiseen aikaan.

Asukkaiden arvioita vaikutuksista

Seuraavassa on kuvattu asukaskyselyn pohjalta asukkaiden omia arvioita osahankkeiden vaikutuksista elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistysmahdollisuuksiin. Asukaskyselyn mukaan osahankkeista tiedettiin ennen kyselyä melko vähän, sillä vain 17 % vastanneista arvioi tietävänsä riittävästi osahankkeista. Noin puolet tiesi niistä jossain määrin ja 37 % mielestään liian vähän tai ei ollenkaan. Niinpä vastaajat joutuivat arvioimaan osahankkeiden mahdollisia vaikutuksia aiempien mielikuvien sekä kyselyn liitteenä olleen esittelymateriaalin pohjalta.

Asukkaat arvioivat, että osahankkeet eivät vaikuta suoraan yleiseen käyttöön tarkoitettujen kohteiden, esim. uimarantojen, ulkoilualueiden tai venesatamien käyttömahdollisuuksiin (liite VII).

Ilman kautta leviävän kuormituksen vaikutuksista (ilmanlaadusta, metsämarjojen ja sienten laadusta, luonnon hyvinvoinnista sekä maanviljelystä ja puutarhanhoidosta tehdään naapurialueilla) asukkailla on läpi tiedustelualueen varsin samankaltainen käsitys: Ilmanlaatu, luonnon hyvinvointi ja luonnon- sekä puutarhan antimien laatu kärsivät terästehtaan vaikutuksesta koko tiedustelualueella. Osalle tämän asian arviointi oli hankalaa päätellen ”en osaa sanoa” -vaihtoehdon valinnan yleisyydestä.

Vesielementtiin liittyen pyydettiin mielikuvia hankkeen vaikutuksista veden laatuun ja kalansaaliiden määrään ja laatuun. Lähimmillä alueilla tehdasta (Koivuluoto, Koivuluodonletto, Prännärinniemi ja Sikosaari) suhtautuminen oli kielteisempää kuin tehtaasta etäämmällä asuvilla. Mainituilla alueilla vastaajilla oli lähes yksinomaan loma-asuntoja, joiden käyttöön liittyy läheisesti kalastus ja vesillä liikkuminen. Noin joka kolmas oli arviossaan epävarma (”en osaa sanoa”) ja osa lähimpien alueiden asukkaista (20 - 24 %) katsoi, että osahankkeilla ei ole vaikutuksia merialueeseen eikä kalastoon.

Maisemamuutosten arvellaan yleisesti olevan kielteisiä aina kolmen kilometrin etäisyydelle tehtaista. Vielä Pirkkiön tasalla saakka neljännes vastanneista odottaa asuinalueensa maiseman muuttuvan osahankkeiden seurauksena.

Asuinalueensa viihtyisyyteen, terveellisuuteen ja turvallisuuteen odotetaan muutoksia siten, että lähimmillä asuin- ja mökkialueilla viihtyisyyteen odotetaan kielteisiä vaikutuksia. 1 - 5 km etäisyydellä tehtaista negatiivisten odotusten yleisyys vähenee suhteessa ”ei vaikutusta” ja ”en osaa sanoa” vastanneisiin. Yli 5 km:n etäisyydellä negatiivisten vaikutusten katsotaan yleisesti loppuvan. Kauimmaisilla alueilla viihtyisyyden katsotaan myös lisääntyvän ehkä liittyen esim. toiveisiin palvelujen parantumisesta. Arviot osahankkeiden vaikutuksista turvallisuuteen eivät sen sijaan riipu vastaajan asunnon etäisyydestä tehtailta vaan liikenneväylien läheisyydestä. Enintään 60 m:n etäisyydellä vilkkaasti liikennöidystä tiestä tai rautatiestä asuvat odottavat melko yleisesti turvallisuutensa heikentyvän. Pelko asuinalueen terveellisuuden muuttumisesta kielteisesti tai voimakkaasti kielteisesti ovat selvästi yleisempiä koko tiedustelualueella kuin turvallisuuteen liittyvät pelot. Nämä terveellisuuteen liittyvät ennakkopelot ovat voimakkaimmat tehdasta lähimpinä olevilla mökki- ja asuinalueilla.

Kaiken kaikkiaan ja edellä olevasta huolimatta hyvin harvat kuitenkin pitävät osahankkeiden vaikutuksia seudun hyvinvointiin kielteinä. Lähimmiltä alueilta alkaen selvästi suurin osa ihmisistä arvioi hyvinvoinnin parantuvan. Ehkä sisäisen pohdinnan ristiriidoista kertoo se, että alle 1 km:n etäisyydellä asuvista suhteessa suuremmalla osalla verrattuna tehtaasta kauempana asuviin on vaikeuksia luoda käsitystään haittojen ja hyötyjen kokonaissuhteesta. Tulos vastaa alueellista jakaumaa tähän mennessä koetuista vaikutuksista. Siinä lähimmillä alueilla asuvista lähes kaikki arvioivat hyvien ja huonojen vaikutusten olevan tasapainossa tai vaikutusten olevan hyvin edullisia. Muutamat puolestaan kokivat vaikutusten olevan kokonaisuudessaan hyvin haitallisia. Heidän arkielämäänsä haitat kohdistuvat hankalina: *”Eihän kalastajille tehtaasta ole ollut muuta kuin haittaa” (eräs kalastaja puhelinhaastattelussa 31.8.2004). ”Kyllä me monesti puhutaan naapureiden kanssa, miten paljon hyvää tehdas on tänne tuonut. Mutta sitten ihmettelimme, milloin meidän on pakko lähteä pois tehtaan tieltä ja meille tulee itku” (Prännärinniemen mökkiläinen puhelinhaastattelussa 12.9.2004).*

Ainakin Koivuluodossa ja Prännärinniessä väestön rakennemuutos on asukkaiden mielestä jo tapahtunut. Tehtaan merkitys siinä koetaan keskeisenä. Kehitys nähdään vääjäämättömänä entisen kalastaja- ja saaristokulttuurin häviämisenä: *”Tämä on ollut ainutlaatuinen yhdyskunta kaikkine palveluineen ja harrastuksineen. Ajan myötä ihmiset ovat muuttaneet pois, ja talot on purettu ja poltettu. Sen jälkeen on syntynyt mökkiyhdyskunta.--Nyt me pelkäämme sen puolesta.” ”...Alue ei enää toimi ihmisten asuin- ja vapaa-ajanviettoalueena. Monet mökkiläiset on hädetty pois”. ”--Oma asuinpiirimme--sitähän kutistetaan koko ajan joka puolelta--” (Koivuluodon ja Prännärinniemen mökkiläisten vastauksia kyselyyn).* Tämän kehityksen pelätään jatkuvan tehtaan laajetessa uusien osahankkeiden myötä.

10.10.4 Terveys

Johdanto

Haitallisten aineiden terveysvaikutukset riippuvat altisteesta, altistuksen laadusta ja altistumisen kestosta. Terästehtaan kaltaisessa teollisuudessa työntekijät altistuvat mahdollisille haittatekijöille yleensä moninkertaisesti verrattuna lähiympäristön asukkaisiin. Tornion tehtaiden lähiympäristön asuinalueet ovat melko etäällä tehdasalueesta, ja ilmapäästöjen aiheuttamat epäpuhtauspitoisuudet laimentuvat etäisyyden kasvaessa.

Osahankkeiden käytönaikaiset vaikutukset terveyteen voivat liittyä lähinnä melu-, jätevesi- ja ilmapäästöihin sekä onnettomuustilanteisiin. Terästehtaan laajentamisesta johtuen vesistöön puretaan jätevesiä, jotka sisältävät metalleja. Osahankkeista terästehtaan laajentamisen päästöt ilmaan sisältävät mm. kromia, nikkeliä, sinkkiä ja lyijyä.

Metallien ominaisuuksista ja haitallisuudesta

Tornion tehtaiden mahdollisten terveysvaikutusten kannalta yhtenä tekijänä ovat eri metalliyhdisteet. Monet metallit ovat elämälle välttämättömiä hivenaineita mutta suurina pitoisuuksina haitallisia. Metallien haitallisuuden ilmeneminen riippuu monista tekijöistä, mm. metallien olomuodosta, ympäristön olosuhteista, eliön ominaisuuksista, altistumisajasta (akuutti, krooninen) ja altistumistavasta. Eri olosuhteissa metallien biologinen saatavuus vaihtelee.

Metalleja joutuu ympäristöön mm. erilaisista päästölähteistä. Maaperässä ja pohjavedessä raskasmetallipitoisuudet voivat olla koholla alueilla, joissa maaperässä on kyseistä metallia sisältävää mineraalia (*Ympäristölupa, 2002*).

Kromiyhdisteet ovat yleensä niukkaliukoisia. Kromin osalta haitalliset vaikutukset liittyvät ainoastaan 6-arvoisen kromin yhdisteisiin, joiden liukoisuus on muita kromiyhdisteitä suurempi. Kuitenkin ne pelkistyvät happamissa oloissa ja luonnossa helposti 3-arvoiseksi. Tietyt 6-arvoiset kromiyhdisteet voivat suurina pitoisuuksina olla karsinogeenisia ja mutageenisia. Kolmiarvoinen kromi on sen sijaan ihmiselle välttämätön hivenaine.

Luonnossa kromi esiintyy 3-arvoisena ja niukkaliukoisena. Myös 6-arvoiset kromiyhdisteet pelkistyvät mm. orgaanisen aineen (kasvit, humus, iho) läsnä ollessa nopeasti 3-arvoiseksi. Ylimääräisestä ravinnon tai juomaveden kautta saadusta kromista ei tiedetä aiheutuvan terveyshaittoja eikä kertymistä elimistöön tapahdu (*Ylimaunu, 2001*).

Lyijy on elimistöön kertyvä myrkyllinen raskasmetalli, joka voi aiheuttaa monenlaisia haittavaikutuksia mm. hermostoon ja luustoon. Yli 70 % ihmisen lyijyaltistuksesta tulee ruuasta (*Ympäristölupa, 2002*). Työympäristössä altistustienä on hengityselimistö. Tornion tehtailla ei lyijyn aiheuttamia sairauksia ole todettu.

Nikkeli on välttämätön hivenaine. Sen imeytyminen ruuansulatuskanavasta on vähäistä. Juomaveden suhteellisen suurenkaan nikkelpitoisuuden ei ole todettu aiheuttaneen haittavaikutuksia. Nikkeli on kuitenkin erittäin yleinen allergiaoireiden aiheuttaja (*Ympäristölupa, 2002*). Useat nikkeliyhdisteet aiheuttavat syöpää ja metallinen nikkeli on luokiteltu mahdollisesti syöpää aiheuttavaksi aineeksi (*EU komissio, 2003*).

Tornion tehtaiden nykyisen toiminnan vaikutuksista terveyteen

Tornion tehtailla on tutkittu hengitettävien hiukkasten ja niiden sisältämien metallien terveysvaikutuksia työntekijöiden keskuudessa. Tutkimuksiin osallistui noin 300 työntekijää, joiden keskimääräinen työskentelyaika samalla osastolla oli 23 vuotta. Tutkimusten mukaan Tornion tehtaiden työntekijöiden altistuminen kromille ja muillekin metalleille on vähäistä. Työntekijöillä on todettu mm. kromin imeytymistä veri- ja virtsakokein, mutta pitoisuudet ovat olleet alhaisia eikä kertymistä elimistöön ole tapahtunut. Pitkäaikainenkaan työskentely ei tutkimuksen mukaan ole aiheuttanut sairauksia. Tehtaan työntekijöillä läpi koko tuotantoketjun ei ole esiintynyt lisääntynyttä hengitystieoireilua, mitattavissa olevia muutoksia hengitysteissä saatikka soluopillisissakaan tutkimuksissa havaittavia muutoksia hengitysteiden limakalvoilla. Tornion tehtailla ei esiinny myöskään työperäiseksi todettuja tai muitakaan metalleista johtuvia sairauksia (Huvinen, 2002 ja 2004; Ympäristölupa, 2002).

Tuotantolaitosten nykyisen toiminnan mahdollisia terveydellisiä vaikutuksia ympäröivään yhteiskuntaan on vaikea tutkia. Tornion seudulla asuvista ihmisistä ei ole tehty vertailevia terveydellisiä selvityksiä. Valtaosa em. tutkimuksiin osallistuneista työntekijöistä asuu Tornion kaupungin alueella, jossa he työnsä lisäksi oleskelevat jatkuvasti yhdyskuntailmassa ja tehtaan mahdollisessa vaikutuspiirissä. Siitäkään huolimatta tutkimustulokset eivät heillä osoita lisääntynyttä hengityselinsairastavuutta. Kelan kunta-kohtaisten tilastojen mukaan Tornion alueella erityiskorvattavien keuhkosairauksien lukumäärä oli vuonna 1999 valtakunnan keskitasoa matalampi (Ympäristölupa, 2002).

Osahankkeiden vaikutukset terveyteen

Tärkeimmille ilman epäpuhtauksille on annettu ensisijaisesti terveysperusteiset ilmanlaadun ohjearvot, mutta tavoitteena on ollut vähentää myös viihtyisyyteen kohdistuvia haittoja. Ohjearvojen asettamisessa on otettu huomioon kansainvälinen ja kotimainen tutkimustieto ilman epäpuhtauksien vaikutuksista myös herkkiin väestöryhmiin. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot on esitetty liitteessä IV. Korkeilla rikkidioksidi-, typpidioksidi-, hiukkas- ja raskasmetallipitoisuuksilla on terveysvaikutuksia, joiden syntymiseen vaikuttavat useat tekijät, mm. pitoisuudet, altistuminen, eri yhdisteiden yhteisvaikutukset, yksilölliset erot ja ilmasto.

Leviämismallilaskelmin arvioitua Tornion ja Haaparannan seudun kokonaispäästöjen aiheuttamat rikkidioksidi-, typpidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet alittavat selvästi Suomessa voimassa olevat terveysperusteiset ohjearvot lukuun ottamatta pientä aluetta tehdasalueella, jossa hiukkasten ja rikkidioksidin ohjearvo ylittyy. Näin ollen osahankkeiden aiheuttamilla pitoisuuksilla ei ole haitallista vaikutusta terveyteen tai viihtyvyyteen tehdasalueen ulkopuolella. Hiukkasten pitoisuudet pienenevät tehdasalueen lähiympäristössä v. 2003 tilanteeseen verrattuna, joten vaikutus terveyteen voi olla periaatteessa osin myönteinen.

Osahankkeiden toteutuessa terveyden kannalta tärkeiden kromin, nikkelin ja lyijyn päästöt ilmaan vähenevät ja ovat noin 10 – 90 % vastaavista vuoden 2003 päästöistä (ilman ferrokromitehtaan laajentamista). Elohopean päästöt ilmaan sen sijaan voivat kaksinkertaistua. Ulkoilman lyijy- ja nikkelipitoisuuksien arvioidaan jäävän alle voimassa olevien tai suunniteltujen raja- tai tavoitearvojen, jotka ovat terveysperusteisia.

Kromin osalta vastaavia arvoja ei Suomessa tai EU:ssa ole. Ulkoilman elohopeapitoisuuden arvioidaan jäävän selvästi alle Maailman terveysjärjestön WHO:n ohjearvon huolimatta päästöjen lisääntymisestä ja päästöjen määrään liittyvästi epävarmuudesta. Kaiken kaikkiaan on varsin epätodennäköistä, että osahankkeiden metallipäästöt muuttaisivat haitallisesti nykyistä tilannetta.

Tehtaiden työntekijät altistuvat niin Torniossa kuin muualla metalliteollisuudessa moninkertaisesti ilman epäpuhtauksille verrattuna lähiseudun asukkaisiin. Muun muassa Ilmatieteen laitoksen v. 2004 selvityksen perusteella ilman kautta tapahtuva altistus epäpuhtauksille ei ole lähiseudun asuntoalueilla merkittävä eikä se ylitä ohjearvoja. Tilanne ei muutu haitallisessa määrin myöskään osahankkeiden toteutuessa. Kysymys on tulevaisuudessakin enemmän työhygieniassa seurattavasta asiasta.

Merkityksellisin metallialtistus seudun asukkaille tulee jokapäiväisestä ravinnosta. Lisäksi ylimääräistä metallien saantia voi aiheutua paikallisten ravintokasvien käytöstä. Niistä on mitattu erityisesti Koivuluoto-, Puuluoto- ja Prännärialueilla huomattavasti kohonneita kromipitoisuuksia. Muut metallipitoisuudet ovat olleet vähemmän koholla tai vähämerkityksellisiä (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000a; Rühling, 2002; Partanen et al., 2003*).

Olemassa olevan tiedon mukaan (mm. Ruotsin elintarvikeviraston lausunto 2000, Jyväskylän yliopiston keskeneräiset tutkimukset) paikallisen ravinnon kromilisä ei muodosta terveysriskiä. Maailmalta ei ole myöskään tietoa siitä, että ylimääräinen ravintoperäinen kromi voisi aiheuttaa terveyshaittaa tai sairautta (*Ylimaunu, 2001*).

Edellä mainitun takia paikalliset elintarvike- ja terveysviranomaiset eivät ole nähneet tarvetta esim. marjojen tai sienten poimintakiellolle tehtaan läheisyydessä (*Lummi et al., 2002*). Ravintoperäiselle kromille ei ole Pohjoismaissa tai EU:ssa ohjearvoja tai saantirajoja. Syy tähän on mm. kromin hivenaineluonne ja niukkaliukoisuus: keskimäärin vain 2 % ravintoperäisestä kromista imeytyy elimistöön (*Ylimaunu, 2001*). Suunnitellut uudet hankkeet eivät muuta edellä mainittua tilannetta merkittävästi (ilman ferrokromitehtaan laajentamista). Vastaava kromilisä paikallisesta ravinnosta oli suurimmillaan 1970- ja 1980-luvuilla, jolloin kromipäästöt ilmaan olivat 4-5-kertaiset vuoteen 2003 verrattuna ja marjojen poiminta lähiseudulla nykyistä yleisempää.

Mereen johdettavien ainemäärien, niiden laadun sekä tähän mennessä kertyneiden tietojen ja kokemusten perusteella jätevesien johtamisella mereen ei ole suoria veden laadun muutoksesta johtuvia terveysvaikutuksia. Käytettävissä olevien tietojen mukaan Tornion edustalla koko elämänsä viettäviin kaloihin (esim. ahven, hauki, made) metalleja ei kerry niiden elintoimintojen, elinkierron tai käytön kannalta haitallisia määriä (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2001 ja 2003*). Vaelluskaloihin (esim. lohi, taimen, vaellussiika) ja etäämmällä rannikosta lisääntyviin ja viihtyviin lajeihin (esim. karisiika, silakka) vaikutukset ovat tätäkin vähäisemmät.

Osahankkeiden toteuduttua melutaso nousee mm. Koivuluodon, Koivuluodonleton ja Prännärinniemen loma-asutuksen kohdalla. Em. alueilla melu on pikemminkin viihtyvyys- kuin terveyshaitta.

Osahankkeiden toimintaan liittyy onnettomuusriski, jonka vaikutuksia on tarkemmin käsitelty kohdassa 10.11.

Asukkaiden kokemat terveysvaikutukset

Asukaskyselyssä viihtyisyyden keskeisimmiksi tekijöiksi mainittiin asuinalueen rauhallisuus, terveellisyys ja luonnonkauneus. Viihtyisyyteen, terveellisyys ja turvallisuuteen keskeisesti vaikuttavina tekijöinä mainittiin mm. liikenteen lisääntyminen ja terästehtaalta kuuluva melu.

Asukaskyselyn vastauksista on luettavissa, että eräiden asukkaiden mielestä heidän elinympäristössään on tapahtunut kielteisiä muutoksia, joiden koetaan uhkaavan asuinpaikan terveellisuutta ja viihtyisyyttä. Jos osahankkeet toteutuvat, uskotaan muutoksen etenevän edelleen samaan suuntaan. Jos liikenne vilkastuu nykyisestä, sen pelätään lisäävän ongelmia (melu, tärinä, onnettomuuksien uhka, ruuhkat). Päivällä ja yöllä kuuluva melu koetaan joskus harmillisena ja häiritsevänä. Ilmaan joutuvista päästöistä ja päästöjen lisääntymisen vaikutuksista luontoon ja luonnonantimien terveellisyys ja käyttökelpoisuuteen kannetaan huolta. Alueelle muutto luo omat paineensa ja vilkastuva liikenne vesillä voidaan kokea totuttuja vesistön käyttömuotoja rajoittavaksi muutokseksi.

10.11 Onnettomuusriskit ja niiden vaikutukset

10.11.1 Yleistä

Seuraavassa on pyritty kuvaamaan sellaisia onnettomuustilanteita, joilla voisi olla vaikutuksia tehdasalueen ulkopuolella.

Teräksenvalmistus ja siihen liittyvät tukitoiminnot ovat prosesseja, jotka ilman varotoimia voisivat aiheuttaa pahimmassa, joskin epätodennäköisessä tapauksessa vakavan ympäristövahingon tai vakavan loukkaantumisen tai joidenkin työntekijöiden kuoleman tehtailla. Tehdasalueella varastoidaan ja käytetään suuria määriä ympäristölle vaarallisia kemikaaleja, öljyjä ja polttoaineita. Tämän vuoksi tehtailla toteutetaan useita ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä.

Mahdolliset onnettomuudet, niiden syyt ja seuraukset kartoitetaan säännöllisesti ja toimet onnettomuuksien välttämiseksi tai onnettomuustilanteiden vaikutusten lieventämiseksi suunnitellaan ennakolta. Ympäristöriskianalyysi on päivitetty viimeksi keväällä vuonna 2004 (Rossi, 2004). Tehtaille on laadittu kemikaalilainsäädännön mukainen sisäinen pelastussuunnitelma ja turvallisuusselvitys sekä onnettomuuksien ja häiriötilanteiden torjuntaohjeet.

Turvallisuusajattelun peruslähtökohtana pidetään hyvin koulutettuja ja vastuuntuntoisia työntekijöitä sekä ajanmukaisen tekniikan soveltamista ja tiukkojen turvallisuusstandardien noudattamista. Turvallisuusnäkökohdat otetaan huomioon jo mahdollisimman varhain suunnitteluvaiheessa. Tehtaiden turvallisuusjärjestelmät suunnitellaan ehkäisemään toiminnasta johtuvat poikkeukselliset päästöt.

Onnettomuusriskien pienentämiseksi ja mahdollisten onnettomuuksien seurausten haitallisuuden vähentämiseksi on tehty useita toimia. Kemikaalien ja öljyjen purkauslaitteiden, varastoinnin ja siirtoputkistojen rakentamisessa on varauduttu häiriö- ja vahinkotilanteisiin viemäröinnin, suoja-altaiden, kaasunilmaisverkoston, hälytysautomaatiikan, toimintasuunnitelmien ja -ohjeiden avulla. Hälytysautomaatiikan ja valvontaohjeiden avulla varmistetaan se, että mahdollinen vuoto havaitaan. Suuret nestemäiset vuodot saadaan kiinni suoja-altaisiin tai öljynerotuskaivoihin. Tulipaloriskeihin on varauduttu toiminnan luonteen edellyttämällä tavalla paloilmoitin- ja sammutusjärjestelmin sekä toimintaohjein. Tehtailla on oma tehdaspalokunta. Koulutetut sammutusryhmät ovat 24 h vuorokaudessa kaikilla tuotanto-osastoilla.

Koska eräät osahankkeet koskevat nykyisten toimintojen laajentamista, on onnettomuus- ja poikkeustilanteiden kartoittamisessa ja niiden seurausten arvioinnissa hyödynnetty olemassa olevan toiminnan ympäristöriskianalyysiä ja turvallisuusselvitystä (Rossi, 2004; Outokumpu Polarit, 2001).

10.11.2 Nykyisen toiminnan onnettomuusriskit

Suuronnettomuudet

Suuronnettomuuden tapahtuminen tehtailla on erittäin epätodennäköistä. Vaaran- ja riskinarviointien perusteella koko tehdasalueen vakavimman suuronnettomuuden voisi aiheuttaa suuri nestekaasuvuoto. Mahdollisen onnettomuuden seuraukset rajoittuisivat useimmin tehdasalueelle. Vaaratilanteet liittyvät mm. nestekaasun pumppaamiseen, varastointiin ja jakeluun. Nestekaasu on hajustettu vuotojen havaitsemiseksi. Varastosäiliöt on varustettu mm. varolaittein, kaasuhälyttimin ja kameravalvonnalla.

Terässulatolla, kuuma- ja kylmävalssaamolla mahdollisia onnettomuustilanteita voi aiheuttaa suuri vuoto neste- tai hähäkaasuputkistossa. Nestekaasuvuoto voi aiheuttaa tulipalon ja pahimmassa tapauksessa räjähdysten. Suurimmassa vaarassa ovat terässulatolla, kuuma- tai kylmävalssaamolla työskentelevät ihmiset. Mikäli vuoto tapahtuu ulkona, laimenee kaasu nopeasti eikä todennäköisesti aiheuta palo- tai räjähdysvaaraa (Outokumpu Polarit Oy, 2001).

Kylmävalssaamon suuronnettomuusriskeihin kuluu myös mm. fluorivetyhappovuoto ja rikkidioksidivuoto. Fluorivetyhappoa (HF) sisältävän kontin rikkoutuessa voisi pahimmillaan 20 tonnia HF-liuosta vuotaa maahan, höyrystyä ja synnyttää myrkyllisen kaasupilven, joka leviäisi tuulen mukana ympäristöön. Tehdasalueella tapahtuvassa pahassa vuototilanteessa suurimmassa vaarassa olisivat tehtaan työntekijät. Kaasuvaara voi ulottua aina 2000 metriin saakka, joten vaarassa voisivat olla myös Puuluodon asukkaat sekä Prännärinniemen ja Koivuluodon alueiden loma-asukkaat. Fluorivetyhappokuljetusten turvallisuuden takaamiseksi kontit on rakennettu erittäin kestäviksi ja niiden kunto tarkastetaan säännöllisesti. Maantiekuljetuksen aikana on mukana turva-auto (Outokumpu Polarit Oy, 2001).

Rikkidioksidi tuodaan kylmävalssaamolle autolle paineistetussa säiliössä. Nestemäisen rikkidioksidin vuodosta höyrystyvä rikkidioksidi muodostaisi myrkyllisen kaasupilven, joka leviäisi ympäristöön. Suuressa vuodossa eristettävä alue olisi 300 metriä kaikkiin suuntiin. Tuulen alapuolella 1000 m:n alueella ihmisiä kehoitetaan suojautumaan sisälle.

Tehdasalueella tapahtuvassa pahassa vuototilanteessa vaarassa olisivat tehtaan työntekijät. Rikkidioksidia kuljettavan auton purkaminen tehdään huolellisen valvonnan alla eristetyllä alueella. Varastosäiliössä on ylitäytön estin, joka estää rikkidioksidivuodon tapahtumisen ylitäytön seurauksena (*Outokumpu Polarit Oy, 2001*).

Muut ympäristöriskit

Huolellisesta suunnittelusta huolimatta toiminnalle on ominaista, että jonkin asteisten vuotojen todennäköisyys on verraten suuri useissa kohteissa, mm. neutralointi- ja regenerointilaitoksilla, valssaus- ja hiontaöljyjen käsittelyssä sekä hydraulikkajärjestelmissä. Mahdollisiin vuotoihin on varauduttu kattavilla talteenotto- ja hälytysjärjestelmillä. Toimenpiteiden avulla on saatu vähennettyä mm. öljypäästöjä tehdasalueella. Mahdollisten vahinkotilanteiden seurauksena vesiin kohdistuvat ympäristövaikutukset rajoittuvat yleensä tehdasalueelle. Ympäristöriskianalyysin mukaan merkittävimmät vesiin kohdistuvat vaikutukset voivat aiheutua neutralointisakan ja kaasunpuhdistuspölyn läjityksestä (pohjavesiriski), vuodoista peittauksessa (kylmävalssaamo), ammoniakki-vesikuorman purkamisesta sekä liikenneonnettomuuksista tehdasalueella (*Rossi, 2004*).

Ammoniakkikuorman purkupaikalla mahdollisesti sattuvan vuodon tapahtuessa voisi ammoniakkivettä kulkeutua sadevesiviemärin kautta jäähdytysvesialtaille ja mahdollisesti mereen. Vahinkojen torjuntaan on kuitenkin varauduttu hyvin. Vesiin kohdistuvia poikkeuksellisia päästöjä voi aiheutua peittauksen ja regenerointi- tai neutralointilaitosten vuodoista, jolloin happamia metallipitoisia vesiä voisi päästä maahan ja sieltä sadevesiviemärin kautta mereen. Ympäristövaikutusten arvioidaan kuitenkin jäävän vähäiseksi. Erilaisten öljyvuotojen seurauksena öljyä voi joutua sadevesiviemäriin muutamia kuutiometrejä. Happojen, lipeän tai ammoniakkiveden kuljetuksen yhteydessä liikenneonnettomuuden seurauksena voisi happa, lipeä tai ammoniakkia joutua maahan ja mahdollisesti sadevesiviemärin kautta mereen max. 20 m³. Tilanne pyritään ehkäisemään tehdasalueella hyvällä liikennesuunnittelulla ja -ohjauksella sekä 40 km/h nopeusrajoituksella (*Rossi, 2004*). Vuotojen määrä on tehdaspalokunnan mukaan ollut verrattain vähäinen viime vuosina.

Ilmaan kulkeutuvien päästöjen suhteen merkittävimmiksi tilanteiksi arvioitiin pölyjen leviäminen kuonan kippauspaikalta, kylmävalssaamon elektrolyyttisen peittauksen kaasunpesurin sekä happopeittauksen katalyyttisen pesurin toimintahäiriöt. Kaasunpesureiden toimintahäiriön seurauksena kromin tai typenoksidien päästöt ilmaan voisivat lisääntyä. Häiriön seurauksena lupaehdot voivat ylittyä vaikka lisäpäästön määrä olisi pieni. Terässlaiton eteläpuolella olevan kuonankippauspaikkaan tuodaan terästehtaalta kuumaa kuonaa. Paikalla on kastelulaitteet pölyämisen estämiseksi. Mikäli kuonan kastelussa on ongelmia, voi kuonapölyä levitä epäedullisissa sääolosuhteissa ilmapirtausten mukana ympäristöön. Käsittelemättömän kuonan varastointimäärä pidetään tämän vuoksi mahdollisimman pienenä. Myös jäähdytyksessä tapahtuvien ongelmien takia pölyä voi levitä ympäristöön tehdasalueen ulkopuolelle (*Rossi, 2004*).

Pohjavesiriskin pienentämiseksi on Selleen loppusijoitusalueen vesienkeräilyjärjestelmä uusittu ja vedet johdetaan neutralointilaitokselle käsiteltäviksi. Jätealueiden salaojituksia ja suojajärjestelmien toimivuutta seurataan tarkasti (*Rossi, 2004*).

10.11.3 Osahankkeiden onnettomuusriskit

Tornion tehtaiden kapasiteetin nostaminen

Terässulaton, kuumavalssaamon ja kylmävalssaamon kapasiteetin nostaminen ei muuta tuotantoon liittyvien ympäristöriskien laatua, koska käytettävä tekniikka ei muutu oleellisesti. Kylmävalssaamolla käytettävien aineiden mm. happojen määrät kuitenkin kasvavat merkittävästi, mikä lisää riskiä.

Metallipölyjen kierrätyslaitos

Pölynkierrätyslaitoksen ympäristöriskit ovat samantyyppisiä kuin nykyisellä ferrokromitehtaalla ja terässulatolla, mutta mittakaava on pölynkierrätyslaitoksella pienempi. Suurin riski liittyy häkäkaasun (CO) tai vetykaasun (H₂) muodostumiseen, joka ilman kanssa tietyssä suhteessa sekoittuessaan voi räjähtää. Mikäli räjähdys tapahtuisi savukaasujen pölyä sisältävässä laitteessa, esim. letkusuodattimessa, osa näistä mahdollisesti haitallisia aineita sisältävistä pölyistä joutuisi ympäristöön liaten ympäröivää ilmaa tai maata. Metalleilla (sinkki, lyijy, kadmium ja nikkeli) likaantuva alue olisi suuruusluokkaa muutamia tuhansia neliömetrejä. Myös hiilipöly voi aiheuttaa räjähdysriskin, mikäli sekoittuu ilmaan. Räjähdysten seurauksena ympäristöön joutuva pöly ei siinä tapauksessa olisi kuitenkaan toksista. Molemmissa räjähdyksissä lähistöllä työskentelevät työntekijät voisivat pahimmillaan loukkaantua vakavasti tai kuolla. Räjähdykset voisivat myös aiheuttaa laajoja tulipaloja.

Muista onnettomuusriskeistä voidaan mainita nopeasti lisääntyvä kaasunmuodostus ja kiertopetiuunin tai valokaariuunin paineen nousu lyhyeksi ajaksi epänormaalien prosessiosuhteiden seurauksena. Mikäli paine ylittää etukäteen asetetun raja-arvon, uunien varoventtiilit avautuvat ja jonkin verran käsittelemätöntä prosessikaasua voi vapautua ympäristöön. Ilmaan joutuvan käsittelemättömän prosessikaasun määrä olisi kuitenkin pieni eikä tällaisen tilanteen seuraukset olisi kovinkaan vakavia.

Pölynkierrätyslaitoksen tulipaloriski ei ole erityisen korkea. Laitoksella käytettäviä palavia aineita ovat nestekaasu ja hiili, sekä pienemmässä määrin mm. dieselöljy, voiteluaineet, hydraulikkaöljy, muuntajaöljy ja kaapelit.

Mahdollisten vuotojen varalle on keräilyjärjestelmä, josta vuodot kerätään talteen ja kierrätetään takaisin prosessiin.

Lämmityskapasiteetin lisärakentaminen

Öljykattilavaihtoehto ei juurikaan lisää nykyisen lämpökeskuksen onnettomuusriskejä, koska uudet kattilat korvaisivat osittain nykyisiä vanhoja kattiloita. Uusia öljysäiliöitä ei tarvitse rakentaa. Nykyisessä lämpökeskuksessa on 3000 m³ polttoöljysäiliö, jossa normaalisti on 300 - 600 m³ raskasta polttoöljyä. Öljysäiliön mahdollisen vaurion yhteydessä polttoöljyä voisi joutua maahan, mutta koska säiliö on allastettu, niin öljy jää siihen eikä pääse maaperään. Säiliön ylitäytön yhteydessä öljy joutuisi maa-altaaseen, josta se voidaan kerätä ja siivota pois.

Turve/biopolttoainevoimalaitokseen liittyy turvepölyräjähdysten ja tulipalon riski. Tulipaloriski liittyy myös kivihiilen varastointiin. Lisäksi voimalaitoksen rakentaminen lisäisi polttoaineiden kuljetuksista aiheutuvan liikenneonnettomuuden riskiä, koska polt-

toainetta tuotaisiin noin 20 – 30 kertaa vuorokaudessa (öljyvaihtoehdossa keskimäärin 2 – 8 kertaa viikossa). Raskaan liikenteen määrän lisäys on melko pieni verrattuna tehtaiden nykyiseen raskaan liikenteen määrään, noin 4 – 6 %.

Satamatoimintojen laajentaminen

Kasvava laivaliikenne lisää periaatteessa onnettomuusriskejä, esim. öljypäästöjä mereen. Alusöljyvahingon varalta satamassa on öljyntorjuntapuomeja ja kaupungin palolaitoksella on kalustoa öljyn talteenottamiseksi puomin sisältä. Satamassa ei ole tähän saakka tapahtunut merkittäviä alusöljyvahinkoja. Satamassa ei normaalisti ole laivojen polttoainetankkausta, mutta satunnaisesti laivoja voidaan tankata tilaamalla säiliöauto tätä varten paikalle. Näin ollen polttoainetäydennyksiin liittyvät riskit ovat pieniä.

Poikkeuksellisia päästöjä voisi aiheutua myös siinä tapauksessa, että nestekaasunpurkauksen aikana tapahtuisi onnettomuus ja syttyisi tulipalo. Sataman kautta ei tule nestekaasun lisäksi muita suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavia aineita.

Laivojen, koneiden (nosturit, kurottajat) tai nestekaasun tulipalon seurauksena sammutusvesiä ja niiden mukana esim. öljyä voi päästä mereen. Öljyä voi joutua mereen myös tilanteissa, joissa öljy on esim. letkurikon tai koneiden törmäysten takia ensin joutunut maahan.

Uuden lastausalueen rakentaminen vähentää satamatoimintojen onnettomuusriskejä, koska toiminnoille luodaan riittävästi tilaa nykyisten ahtaiden ja liikenteellisesti ongelmallisten kohteiden rinnalle. Uusi laivaväylä ja laiturialue vähentävät liikennettä nykyisellä satama-altaalla, laiturialueella ja laivaväylällä ja siten pienentävät törmäys- ja onnettomuusriskejä.

Ruoppausmassojen läjitykseen tehtävät altaat ovat matalia ja niissä vesipinta on vain hieman merivesipintaa korkeammalla. Sortumisvaaraa ei käytännössä ole, mutta patorakenteen tiiviydestä johtuvia vuotoja saattaa esiintyä, jolloin hienojakoista ainesta voi suodata vesiympäristöön. Nämä kuitenkin havaitaan päivittäisessä seurannassa.

Pasutus ja rikkihapon talteenotto

Mikäli pasutus ja rikkihapon talteenotto toteutetaan, vähentävät ne ostettavan rikkihapon määrää ja sen purkamiseen liittyviä riskitilanteita.

Pasutuksessa merkittävimpiä onnettomuusriskejä ovat reaktorin korkea lämpötila ja metallisulfaatin pasutuksessa muodostuva rikkidioksidikaasu. Rikkidioksidia voi vikatilanteessa vuotaa tehdashalliin tai laitoksen ympäristöön. Riskiä voidaan vähentää käyttämällä laitoksessa automaattisia kaasuntunnistimia.

Pasutuksen korkeasta toimintalämpötilasta johtuen erilaiset kuumuudesta aiheutuvat vaarat ovat myös riski. Esimerkiksi veden pääsy pasutusreaktoriin/kattilaan voi aiheuttaa räjähdysmäisen vesihöyryn purkautumisen.

Rikkihapon valmistuksessa onnettomuusriskejä ovat edelleen rikkidioksidikaasun pääsy tehdashalliin tai laitoksen ympäristöön sekä nestemäisen rikkihapon vuotaminen prosessista tai prosessiin liittyvästä rikkihappovarastosta. Rikkihappo on syövyttävä aine ja siten haitallinen. Rikkihapon varastoinnissa riskejä voidaan vähentää varustamalla rikki-

happosäiliöt suoja-altaalla, jolloin vuototilanteessa vuotanut rikkihappo jää suoja-altaaseen eikä leviä laajemmalle alueelle.

Terässulaton uusien kiviainestuotteiden valmistaminen

Kiviainestuotannon onnettomuusriskit liittyvät lähinnä auto- ja työkoneliikenteeseen. Kiviainestuotteiden valmistaminen ei lisää onnettomuusriskejä terässulatolla verrattuna nykyiseen tilanteeseen.

10.12 Kiviainestuotteiden vaikutukset käyttökohteissa

Sivutuotteiden maarakennuskäyttö asettaa materiaalille tiettyjä teknisiä vaatimuksia. Lisäksi tuotteiden käytön edellytyksenä on, että käytettävät materiaalit ovat ympäristökelpoisia. Ympäristökelpoisuudella tarkoitetaan materiaalin ympäristölle ja ihmisten terveydelle mahdollisesti aiheuttamien vaikutusten tiedostamista ja pitämistä hyväksyttävänä. Sivutuotteiden haitallisuus johtuu niiden sisältämistä haitallisista aineista ja haitta-aineiden kulkeutumisesta ympäristöön liukenemalla tai pölyämällä. Tuotteen ominaisuudet, käyttötavat ja sijoituskohteen olosuhteet vaikuttavat omalta osaltaan sivutuotteen ympäristökelpoisuuteen (*Wahlström et al., 1999*).

Rakennustuotteiden laadun ja ympäristövaikutusten varmistamiseksi niiden valmistajilta edellytetään laadunvarmennusta (esim. laadunhallintajärjestelmä, tuotteiden laatukontrolli). Näitä säätelevät tuotevastuu-, tuoteturvallisuus- ja rakennussäädökset, ohjeet ja rakennusalan standardit. Terästeollisuuden kuonatuotteiden käytölle maarakentamisessa on mm. kansallinen standardi. Lisäksi tuotteiden ympäristökelpoisuutta voidaan tarvittaessa arvioida esimerkiksi liukoisuustestien avulla.

Terässulaton kuonatuotteissa ympäristön kannalta kriittisin haitta-aine on kromi. Kromi esiintyy luonnossa yleensä hapetusluvuilla +3 ja +6. Hapetusaste vaikuttaa merkittävästi kromin sitoutumiseen ja kulkeutumiseen maaperässä. Kromin sitoutumista, kulkeutumista ja esiintymismuotoja säätelevät maaperässä lisäksi pH ja hapetus-pelkistys-olot sekä rauta- ja mangaanioksidien, savimineraalien ja orgaanisen aineksen määrät. Kuudenarvoinen kromi on liikkuvampaa verrattuna kolmenarvoiseen kromin. Cr^{6+} esiintyy vain hyvin hapettavissa ja emäksisissä olosuhteissa ja sen yhdisteet sitoutuvat heikosti saviin ja hydriin oksideihin. Kolmenarvoinen kromi sitoutuu taas huomattavasti lujemmin ja herkemmin rautaoksideihin ja savesfraktioon. Cr^{3+} :n liukoisuus kasvaa maaperän happamuuden nousun myötä. Kromin haitallisuus kasvaa pH:n noustessa, koska haitallisempi Cr^{6+} on vallitseva kromin muoto emäksisissä oloissa (*Heikkinen, 2000*).

Terästehtaan eri kuonatuotteiden koostumusta tarkkaillaan laadunhallintajärjestelmän mukaisesti. Tuotteiden koostumuksia sekä tuotteistusmenetelmiä kehitetään jatkuvasti pyrittäessä mahdollisimman pieniin metallien liukoisuuksiin. Vaikka metallien kokonaispitoisuus tietyissä kuonissa voi olla suuri, voidaan silti päästä alhaisiin liukoisuuksiin. Tämä perustuu aiemmin esitettyyn sp-kertoimeen ja metallien (kromin) sitoutumiseen (ks. kohta 5.3.6.1). Yleisesti kuonatuotteen kromiliukoisuuden ollessa alhainen myös muiden metallien tai haitta-aineiden liukoisuudet ovat alhaiset. Taulukossa 10-16 on esimerkkinä vuonna 2004 tuotetun AODb-murskeen ravistelutestin tulokset (LS10).

TAULUKKO 10-16

AODb-murskeen ravistelutestin (LS10) tulokset (nd = alle määrittäysrajan)

	Cr, mg/kg	Mo, mg/kg	Ni, mg/kg	pH	Johtokyky, mS/m
Näyte 1	nd	0,12	0,05	10,6	96
Näyte 2	0,02	0,39	0,07	10,8	172
Näyte 3	0,02	0,13	0,04	11,7	104
Näyte 4	nd	1,49	0,05	11,8	158
Näyte 5	0,20	0,1	0,02	11,5	88
Näyte 6	0,30	0,5	0,02	11,4	81
Näyte 7	0,10	0,13	0,01	11,7	133
Näyte 8	0,01	0,19	0,04	11,7	146

Ferrokromitehtaalla valmistettavaa ferrokromigranulia ja -mursketta on käytetty maarakentamisessa jo useita vuosikymmeniä. Tuotteita käytetään mm. tie- ja katurakenteiden suodatin- ja eristyskerroksissa korvaamassa luonnonkiviaineksia. Kromin osuus ferrokromikuonassa on noin 9 - 10 paino-%. Kromin liukoisuus ferrokromikuonasta on silti erittäin vähäistä. Ferrokromikuonatuotteista saadut käyttökokemukset ovat olleet erittäin hyviä, kun huomioidaan sekä tuotteiden tekniset ominaisuudet että ympäristökelpoisuus. Ferrokromikuonalle tehdyssä riskinarvioinnissa todetaan, että ferrokromikuonien metalleista ei aiheudu maarakennuskäytössä merkityksellistä riskiä ihmisen terveydelle, kasveille tai eläimille (Mäkelä & Höynälä, 2000; Rossi, 2001).

Myös terässulaton kuonille on tehty alustava riskinarviointi (Rossi, 2003), jossa tarkasteltiin kuonapohjaisten kiviainestuotteiden käyttöä päällystetyissä ja päällystämättömissä tierakenteissa. Riskinarvioinnissa todettiin, että rakentamisen aikaisen pölyämisen, kuonan suoran kosketuksen tai tarkoituksettoman nielemisen seurauksena ei aiheudu haittaa ympäristölle tai terveydelle. Rakenteiden valmistuttua asfaltin kulumisen ei aiheuta merkityksellistä metallipitoisuuksien nousua tien lähellä. Rakenteisiin imeytyvistä vesistä muodostuvissa suotovesissä metallien pitoisuudet voivat olla aluksi niin suuria, että niistä voi laimentamattomina aiheutua haittaa suotovettä juomavetenä käyttäville eläimille, mikä tulee ottaa huomioon rakenteiden suunnittelussa. Liukoisuustestien ja mallilaskelmien perusteella tuotteista liukenevien metallien pitoisuudet jäävät todennäköisesti pieniksi eikä niistä aiheudu pohjaveden pilaantumista. Alustavan riskinarvioinnin mukaan laatutavoitteiden mukaisista terässulaton kuonatuotteiden metalleista ei aiheudu maarakennuskäytössä merkityksellistä riskiä ihmisen terveydelle, kasveille tai eläimille (Rossi, 2003). Teräskuonien tuotteistamishankkeessa ympäristökelpoisuus tul- laan kertomaan erilaisissa tuoteselosteissa ja käyttöohjeissa. Näitä valmistuu ensimmäisille tuotteille v. 2005.

10.13

Toimintojen lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset

Tornion tehdasta palvelevia osahankkeita ei ole tarkoitus poistaa käytöstä. Joidenkin tehdasprosessien korvautuminen kokonaan uusilla tekniikoilla voisi periaatteessa johtaa tällaiseen, mutta näköpiirissä ei ole tällaista kehitystä.

Ainoa osahanke, jonka ”käytöstä poistuminen” on toistuvaa ja joskus tulevaisuudessa lopullista (alkuperäisestä käyttötarkoituksesta), on imuruoppauslietteen laskeutusallas. Se tulee olemaan huoltoruoppausten väliaikoina käyttämättä. Vaihtoehdossa SA2 allas osittain nurmettuisi ruoppausten välillä, mutta jäisi ilman muuta käyttöä. Altaan täytyttyä se voitaisiin hyödyntää tarvittaessa varastokenttänä tai vaihtoehtoisesti metsittää.

Vaihtoehdossa SA1 allas jäisi huoltoruoppausten väliaikoina vesialtaaksi. Teoriassa sitä voitaisiin käyttää joidenkin tehtaan vesien jälkiselkeytysaltaana. Vuosien kuluessa osa altaasta voitaisiin ottaa hyötykäyttöön esim. varastokentäksi. Tällöin kuitenkin altaan tilavuus pienenis, mikä tulee ottaa huomioon ruoppaustarpeita ajatellen. Vuosikymmenien kuluessa allas joka tapauksessa täyttyy niin paljon, että alue (myös maan kohoamisen seurauksena) nousee vedenpinnan yläpuolelle ja on lopulta tarkoituksenmukaista täyttää esim. varastokentäksi tai käyttää teollisuusrakentamiseen asemakaavan mukaisesti. Alueen täyttäminen mahdollistaa myös maisemallisen muotoilun ja istutukset meren suuntaan. Tällaisia maisema- ym. vaikutusten suunnittelua ei ole kuitenkaan mahdollista vielä tehdä, sillä alueen käyttötarkoitustakaan ei voida vielä ennakoida.

10.14 Ferrokromitehtaan laajentamisen vaikutukset

Ferrokromitehtaan laajentamisen ympäristövaikutukset on tarkasteltu aiemmassa YVA-menettelyssä vuonna 1996 (*Ristola, 1996*). Tämän (v. 2005) YVA-menettelyn puitteissa on päivitetty arviot ferrokromitehtaan päästöistä ilmaan ja veteen sekä äänitehotaso. Laajentuneen ferrokromitehtaan ympäristökuormitus on mukana ilmapäästöjä koskevassa leviämisselvityksessä, jätevesien vaikutuksia kuvaavassa mallinnuksessa ja melumallinnuksessa, joiden avulla on tarkasteltu osahankkeiden yhteisvaikutuksia. Ferrokromitehtaan ympäristökuormitus on esitetty kohdassa 5.4.

Vesistövaikutukset

Ferrokromitehtaan laajennus aiheuttaa sinkki- ja syanidikuormituksen kasvusta noin puolet. Typpikuormituksen kasvusta ferrokromitehtaan laajennuksen osuus on noin 10 % ja fluoridikuormituksen noin 20 %. Muilta osin ferrokromitehtaan laajennuksen osuus kuormituksen kasvusta on alle 10 %. Arvioidusta tehtaiden kokonaiskuormituksesta ferrokromitehtaan laajennuksen osuus on sinkin ja syanidin osalta noin 30 % ja muiden kuormitteiden osalta ≤ 10 %.

Laajennuksen vaikutuksesta sinkki- ja syanidipitoisuus voi kasvaa nykyisestä lähinnä jätevesien purkupaikan välittömässä läheisyydessä. Syanidi hajoaa nopeasti viimeistään vesistöön joutuessaan ja sen havaitseminen vesistössä määritysrajan ylittävänä pitoisuuksina on erittäin epätodennäköistä välitöntä purkupaikkaa lukuun ottamatta. Muiden kuormitteiden osalta ferrokromitehtaan laajennuksen vaikutus on vähäinen.

Ferrokromitehtaalta ei johdeta vesistöön jäähdytysvesiä.

Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset

Mikäli ferrokromitehdas laajennetaan, on ferrokromitehtaan osuus Tornion tehtaiden kokonaispäästöistä osahankkeiden toteuduttua merkittävä etenkin hiukkasten ja eräiden

metallien osalta. Ferrokromitehtaan hiukkaspäästöt ovat 44 – 46 %, kromipäästöt 79 %, sinkkipäästöt 67 % ja lyijypäästöt 69 – 70 % arvioituista kokonaispäästöistä.

Ferrokromitehtaan laajennus lisäisi hiukkaspäästöjä lähes 70 t/a, mutta v. 2004 tehtyjen hiukkaspäästöjä vähentävien investointien ansiosta tehtaiden kokonaispäästöt kuitenkin pienenisivät osahankkeiden toteuduttua. Ferrokromitehtaan laajennuksen hiukkaspäästöt olisivat yli neljäsosa ja kromi- sekä lyijypäästöt noin puolet yhteenlasketuista kokonaispäästöistä. Ferrokromitehtaan laajennuksen osuus typenoksidien päästöjen lisäyksestä olisi varsin pieni, ja rikkidioksidipäästöjen lisäyksestä noin 15 %.

Ferrokromitehtaan laajennus vaikuttaisi etenkin ulkoilman kromi- ja lyijypitoisuuksiin, jotka ilman laajennusta todennäköisesti pienenevät päästöjen vähetessä. Vaikka laajennus toteutettaisiin, pienenesi lyijypitoisuus päästöjen vähetessä mutta vähemmän kuin ilman laajennusta. Kromipitoisuus sen sijaan voisi kasvaa laajennuksen myötä.

Jätteiden käsittelyn vaikutukset

Ferrokromitehtaan laajennuksen myötä jätteiden ja jätteiksi luokiteltujen, hyödynnettävien sivutuotteiden määrä lisääntyy. Näiden määrä on käsitelty kohdissa 5.4.3. Loppusijoitettavia jätteitä on vedenpuhdistussakka, jonka määrä nousisi 26 000 tonnista (v. 2003) noin 51 000 tonniin vuodessa.

Vedenpuhdistussakkaa muodostuu jätevesien selkeytyksessä. Selkeytysaltaiisiin johdetaan jätevesiä ferrokromitehtaan eri prosessista. Selkeytysaltailta jäte siirretään imu-ruoppaamalla kuivatettavaksi kahteen varastoaltaaseen. Sakkaa kuivatetaan altaissa enintään kolmen vuoden ajan, jonka jälkeen se kuljetetaan loppusijoitusalueelle. Vedenpuhdistussakan kemiallinen koostumus on esitetty taulukossa 10-17. Vedenpuhdistussakka sijoitetaan joko Hietainpään rakenteilla olevalle kaatopaikalle tai Karjapankin uudelle kaatopaikalle. Vuonna 2001 tehdyn ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan pintavesivaikutuksia vesistöihin voi aiheutua ainoastaan molybdeenin ja kromin osalta (Ristola, 2001).

TAULUKKO 10-17

Ferrokromitehtaan vedenpuhdistussakan koostumus v. 2003

	Cr	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Cd	Zn	Pb
%	3,1	2,1	33,0	5,1	0,5	25,9	<0,01	5,0	0,2

Muut vaikutukset

Ferrokromitehtaan laajennuksen osuus osahankkeiden aiheuttamasta äänitehon lisäyksestä on noin 40 % ja laajennus olisi selkeästi suurin uusista melulähteistä.

Uusi ferrokromisulatto tulisi olemaan yksi tehdasalueen korkeimpia ja näkyvimpiä rakennuksia.

Kaivoksen ja ferrokromitehtaan rikastekuljetusten muotoon liittyy epävarmuutta. Mikäli kuljetukset siirtyvät junilta rekka-autoille, lisääntyy raskas liikenne arviolta 180 autoa vuorokaudessa ferrokromitehtaan laajennuksen myötä.

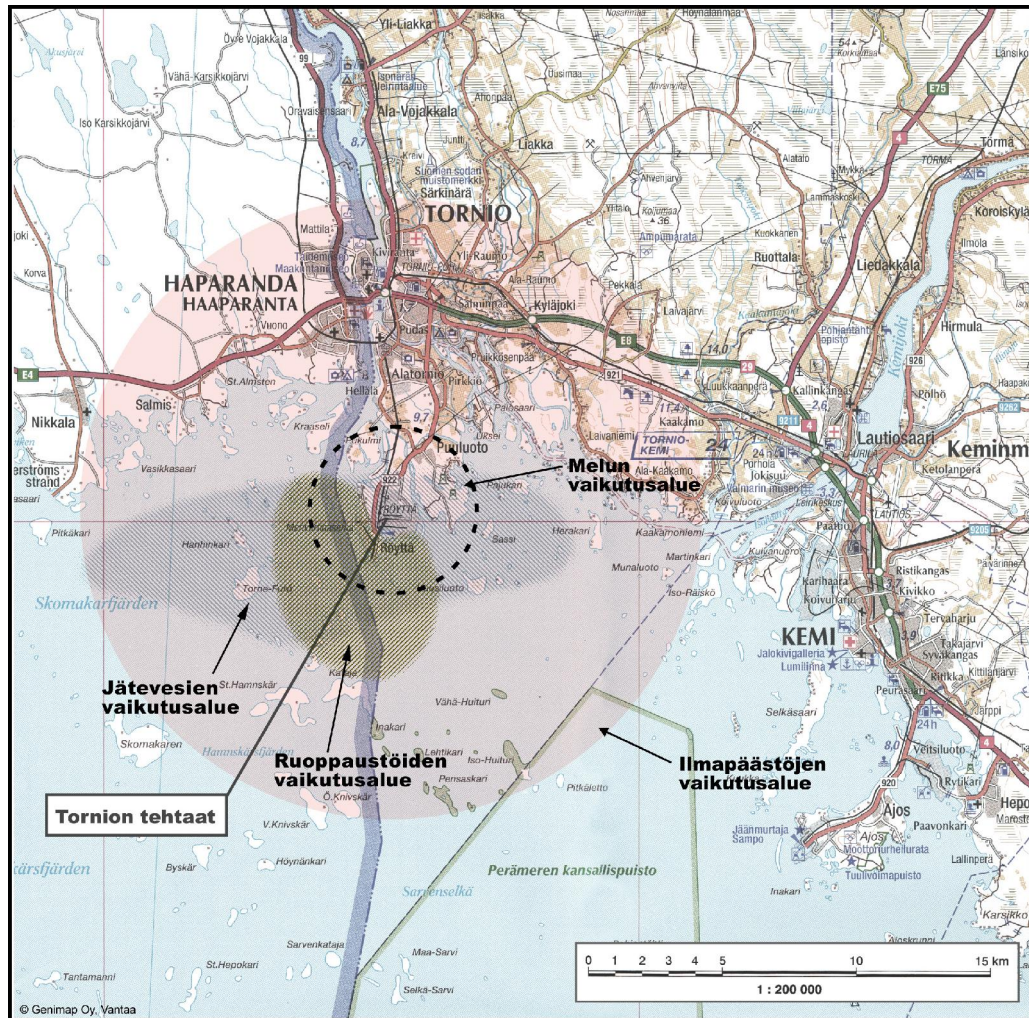
10.15 Vaikutusalueet

Kuvassa 10/16 on esitetty arvio osahankkeiden vaikutusalueista. Ilmapäästöjen osalta vaikutusalue on rajattu siten, että osahankkeiden myötä Tornion tehtaiden ja Röyttän sataman rikkidioksidi-, typenoksidien ja hiukkaspäästöjen aiheuttamat pitoisuudet ulkoilmassa ovat vaikutusalueen ulkopuolella enintään noin 5 – 10 % Suomen ohjearvoista (vuorokausiohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet). Tiettyjen metallien pitoisuudet metsäsammalissa ja muussa pintakasvillisuudessa voivat olla tausta-arvoja suurempia tämänkin alueen ulkopuolella, aina noin 25 – 30 km:n etäisyydelle saakka tehtailta.

Jätevesien osalta Tornion tehtaiden laajennuksen aiheuttaman kuormituksen kasvun vaikutus on Perämerimallilla tarkasteltuna havaittavissa selvimmin typpipitoisuuden nousuna. Typpipitoisuus kasvaa kuvassa 10/16 esitetyllä alueella, talvella selvimmin Ruotsin puolelle suuntautuvalla alueella $>20 \mu\text{g/l}$ ja kesällä voimakkaimpana Suomen puolelle suuntautuvalla alueella $>5 \mu\text{g/l}$. Mallitarkastelun perusteella typpikuormituksen kasvu ei näy merialueen rehevyystason nousuna, koska fosforikuormitus ei kasva. Vesieliöstölle mahdollisesti myrkyllistä tasoa olevat metalli- tai syanidipitoisuudet rajoittuvat purkupaikkojen välittömään läheisyyteen. Jäähdytysvedet tullaan johtamaan valtaosin satama-altaaseen sen jäätilanteen helpottamiseksi ja niiden vaikutus rajoittuu ensisijaisesti satama-altaaseen.

Melun vaikutusalueen ulkopuolella tehtaiden ja sataman aiheuttama melutaso osahankkeiden toteuduttua on vähemmän kuin 45 dB(A).

Tieliikenteen vaikutusalueena voidaan pitää Kromitietä. Sosiaalisten vaikutusten alueena on Kemi-Tornio-seutukuntaa, jossa työllisyysvaikutusten arvioidaan olevan suurimpia (yli 80 % uusista työntekijöistä asuisi arvion mukaan ko. alueella).



KUVA 10/16
Vaikutusalueet aihepiireittäin

10.16 Vaikutukset Haaparannassa ja Ruotsissa

Vesistövaikutukset

Perämerimallilla saatujen tulosten perusteella Tornion tehtaiden laajennusten vaikutus suurimmassa kuormitustilanteessa olisi nähtävissä Ruotsin puolella typpipitoisuuden kasvuna selvimmin talvella vesimassan pintaosissa Seskarön tasalle asti. Epäorgaanisen typen pitoisuus nousisi kevättalvella nykytilanteeseen verrattuna noin 100 µg/l Röyttän niemen ympäristössä ja yli 50 µg/l Torne Furön – Pahaluodon tasolle asti. Keväällä vaikutus ulottuu suppeammalle alueelle ja lievempänä kuin talvella. Epäorgaanisen typpipitoisuuden lisääntyminen yli 10 µg/l ulottuisi mallilaskelmien perusteella Östra Länkenin tasalle ja yli 5 µg/l lisääntyminen Torne Furön länsipuolelle. Kesällä vaikutusta ei juurikaan havaita Ruotsin puolelle. Syksyllä vaikutusalue suuntautuu jälleen Ruotsiin päin, joskaan ei yhtä selvästi kuin keväällä. Kasviplanktonbiomassaan kuormituksen kasvun vaikutus on hyvin vähäinen koko merialueella, koska fosforipitoisuus ei lisäänty.

Metallikuormituksen vaikutusalue on mallitarkastelun perusteella pääsääntöisesti varsin suppea ja lähinnä kromin vaikutusalue voi ulottua kevättalvella ja hyvin lievänä myös keväällä Ruotsin puolelle. Kromipitoisuuksia tarkasteltaessa on kuitenkin huomioitava se, että malli laskee merialueen kromipitoisuudet suuremmiksi, kuin mitä mittauksissa on todettu, koska malli ei ota huomioon metallien sedimentoitumista.

Röyttän sataman ja liityntävyylän ruoppaaminen aiheuttaa veden samentumista ruoppausalueella sekä läjitysalueella. Ruoppausalueelta samentumat voivat kulkeutua alueen ympäristöön, jolloin lähisaarien vesialueille voi kulkeutua jonkin verran hienoaainesta Ruotsissa epäedullisissa olosuhteissa enintään noin viiden kilometrin etäisyydellä satamasta. Samentuman leviämiseen vaikuttavat ruoppausajankohdan sääolosuhteet, erityisesti virtausolot. Merkittävä samentuminen pystytään estämään töiden ajoituksella ja suojaustoimenpiteillä.

Ilmapäästöjen vaikutukset

Osahankkeiden myötä Tornion tehtaiden rikkidioksidipäästöt ovat 727 – 1012 tonnia vuodessa, mikä vastaa 1,3 – 1,7 %:a Ruotsin rikkidioksidipäästöistä vuonna 2002 (UNECE, 2004). Typenoksidien päästöt vastaavat 0,9 – 1,1 % ja VOC-päästöt <0,1 % Ruotsin vastaavista päästöistä. Metalleista Tornion tehtaiden kromipäästöt vastaavat 126 %, nikkelipäästöt 9 % ja lyijypäästöt 1 % Ruotsin vuoden 2002 raportoiduista päästöistä¹⁹. Elohopea- ja kadmiumpäästöt eivät ole vertailukelpoisia, koska niihin liittyy huomattava mittaustekninen epävarmuus. Tornion tehtaiden dioksiinipäästöt osahankkeiden toteutuessa vastaisivat määrältään 0,2 %:a Ruotsin dioksiinipäästöistä.

Leviämisselvityksen mukaan ilmanlaatu Ruotsissa paranee hiukkasten osalta osahankkeiden toteuttamisen jälkeen verrattuna vuoteen 2003. Tämä johtuu siitä, että v. 2004 toteutetut toimenpiteet vähentävät hiukkaspäästöjä enemmän kuin osahankkeet lisäävät niitä. Typenoksidien ja rikkidioksidin päästöt lisääntyvät ja niiden aiheuttamat pitoisuudet ulkoilmassa voivat nousta mutta jäävät Ruotsissa alle Ruotsin ohje-arvojen.

Melu

Ruotsin puolella melutaso nousisi kuten Suomessakin keskimäärin yhden desibelin, joka on juuri ja juuri korvin kuultavissa. 45 dB(A) melualueen raja laajenisi noin 300 – 400 metriä syvemmälle Ruotsin puolella, ja ulottuisi enimmillään noin yhden kilometrin etäisyydelle Suomen rajalta. Melutaso Tirron, Hamppuleiviskän, Östra Launinkarin ja Hamngrundetin saarilla, joissa on loma-asutusta, jäisi sekä päivällä että yöllä alle 45 dB(A). Melutaso jäisi alle 45 dB(A):n myös muualla Ruotsin puolella sijaitsevalla saaristolla, jolla on merkittäviä virkistys- ja luonnonarvoja.

Maisemavaikutukset sekä vaikutukset maa- ja kallioperään

Osahankkeista voimalaitos sijoituspaikassa LK4 ja metallipölyn kierrätyslaitos näkyvät merimaisemassa Ruotsista päin, lähinnä lännestä ja etelästä katsottuna. Kauempaa yli kilometrin päästä katsottuna nämä osahankkeet muodostavat olemassa olevan kalkkitehtaan kanssa yksittäisten suurten teollisuuslaitosten sarjan, jossa rakennukset sijaitsevat

¹⁹ Tornion tehtaiden raskasmetallipäästöt laskettu ilman kolmatta ferrokromiuunia, lämmityskapasiteetin päästöt laskettu öljyvaihtoehdolle. Ruotsin päästöt perustuvat raportoituihin suurimpien teollisuuslaitosten päästöihin.

keskenään tasaisin välein. Osahankkeet vahvistavat alueen nykyistä teollista yleisilmettä Ruotsin merialueelle päin.

Osahankkeista pölynkierrätyslaitoksen sekä pasutuksen ja rikkihapon talteenoton rakentaminen sekä uusien kiviainestuotteiden valmistaminen ovat Tornio-Haaparanta-alueen ympäristön kannalta parempia ratkaisuja kuin toteuttamatta jättäminen. Kiviainestuotteiden valmistuksella on välillisiä myönteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, koska näillä tuotteilla voidaan korvata suuria määriä rakennusmateriaalien luonnonkiviaineksiä ja näin kivenlouhinta Tornio-Haaparanta-alueella voi vähetä. Toimenpiteiden seurauksena uuden suuren ja korkean kaatopaikan tarpeen seudulla pitäisi vähetä.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin

Perämerimallilla tehdyn vesistömallinnuksen mukaan jätevesipäästöjen typpikuormituksen vaikutukset jäävät vähäisiksi. Typpikuormituksen alaisilla ranta-alueilla, jonne tulee lisäksi oman valuma-alueen hajakuormituksen mukana typpeä ja fosforia, on rantakasvillisuuden lievä runsastuminen mahdollista.

Seuraavassa on verrattu Suomen Ilmatieteen laitoksen (*Ilmatieteen laitos, 2004c*) laatimien leviämismallilaskelmien tuloksia kasvillisuuden suojelemiseksi Suomessa annettuihin raja- ja tavoitearvoihin. Mallinnuksen mukaan uudessa päästötilanteessa rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvolle ekosysteemien suojelemiseksi annettu raja-arvo ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alittuisi varsin selvästi Ruotsissa. Uudessa päästötilanteessa myöskään kasvillisuuden suojelemiseksi annettu typenoksidipitoisuuden vuosikeskiarvo ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittyisi Ruotsissa (*Ilmatieteen laitos, 2004c*). Rikki- ja typpilaskeuman tasossa ei tutkimusalueella arvioida tapahtuvan merkittäviä muutoksia nykytilaan verrattuna. Tehdasalueen ulkopuolella erot nykytilanteeseen olisivat hyvin pieniä, ja tavoitearvo ($0,3 \text{ g}/\text{m}^2/\text{a}$) alittuisi sekä rikin että typen osalta Ruotsissa. Päästöjen lisääntymisen ei ole arvioitu vaikuttavan tutkimusalueen happamoittavaan laskeumaan (*Ilmatieteen laitos, 2004c*). Ruotsin puolelle ei arvioida myöskään aiheutuvan metallien aiheuttamia näkyviä vaikutuksia puustossa ja kasvillisuudessa.

Ruotsin puolella sijaitsevista Natura-alueista Torne-Furön (SE0820310) alueelle arvioitiin etukäteen periaatteessa voivan aiheutua vaikutuksia. Muut Ruotsin puolella sijaitsevat Natura-alueet sijaitsevat suhteellisen etäällä tehdasalueesta ja/tai ne ovat virtausoloiltaan Tornionjoen virtaaman vaikutuspiirissä, eikä niille siksi arvioitu aiheutuvan vaikutuksia. Sataman ruoppaukseen liittyy veden samentumista, joka voi mahdollisesti levitä Torne-Furön vesialueelle. Ruoppaustöiden haitallisia vaikutuksia pyritään estämään töiden ajoittamisella myöhäiseen kesään, syksyyn ja aikaiseen kevääseen. Samentuminen pyritään lisäksi pitämään pienialaisena jatkuvan tarkkailun ja ohjauksen avulla. Torne-Furön alue sijaitsee kuitenkin etäällä kaivu- ja läjitysalueista ja virtausolot huomioon ottaen edullisessa suunnassa. Alueella tapahtuvan sedimentoitumisen kannalta Tornionjoen tulvien tuoma materiaali ja metallimäärät ovat ruoppauksia merkittävämpiä. Näin ollen merkittäviä vaikutuksia Natura-alueelle ei ole odotettavissa. Torne-Furö on suojeltu myös luonnonsuojelualueena.

Vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan

Osahankkeiden rakentamis- ja käyttövaihe tarjoavat sekä suoria että välillisiä työpaikkoja Tornio-Haaparanta-alueella. Pysyviä uusia työpaikkoja osahankkeet tarjoavat noin 270 – 320, ja uusia välillisiä työpaikkoja arvioidaan syntyvän Tornio-Haaparanta-alueelle noin 500 – 800.

Osahankkeista ei arvioida aiheutuvan haitallisia terveysvaikutuksia alueen asukkaille. Ilmapäästöistä aiheutuvat rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspitoisuudet alittavat niille asetetut ohjearvot tehdasalueen ulkopuolella. Kromin, nikkelin ja lyijyn päästöt pienenevät mm. v. 2004 tehtyjen toimenpiteiden takia. Jätevesien mukana mereen joutuvat metallit eivät kerry haitallisessa määrin kaloihin.

Jätevesikuormitus ei muuta merialueen ominaisuuksia virkistys- tai kalastusalueena. Osahankkeilla ei arvioida olevan vaikutuksia vesistön virkistyskäyttöön.

11 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

11.1 Jätteet

Jätteiden määrät

Terästehtaan tuotannon kasvaessa 1,7 miljoonaan tonniin vuodessa lisääntyvät prosessijätteiden määrät merkittävästi verrattuna v. 2003 määriin. Nollavaihtoehdon keskeisimpien jätteiden arvioidut määrät on esitetty taulukossa 11-1.

TAULUKKO 11-1

Arvio nollavaihtoehdon keskeisimpien jätteiden määristä (tonnia vuodessa)

	Määrä nollavaihtoehdossa, t/a	Lisäys vuoteen 2003 verrattuna, %
Terässulaton sekakuona	375 000	130
Neutraloitu regenerointisakka	76 000	210
Neutralointisakka	27 000	210
Kaasunpuhdistuspöly	45 000	160

Nämä prosessijätteet loppusijoitetaan kaatopaikalle nollavaihtoehdossa. Kaatopaikkasijoituksen ympäristövaikutukset tarkasteltu yksityiskohtaisesti aiemmassa YVA-menettelyssä vuonna 2001 (*Ristola, 2001*). Seuraavassa on esitetty yhteenveto kaatopaikkasijoituksen ympäristövaikutuksista ja liikennevaikutuksista.

Jätteiden käsittely- ja loppusijoituspaikat

Neutraloitu regenerointisakka ja neutralointisakka loppusijoitetaan uudelle, Tornion tehdasalueella rakenteilla olevalle Hietainpään kaatopaikalle, joka toteutetaan ongelmajätteen kaatopaikan rakennevaatimusten mukaisesti. Tulevaisuudessa mahdollisesti myös vedenpuhdistussakka loppusijoitetaan uudelle läjitysalueelle. Tällä kaatopaikalla on ympäristölupa.

Tornion tehtaiden tuotannon lisääntyessä kaasunpuhdistuspölyjen ja muiden pölynkierrätyslaitoksella käsiteltäviksi suunniteltujen materiaalien määrä kasvaa. Periaatteessa osa näistä materiaaleista (sama määrä kuin nykyisin) voitaisiin ehkä kuljettaa ScanDust Ab:lle käsiteltäväksi, kuten nykyisinkin. Pienempi osa voitaisiin ehkä käsitellä Keski-Euroopassa sijaitsevilla laitoksilla, mutta näiden laitosten tekniikka ei ole yhtä korkealla tasolla kuin suunnitellun pölynkierrätyslaitoksen. Osa kierrätettävästä materiaalista jouduttaisiin todennäköisesti loppusijoittamaan ongelmajätteen kaatopaikalle, koska pölyjen käsittelykapasiteetti Euroopassa on riittämätön vastaanottamaan kaikkea Tornion tehtaiden laajentamisessa muodostuvaa materiaalmäärää. Loppusijoituspaikka voisi olla joko Tornion tehtaiden oma uusi Hietainpään kaatopaikka tai muu ulkopuolinen alue. Loppusijoituksessa arvokkaat metallit menevät jätteeksi kierrätyksen asemasta. Menetys olisi myös taloudellisesti merkittävä.

Terässulaton sekakuonaa on läjitetty ns. Liuhanlahden läjitysalueelle, joka sijaitsee tehdasalueen eteläosassa. Liuhanlahden läjitysalue täyttyy lähivuosina. Tehtaiden laajenuksesta ja tuotannon kasvusta johtuvan kuonien määrän kasvun myötä tehdasalueella ei juurikaan ole tilaa uudelle läjitysalueelle. Suunniteltu Karjapankin läjitysalue tehdasalueella riittää vain 4 – 5 vuodeksi, joten uusi iso läjitysalue tulisi rakentaa tehdasalueen ulkopuolelle. Tehtaiden prosessijätteiden sijoittamista on käsitelty ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa vuonna 2001 (*Ristola, 2001*). Raportissa esitetyistä vaihtoehdoista Riukkajänkkä ja Peurakalliot ovat sellaisia, että niiden käyttö sekakuonan läjityspaikkana on mahdollinen.

Sekakuonan loppusijoitus

Koska sekakuona on määrältään hyvin merkittävä, on sen ympäristövaikutukset tarkasteltu 2,0 miljoonan tonnin tuotannolle eli vastaamaan tässä YVA-menettelyssä tarkasteltua terästehtaan maksimituotantoa. Tällä tuotannolla sekakuonan määrä on noin 600 000 tonnia vuodessa (kosteus noin 35 %). Määrä vastaa noin 40 % koko Suomen kaatopaikoille menevästä yhdyskunta- ja pienteollisuuden jätemäärästä (*Tilastokeskus, 2004*).

Prosessijätteiden sijoittamista koskevan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen mukaan sekakuonan vaatima tilantarve 25 vuoden mitoitusaikajaksolla on noin 26 ha. Lisäksi vesien käsittelylle ja liikennöintialueille on varattava tilaa yhteensä noin 3 ha (*Ristola, 2001*). Sekakuonan läjitysalueella on huomattava vaikutus alueensa maisemaan, vaikka asutusta ei naapurustossa olisikaan. Pitkällä aikavälillä ”kuonavuori” näkyisi myös mm. merelle ja korkeimmille maastokohdille Tornion seudulla.

Vesien käsittely läjitysalueella

Vesien käsittely ja siitä aiheutuvat vaikutukset on arvioitu tehtaan prosessijätteiden sijoittamista koskevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Prosessijätteen loppusijoittamisesta aiheutuvat ympäristövaikutukset pinta- ja pohjavesiin johtuvat jätteestä veteen liukenevista metalleista. Vesi tulee jätealueelle sadannan kautta. Ulkopuolisten vesien pääsy alueelle estetään ojituksin. Osa jätealueelle satavasta vedestä haihtuu, osa valuu pintavaluntana jätetäytön pintaa pitkin ja osa suotautuu jätetäytön läpi alapuoliseen kuivatuskerrokseen. Jätealueen avoinna olevalta osalta pintavalunta- ja suotovedet kootaan yhteen ja johdetaan ojien avulla tasausaltaan kautta kemialliseen puhdistukseen (*Ristola, 2001*).

Tasausaltaaseen kertyvissä vesissä ympäristövaikutuksia mahdollisesti aiheuttavat metallit ovat molybdeeni ja kromi. Molybdeeniä kulkeutuu vesien tasausaltaaseen jätetäytön ensivaiheessa arvioilta 2...4 kg/d ja täytön edettyä loppuvaiheeseen arvioilta 3...6 kg/d. Kromin osalta arvioitut määrät ovat vastaavasti 0,6...1 kg/d ja 0,8...1,5 kg/d. Tasausaltaasta vedet johdetaan kemialliseen käsittelyyn metallien erottamiseksi. Käsittelyn jälkeen veden kromipitoisuus on enintään 0,5 mg/l. Lopuksi vedet neutraloidaan ennen purkuvesistöön johtamista. Veden kemiallisella käsittelyllä ei ole vaikutusta molybdeenipitoisuuteen. Jätetäytön alkuvaiheessa tasausaltaaseen tulevan veden molybdeenipitoisuus on 20...35 mg/l ja täytön loppuvaiheessa molybdeenipitoisuus on 10...20 mg/l. Molybdeenipitoisuudet ovat näin ollen samaa luokaa myös kemiallisen käsittelyn jälkeen. Vedenkäsittelylaitos kuluttaa kemikaalien lisäksi mm. energiaa (*Ristola Oy, 2001*).

Luonnossa kromin keskimääräiset pitoisuudet ovat maaperässä 80 - 100 mg/kg ja joki- ja järvivedessä 0,0007 mg/l. Talousveden laatukriteereissä kromin raja-arvoksi on asetettu 0,05 mg/l. Molybdeenin keskimääräiset pitoisuudet luonnossa ovat maaperässä 1,2 mg/kg ja joki- ja järvivedessä 0,0005 mg/l. Talousveden laatukriteereissä ei ole raja-arvoa molybdeenille (*Ristola, 2001*).

Liikenne

Sekakuonan uusi läjitysalue tulisi olemaan 25 kilometrin etäisyydellä tehtaasta. Riukka-jängän ja Peurakallioiden sijoitusvaihtoehtojen liikennejärjestelyt ja niihin liittyvät vaikutukset ovat oleellisilta osin samat. Sekakuonan kuljetus syntypaikalta sijoituspaikalle tapahtuu rekka-autoilla. Sekakuonan määrä vaatii noin 43 täysperävaunullista rekka-autoa vuorokaudessa kuljettamaan jätteen syntypaikalta sijoituspaikalle. Näin ollen prosessijätealue aiheuttaa 86 ajoneuvon lisäyksen keskimääräiseen vuorokausiliikenteeseen.

Tiehallinnon Lapin tiepiiri on antanut lausunnon prosessijätteen kuljetusreitit tiestöstä. Tiestöä on arvioitu kolmesta näkökulmasta: liikenteen sujuvuus, liikenneturvallisuus, tierakenteiden kestävyys. Tiehallinnon mukaan liikenteen lisäys ei aiheuta ongelmia Kromitiehen rakenteiden kannalta. Liikenteen sujuvuuteen prosessijätteiden kuljetus saattaa aiheuttaa ongelmia vuorokauden parina ruuhkatuntina aamuisin ja iltapäivän lopulla. Kromitien liikenneturvallisuuksiltaan heikentyisi jonkin verran lisäliikenteen myötä. Kromitiehen nähden poikittaisen kevyen liikenteen pääsy Kromitien poikki olisi hankalampaa. Lisäliikenne ei aiheuta ongelmia moottoritien kiertoliittymän toimivuuteen (*Leskinen, 2004*).

Tiehallinnon mukaan lisääntyvä liikenne kasvattaa kuljetusreitinä käytettävän 19526-tien varrella sijaitsevan Raumon koulun oppilaiden ja tien varren asukkaiden liikenne-onnettomuusriskiä selvästi. Riskin vähentämiseksi liikenneympäristöön on tehtävä joitakin parannuksia. Kuljetusreitinä käytettävä tie 19538 on kapea, jyrkkäluiskainen ja rakenteeltaan huono, joten reunojen sortumisen vaara on suuri. Tiessä on nousu tyhjänä ajettavaan suuntaan, mutta sen arvioidaan kuitenkin vaikeuttavan liikennöintiä. Kuljetusreitinä käytettävä tie 19541 on vastikään levennetty, mutta tien kestävyys kanssa tulee kuitenkin ongelmia, kun raskas liikenne lisääntyy selvästi (*Leskinen, 2004*).

Kuljetusreitit varrella sijaitsee yhteensä noin 65 kiinteistöä hetkellisille meluhuipuille alttiilla alueella. Myös Raumon koulu sijaitsee melulle alttiilla alueella. Vaihtoehtoisessa kuljetusreitissä (moottoritien ja Kyläjoen eritasoliittymän kautta Raumontielle) melulle alttiiden kiinteistöjen lukumäärä on 50 kiinteistöä. Vaihtoehtoinen kuljetusreitti kiertää Raumon koulun. Melulle annetut ohjearvot eivät ylity kummankaan kuljetusreitit varrella. Liikenne ei aiheuta mainittavaa pölyhaittaa kestopäällysteisillä teillä (*Ristola Oy, 2001*).

Muiden jätteiden loppusijoitus

Kaasunpuhdistuspölystä ja muista kierrätettävistä materiaaleista joudutaan osa todennäköisesti loppusijoittamaan. Pääosa näistä materiaaleista on luokiteltu ongelmajätteeksi, ja niiden loppusijoituspaikoista yksi mahdollinen on rakenteilla oleva Hietainpään kaatopaikka. Se täyttää ongelmajätteen kaatopaikan rakennevaatimukset, ja sen suotovedet

tullaan keräämään ja käsittelemään joko neutralointilaitoksella tai uudella rakennettavalla reaktiivisella suodattimella metallien vähentämiseksi. Käsitelty kaatopaikkavedet johdetaan laskeutusaltaan kautta mereen P3-purkupaikalla.

Kaasunpuhdistuspölystä liukenee mm. molybdeeniä ja kromia. Kaasunpuhdistuspölyn loppusijoittamisen ei arvioida merkittävästi lisäävän jätevesikuormitusta merialueella. Purkupaikan läheisyydessä sedimentin kromipitoisuudet voivat nousta jonkin verran suhteessa nykyiseen toimintaan. Kaasunpuhdistuspölyjen loppusijoituksesta ei aiheudu liikennevaikutuksia, mikäli ne loppusijoitetaan tehdasalueelle.

Neutralointisakka ja neutraloitu regenerointisakka luokitellaan ongelmajätteiksi ja nol-lavaihtoehdossa ne loppusijoitetaan Hietainpään kaatopaikalle. Neutralointisakasta liukenee lyhytaikaisessa liukoisuustestissä etenkin molybdeeniä ja kromia, mutta myös kuparia ja nikkeliä. Regenerointisakasta liukenee ainoastaan molybdeeniä. Vuonna 2001 laaditun Tornion terästehtaiden prosessijätteiden loppusijoittamisen YVAssa regenerointisakan ja neutralointisakan vesistövaikutukset on arvioitu vähäisiksi (Ristola, 2001).

Hietainpään kaatopaikkavesien määrä tulee olemaan yhteensä arviolta 15 000 m³/a. Kaatopaikkavesien laadun arvioidaan olevan taulukossa 11-2 esitetyn mukainen. Reaktiiviselle puhdistukselle on asetettu puhdistustavoite ympäristön kannalta haitallisimman aineen eli kromiyhdisteiden perusteella. Puhdistustavoite kokonaiskromille on 1,0 mg/l. Tällöin Hietainpään jätealueelta tuleva kokonaiskromikuormitus tehtaan P3-viemäriin on noin 40 g/d (Outokumpu, 2004b). Taulukossa 11-3 on arvio kaatopaikkavesien muiden haitta-aineiden kuormituksesta mereen. Hietainpään kaatopaikkavesien kuormittavuus tulee laskennallisesti olemaan enintään muutamia prosentteja purkuviemäri P3:n kuormituksesta.

TAULUKKO 11-2

Arvio Hietainpään kaatopaikkavesien keskimääräisestä laadusta ennen käsittelyä ja käsittelyn jälkeen (Outokumpu, 2004b)

	Cr liuk	Ni liuk	Mo liuk	Zn	F-	SO ⁴⁻
Pitoisuus ennen käsittelyä, mg/l	10	0,13	30	0,02	3	620
Pitoisuus käsittelyn jälkeen, mg/l	1	0,06	25	0,01	3	650
Reduktio/lisäys, %	-90	-50	-15	-50	0	+4

TAULUKKO 11-3

Arvio Hietainpään kaatopaikkavesien kuormituksesta (Outokumpu, 2004b)

	Ni liuk	Mo liuk	Zn liuk	F-	SO ⁴⁻
Kuormitus, kg/d	0,003	1	5 · 10 ⁻⁴	0,15	30

11.2

Päästöt ilmaan

Terästehtaan tuotannon lisääntyessä kasvavat typenoksidien, rikkidioksidin ja hiilidioksidin päästöt verrattuna vuoteen 2003, mutta hiukkaspäästöt pienentyvät vuonna 2004 toteutettujen hiukkaspäästöjä vähentävien investointien takia. Typenoksidien ja rikkidi-

oksidipäästöt lähes kaksinkertaistuvat nykytilanteeseen verrattuna. Pölynkierrätyslaitoksen verraten pienet päästöt jäävät muodostumatta samoin kuin pasuton ja rikkihapon talteenoton erittäin vähäiset päästöt. Satamatoimintojen päästöt ilmaan jäävät hieman pienemmiksi kuin osahankkeiden toteutuessa, koska terästehtaan tuotanto ja laivakuljetusten määrä vastaavasti ovat pienempiä. Taulukossa 11-4 on esitetty arvio Tornion tehtaiden yhteenlasketuista päästöistä ilmaan nollavaihtoehdossa. Ilmanlaatu paranee Torniossa hiukkaspitoisuuden osalta, mutta typenoksidien ja rikkidioksidipitoisuus nousevat tehtaiden lähialueilla. Tehtaiden päästöt eivät aiheuta ohje- tai raja-arvojen ylityksiä tehdasalueen ulkopuolella.

TAULUKKO 11-4

Arvio nollavaihtoehdon päästöistä ilmaan (tonnia vuodessa)

	Hiukkaset, t/a	Typenoksidit, t/a	Rikkidioksidi, t/a	Hiilidioksidi, t/a
Nollavaihtoehto	150	1800	800	920 000
% vuoden 2003 päästöistä	56	195	197	143

Päästöjä ilmaan aiheutuu myös sekakuonan lastauksesta (kaivinkone ja kauhakuormaus), kun terässulaton sekakuona loppusijoitetaan nollavaihtoehdossa tehdasalueen ulkopuolella sijaitsevalle kaatopaikalle.

11.3

Jäte- ja jäähdytysvesipäästöt

Terästehtaan tuotannon kasvaessa lisääntyy myös jätevesikuormitus vesistöön. Pölynkierrätyslaitoksen ja voimalaitoksen jäähdytysvedet sen sijaan jäävät muodostumatta, eikä niistä siten aiheudu lämpökuormaa vesistöön eikä niitä myöskään voida hyödyntää sataman sulana pitämisessä. Taulukossa 11-5 on nollavaihtoehdon arvioitu jätevesikuormitus. Tehtaiden yhteenlasketut jätevesipäästöt ovat nollavaihtoehdossa pienemmät kuin Rajajokikomission myöntämän luvan nykyiset raja-arvot (Rajajokikomission päätös 17/00/18.10.2001).

TAULUKKO 11-5

Arvio nollavaihtoehdon jätevesikuormituksesta (kilogrammaa vuodessa)

	Nollavaihtoehto, kg/a	% vuoden 2003 päästöistä
Kiintoaine	135 000	230
Kok.N	210 000	140
Kok.Cr	2 200	230
Liuk.Cr	430	200
Cr6+	240	180
Kok.Ni	1600	250
Kok.Zn	480	150
Syanidi	390	130

Nollavaihtoehdon vesistövaikutukset ovat varsin samankaltaiset kuin osahankkeiden toteutuessa lukuun ottamatta lämpökuorman myönteistä vaikutusta sataman sulana pitämisessä. Rehevöitymisen ei arvioida lisääntyvän verrattuna vuoteen 2003 ja jätevesien

aiheuttamat muutokset tärkeimpien kalastettavien kalalajien eli lohen ja siian osalta jäävät käytännössä hyvin pieniksi verrattuna vuoteen 2003.

11.4 Nollavaihtoehdon muut vaikutukset

Ilman pölynkierrätyslaitosta talteen otettavia metalleja (nikkeli, molybdeeni, kromi, rauta) jouduttaisiin tuottamaan kallioperästä louhittavasta ja rikastettavasta malmista alkaen, mikä lisäisi energiankulutusta, ympäristönkuormitusta ja liikennettä.

12 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

12.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla nollavaihtoehdon ja eri osahankkeiden yhteisvaikutuksia nykytilanteeseen. Osahankkeiden yhteenlaskettujen ympäristövaikutusten merkittävyys arvioitiin sellaiselle osahankkeiden muodostamalle kokonaisuudelle, jossa eri vaihtoehtoista mukana on pölynkierrätyslaitos PK1 (kapasiteetti 97 000 t/a), imuruoppauslietteen laskeutusallas Liuhanlahden edustalla (SA1) ja öljykattilavaihtoehto (LK1) nykyisen lämpökeskuksen läheisyydessä (sijoituspaikka LK3). PK1 ja SA1 ovat päävaihtoehtoja ko. osahankkeille. Nollavaihtoehdossa ympäristövaikutukset on arvioitu terästehtaan 1,7 miljoonan tonnin vuosituotannolle. Kolmas ferrokromiuuni ei ole tarkasteluissa mukana, koska se jatkaa tuotantoa nykyisellä kapasiteetilla.

Taulukossa 12-1 on esitetty osahankkeiden yhteenlaskettujen ympäristövaikutusten arviointi vaikutusten kohdistumisen mukaisesti jaoteltuna. Kunkin vaikutuksen merkittävyyttä on luonnehdittu seuraavalla karkealla asteikolla:

--	merkittävä negatiivinen vaikutus
-	negatiivinen vaikutus
0	ei vaikutusta tai vaikutus ei oleennainen
+	positiivinen vaikutus
++	merkittävä positiivinen vaikutus.

Taulukon tarkoituksena on yleiskuvan antaminen osahankkeiden ja nollavaihtoehdon vaikutuksista sekä vaikutusten merkittävyyden keskinäinen suhteuttaminen. Yksityiskohtaisempi vaikutusarvio on osahankkeiden osalta esitetty luvussa 10 ja nollavaihtoehdon osalta luvussa 11.

TAULUKKO 12-1

Arvio osahankkeiden yhteenlaskettujen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutusten merkittävyydestä suhteutettuna nykytilaan. Tarkastelu tehty ilman kolmatta ferrokromiuunia. Eri vaihtoehtoista mukana pölynkierrätyslaitos kapasiteetilla 97 000 t/a (PK1), raskasta öljyä käyttävä höyrykattilalaitos (LK1) ja imuruoppauslietteen laskeutusallas Liuhanlahden edustalla (SA1).

	Osahankkeet verrattuna nykytilaan	Nollavaihtoehto verrattuna nykytilaan
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Rakentamistöiden haitat kohdistuvat rakennustyömaan lähiympäristöön. Rakennusaikainen liikenne voi aiheuttaa tilapäistä meluhaittaa Kromitien läheisyydessä. - (Vesirakentamisen osalta, ks. vesistövaikutukset)	Ei muutoksia nykytilaan 0

	Osahankkeet verrattuna nykytilaan	Nollavaihtoehto verrattuna nykytilaan
Vaikutukset jätehuoltoon	Ehkäisee jätteiden syntyä, jätteiden määrä vähenee ja kaatopaikkatilan- tarve pienenee. ++ Lisää jätteiden materiaalihyötykäyt- töä, jätteiden määrä vähenee ja kaa- topaikkatilan- tarve pienenee. ++ Vähentää ongelmajätteiden kansain- välisiä siirtoja. +	<i>Ei vaikutusta jätteiden syntymisen vähentämispyrkimykseen. Rakennetta- va uusi kaatopaikka teollisuusjätteille. Jätehuollon kustannukset nousevat.</i> -- <i>Ei vaikutusta jätteiden materiaali- hyötykäyttöön.</i> -- <i>Lisää ongelmajätteiden kansainväli- siä siirtoja.</i> -
Vaikutukset maankäyt- töön, maisemaan ja rakennettuun ympäris- töön	Osahankkeet sijoittuvat olemassa olevalle tehdasalueelle, jonka teollista yleisilmettä osahankkeet eivät muuta. Vaikutukset maisemakuvaan eivät ole haitallisia. 0 Osahankkeilla ei ole vaikutuksia maankäyttöön tai rakennettuun ym- päristöön. Eräillä osahankkeilla voi olla vähäinen vaikutus Röyttän mäen ja Röyttän koulun rakennusten tai pihapiirin kaupunki- tai kyläkuvallisille arvoille. 0	<i>Ei muutoksia nykytilaan.</i> 0
Liikenteen vaikutukset	Kokonaisliikennemäärät kasvavat Kromitiellä noin 20 %. - Liikenteen melussa ei oleellista muu- tosta. 0 Lisääntyvä liikenne vaikeuttaa liiken- teen sujuvuutta Kromitiellä ja lisää onnettomuusriskiä. - Laivaliikenne lisää päästöjä ilmaan ja onnettomuusriskejä -	<i>Kokonaisliikennemäärät kasvavat Kromitiellä noin 13 %.</i> - <i>Liikenteen melussa ei oleellista muu- tosta.</i> 0 <i>Lisääntyvä liikenne vaikeuttaa liiken- teen sujuvuutta Kromitiellä ja lisää onnettomuusriskiä.</i> - <i>Laivaliikenteen jääminen nykyiselle tasolle lisää rekka-liikenteen määrää 30 autoa tunnissa eli rekka-autoja tulisi lastata ja purkaa joka toinen minuutti. Onnettomuusriski lisääntyy maantiellä.</i> --
Vesistövaikutukset	Typpipitoisuus merialueella lisääntyy. Tästä huolimatta rehevöityminen ei lisäänny, koska fosfaatin puute rajoit- taa leväkasvua. - Jätevesien mukana tuleva metalli- kuormitus lisääntyy, mutta ne eivät lisää toksisia vaikutuksia vesieliöstöl- le jätevesien välittömän purkualueen ulkopuolella. -	<i>Typpipitoisuus merialueella lisääntyy. Tästä huolimatta rehevöityminen ei lisäänny, koska fosfaatin puute rajoit- taa leväkasvua.</i> - <i>Jätevesien mukana tulevat metallit eivät lisää toksisia vaikutuksia ve- sieliöstölle jätevesien välittömän pur- kualueen ulkopuolella.</i> -

	Osahankkeet verrattuna nykytilaan	Nollavaihtoehto verrattuna nykytilaan
	Pohjasedimentin metallipitoisuudet eivät muutu merkittävästi alueella aikaisemmin havaitusta. 0 Syanidikuormitus lisääntyy, mutta kuormituksen vaikutukset vesistössä rajoittuvat purkupaikkojen suualueille. - Lisääntyvällä jätevesikuormituksella ei merkittävää vaikutusta kalakantoihin. 0 Jäähdytysvesien lämpökuorma lisääntyy, mutta vaikutukset rajoittuvat satama-altaaseen, jota pidetään sulana niiden avulla. + Jätevesikuormitus voi lisätä hieman pyydysten likaantumista 0 Sataman syventämisruoppaustyöt aiheuttavat vesialueen samentumista enimmillään noin 25 km²:n alueella ja työajanjaksona pysyvästi 0,5-1,0 km²:n laajuusella alueella. Kalastushaittoja saattaa syntyä. Haitallisten aineiden mobilisaatiota ei merkittävästi tapahdu. --	Pohjasedimentin metallipitoisuudet eivät muutu merkittävästi alueella aikaisemmin havaitusta. 0 Syanidikuormitus lisääntyy, mutta kuormituksen vaikutukset vesistössä rajoittuvat purkupaikkojen suualueille. - Jätevesikuormituksella ei merkittävää vaikutusta kalakantoihin. 0 Jäähdytysvesimäärä ei lisäännä merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna. 0 Jätevesikuormitus voi lisätä hieman pyydysten likaantumista 0
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Kiviainestuotteiden valmistamisella välillinen vaikutus luonnonvarojen otto paikkojen säilymiseen. ++ Pohjavesivaikutuksia aiheuttavat onnettomuusriskit lisääntyvät hieman. -	Tarve rakentaa uusi teollisuuskaatopaikka, mikäli kiviainestuotteita ei valmisteta. -- Pohjavesivaikutuksia aiheuttavat onnettomuusriskit lisääntyvät hieman. -
Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset	Osahankkeet lisäävät hiukkaspäästöjä, mutta v. 2004 tehtyjen vähennystoimenpiteiden ansiosta hiukkaspäästöt kokonaisuudessaan vähenevät 32 % verrattuna v. 2003. 0 Typenoksidien päästöt lisääntyvät 2,5-kertaisiksi. -- Rikkidioksidipäästöt lisääntyvät 3-kertaisiksi. -- Hiilidioksidipäästöt lisääntyvät 1,8-kertaisiksi. -- V. 2004 tehtyjen hiukkaspäästöjä vähentävien toimien ansiosta kromipäästöt vähenevät 13 %, nikkeli 63 %	Hiukkaspäästöt vähenevät 44 %. ++ Typenoksidien päästöt lisääntyvät 2-kertaiseksi. -- Rikkidioksidipäästöt lisääntyvät 2-kertaisiksi. -- Hiilidioksidipäästöt lisääntyvät 1,4-kertaisiksi. -- V. 2004 tehtyjen hiukkaspäästöjä vähentävien toimien ansiosta kromipäästöt vähenevät 16 %, nikkeli 69 %

	Osahankkeet verrattuna nykytilaan	Nollavaihtoehto verrattuna nykytilaan
Ilmanlaatu	ja lyijy 90 % verrattuna vuoteen 2003, mutta elohopeapäästöt voivat lisääntyä lähes kaksinkertaisiksi. 0 Muista syistä hiukkaspäästöt vähenee ja ilmanlaatu paranee. 0 Typenoksidien lisääntyessä ilmanlaatu heikkenee, ei kuitenkaan ylitä ohjearvoja. - Rikkidioksidipäästöjen lisääntyessä ilmanlaatu heikkenee, ei kuitenkaan ylitä ohjearvoja tehdasalueen ulkopuolella. -	ja lyijy 91 % verrattuna vuoteen 2003, mutta elohopeapäästöt voivat lisääntyä lähes kaksinkertaisiksi. + Muista syistä hiukkaspäästöt vähenee ja ilmanlaatu paranee. 0 Typenoksidien lisääntyessä ilmanlaatu heikkenee, ei kuitenkaan ylitä ohjearvoja. - Rikkidioksidipäästöjen lisääntyessä ilmanlaatu heikkenee, ei kuitenkaan ylitä ohjearvoja tehdasalueen ulkopuolella. -
Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin	Osahankkeilla välittömiä kasvillisuusvaikutuksia sijoituspaikoilla. Näistä ainoa merkittävä on luonnonkasvillisuuden häviäminen Niemenjuovassa laskeutusaltaan SA2 alueella. -- Laskeutusaltaalla SA2 vaikutukset eläimistöön, erityisesti vesilinnustoon voimakkaita Niemenjuovassa. -- Sataman ruoppausmassojen läjityksen (Räyhänlahti) seurauksena uhanalaisen ruijanesikon esiintymä todennäköisesti häviää. -- Sataman ruoppaukset voivat häiritä lintuja muuttoaikaan. - Sataman ruoppausalueelta ja läjityksestä voi kulkeutua hienoinesta lähisaarien rannoille. Tämä voi näkyä ohimenevänä vesialueen samentumisena (enintään kaksi kuukautta). - Typpikuormituksen alaisilla ranta-alueilla kasvillisuus voi runsastua, jos alueilla hajakuormitusta. - Ilmapäästöillä ei havaittavia vaikutuksia kasvillisuuteen ja/tai eläimistöön. 0	Ei muutoksia nykytilaan 0 Typpikuormituksen alaisilla ranta-alueilla kasvillisuus voi runsastua, jos alueilla hajakuormitusta. - Ilmapäästöillä ei havaittavia vaikutuksia kasvillisuuteen ja/tai eläimistöön. 0
Vaikutukset Natura 2000-alueisiin	Natura-alueille ei odotettavissa merkittäviä vaikutuksia. 0	Ei muutoksia nykytilaan. 0

	Osahankkeet verrattuna nykytilaan	Nollavaihtoehto verrattuna nykytilaan
Vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan — terveysvaikutukset — vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistykseen — vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen	Useimmat terveyden kannalta keskeisimmät metallipäästöt vähenevät muiden toimien ansiosta, terveysvaikutusten riski pienenee. 0 Hiukkaspäästöt vähenevät muiden toimien ansiosta, terveysvaikutusten riski pienenee. 0 Rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöt lisääntyvät, ei terveysperusteisten ilmanlaadun ohjearvojen ylitystä. - Osa ihmisistä saattaa kokea haitallisen 20 %:n liikennemäärän kasvun Kromitien varrella. - Osa ihmisistä saattaa kokea osahankkeet pelottavina tai uhkana terveydelle. - Osahankkeilla ei ole vaikutusta virkistykseen. 0 Rakentamisvaiheessa tilapäinen työllistävä vaikutus. Käyttövaiheessa pysyviä uusia työpaikkoja 270 – 320. ++ Osahankkeilla myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia. ++	Useimmat terveyden kannalta keskeisimmät metallipäästöt vähenevät, terveysvaikutusten riski pienenee. + Hiukkaspäästöt vähenevät, terveysvaikutusten riski pienenee. + Rikkidioksidi- ja typenoksidipäästöt lisääntyvät, ei terveysperusteisten ilmanlaadun ohjearvojen ylitystä. - Osa ihmisistä saattaa kokea haitallisen 13 %:n liikennemäärän kasvun Kromitien varrella. - Ei muutosta nykytilaan 0 Ei muutosta nykytilaan 0 Ei muutosta nykytilaan 0 Ei muutosta nykytilaan 0
Meluvaikutukset	Melutaso nousee keskimäärin yhden desibelin tehtaiden lähialueella. Vaikka nousu on pieni, on se merkittävä, koska melutaso jo nykyisin paikoin ylittää ohjearvot. Lähin loma-asutusalue Koivuluodossa on yleis- ja seutukaavoissa kuitenkin teollisuusalueita. -	Ei merkittävää muutosta nykytilaan.
Ympäristöonnettomuusriskit ja niiden vaikutukset	Ympäristöonnettomuusriskit otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Riskejä voidaan minimoida teknisin toimenpitein, henkilökunnan koulutuksella sekä ympäristövahinkojen torjumiseksi laadittavilla toimintaohjeilla. Kemikaalien käyttömäärät kasvavat merkittävästi, mikä lisää onnettomuusriskiä. Mahdollisen onnettomuuden seuraukset samankaltaiset kuin nykyisin. Kemikaalit varastoidaan asianmukaisesti. Häiriötilanteisiin varaudutaan. -	Ympäristöonnettomuusriskit otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Riskejä minimoidaan teknisin toimenpitein, henkilökunnan koulutuksella sekä ympäristövahinkojen torjumiseksi laadittavilla toimintaohjeilla. Kemikaalien käyttömäärät kasvavat merkittävästi, mikä lisää onnettomuusriskiä. Mahdollisen onnettomuuden seuraukset samankaltaiset kuin nykyisin. Kemikaalit varastoidaan asianmukaisesti. Häiriötilanteisiin varaudutaan. -

	Osahankkeet verrattuna nykytilaan	Nollavaihtoehto verrattuna nykytilaan
Osahankkeiden toiminnan lopettamisesta aiheutuvat vaikutukset	Imuruoppauslietteen laskeutusallas SA1 muuttaa maisemaa mereltä katsottuna, teollinen yleisilme ei muutu 0	Ei muutosta nykytilaan 0

12.2 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen vertailu on tehty seuraaville asioille:

- lämmityskapasiteetin lisärakentaminen: raskasta polttoöljyä käyttävä höyrykattilalaitos noin 80 MW_p (LK1) ja turvetta/biopolttoainetta käyttävä noin 120 MW_p voimalaitos (LK2),
- voimalaitoksen sijoittaminen: nykyisen lämpökeskuksen läheisyyteen terässulaton pohjoispuolelle (LK3) tai Sahanlahden seudulle (LK4) (öljykattiloille on vain yksi sijoituspaikka, LK3),
- imuruoppauslietteen laskeutusallas: Liuhanlahden edusta sataman itäpuolella (SA1, päävaihtoehto) ja tehdasalueen koillispuolella, tehdasalueen ulkopuolella (SA2),
- pölynkierrätyslaitos: kapasiteetiltaan 97 000 t/a (PK1, päävaihtoehto) ja 160 000 t/a (PK2).

Lämmityskapasiteetin lisärakentamisen osalta kumpaakaan polttoaine- tai sijoituspaikkavaihtoehtoa ei oltu ennakolta asetettu päävaihtoehdoksi.

Vaihtoehtojen aiheuttamia ympäristövaikutuksia on verrattu ympäristön nykytilaan ja nykyisiin kuormitustasoihin. Vaihtoehtoihin liittyvien ympäristövaikutusten erojen merkittävyyttä on arvioitu sanallisesti mm. muutoksen suuruuden, alueellisen laajuuden ja kohteiden herkkyyden perusteella.

Taulukoissa 12-2 ... 12-5 on esitetty yhteenveto eri vaihtoehtojen vertailuista. Yksityiskohtainen arvio ympäristövaikutuksista on esitetty luvussa 10. Taulukossa on mukana vain ne vaikutustyyppit, joiden osalta arvioidaan olevan eroja.

12.2.1 Lämmityskapasiteetin lisärakentaminen

Taulukossa 12-2 on yhteenveto lämmityskapasiteetin lisärakentamisen vaihtoehtovertailusta, jossa on tarkasteltu öljykattilavaihtoehdon ja turve/biopolttoainevaihtoehdon eroja. Kiinteän polttoaineen voimalaitoksen sijoituspaikkavertailu on esitetty taulukossa 12-3.

TAULUKKO 12-2

Öljykattilapohjaisen höyrykattilalaitoksen (LK1) ja turve/biopolttolaitoksen (LK2) vaihtoehtoverailu.

	Öljykattilavaihtoehto LK1	Turve/biopolttolaitosvaihtoehto LK2
Kuljetusten vaikutukset	Polttoainekuljetuksia keskimäärin 2-8 kertaa viikossa. Ei merkittäviä vaikutuksia asutusalueille Kromitien varrella.	Polttoainekuljetuksia keskimäärin 20-30 kertaa vuorokaudessa, mikä vastaa 4-6 % tehtaiden nykyisestä rekka-liikenteestä. Liikennemäärä ei ole kovin suuri tehtaiden kokonaisliikennemäärästä, mutta kuljetusreitti Kromitiellä on jo nyt ajoittain ruuhkautunut. Kuljetusreitit varrella asutusta.
Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön	Pienempi tilantarve. Sijoitetaan tehdasalueelle, jonka pinta-ala (noin 740 ha) erittäin suuri osahankkeen tarvitsemaan alaan nähden. Vaikutus maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön ei merkittävä.	Hieman suurempi tilantarve. Sijoitetaan tehdasalueelle, jonka pinta-ala (noin 740 ha) erittäin suuri osahankkeen tarvitsemaan alaan nähden. Vaikutus maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön ei merkittävä.
Vaikutukset maisemaan	Maisemallisia vaikutuksia teollisuusalueen ulkopuolelle ei ole. Rakennuksen korkeus (noin 20 m) matalampi kuin voimalaitosvaihtoehtossa.	Sijoituspaikassa LK3 voimalaitos näkyy vähän teollisuusalueen ulkopuolelle mutta maisemalliset vaikutukset vähäisiä. Sijoituspaikassa LK4 voimalaitos korkeana rakennuksena (noin 50 m) erottuu maisemassa. Ei kuitenkaan muuta alueen teollista yleisilmettä.
Jäähdytysvesipäästöjen vaikutukset	Ei muodostu jäähdytysvesiä.	Jäähdytysvesien lämpökuorma talvela suurimmillaan noin 3-kertainen verrattuna tehtaiden nykyiseen jäähdytysvesikuormaan. Johdetaan satama-altaaseen sen sulana pitämiseksi. Ympäristövaikutukset rajoittuvat satama-altaaseen eivätkä ympäristövaikutukset ole merkittäviä.
Jätevesipäästöjen vaikutukset	Jätevesikuormitus hyvin vähäistä, ei mainittavia ympäristövaikutuksia.	Jätevesikuormitus hyvin vähäistä vaikkakin hieman suurempaa kuin öljykattilavaihtoehtossa, ei mainittavia ympäristövaikutuksia.
Savukaasupäästöt	Päästöt tehtaiden v. 2003 kokonaispäästöihin verrattuna lisääntyvät: - SO ₂ : 116 – 173 % - NO _x : 24 – 25 % - hiukkaset: 4 – 6 % - hiilidioksidi: 11 – 17 % - vanadiini: 48 – 88 % - nikkeli: 0,1 – 2 %. Päästöjen lisäys merkittävä.	Päästöt tehtaiden v. 2003 kokonaispäästöihin verrattuna lisääntyvät: - SO ₂ : 47 % - NO _x : 18 – 22 % - hiukkaset: 11 % - hiilidioksidi: 24 – 38 %. Päästöt vähenevät: - vanadiini: 35 - 36 % - nikkeli: 3 %. Päästöjen lisäys merkittävä.
Savukaasupäästöjen vaikutukset (ilmanlaatu, ilmasto, laskeuma)	Rikkidioksidipäästöjen lisääntyessä merkittävästi ilmanlaatu heikkenee. Muutos on merkittävä, koska ilmanlaadun ohjearvo ylittyy tehdasalueella jo nykyisin. Typenoksidien lisääntyessä ilmanlaatu heikkenee	Rikkidioksidipäästöjen lisääntyessä ilmanlaatu heikkenee. Muutos on merkittävä, koska ilmanlaadun ohjearvo ylittyy tehdasalueella jo nykyisin. Typenoksidien lisääntyessä ilmanlaatu heikkenee

	Öljykattilavaihtoehto LK1	Turve/biopolttoainevaihtoehto LK2
	Hiukkaspäästöjen lisääntyessä ilmanlaatu heikkenee hieman	Hiukkaspäästöjen lisääntyessä ilmanlaatu heikkenee hieman
Meluvaikutukset	Normaalitoiminnan äänitehotaso noin 106 dB. Lisäys läheisten alueiden melutasossa pieni, mutta melutason ohjearvot ylittyvät jo nykyisin läheisellä loma-asutusalueella.	Normaalitoiminnan äänitehotaso noin 115 dB. Lisäys läheisten alueiden melutasossa pieni, mutta melutason ohjearvot ylittyvät jo nykyisin läheisellä loma-asutusalueella.
Jätteet	Tuhkamäärä lisääntyy lämpökeskuksen v. 2003 määrään verrattuna noin 6 t/a. Tuhkamäärä on 0,02 promillea tehtaiden v. 2003 kaatopaikalle loppusijoittamasta jätemäärästä eli ei merkittävä.	Tuhkamäärä lisääntyy noin 20 000 – 24 000 t/a polttoaineesta riippuen verrattuna lämpökeskuksen v. 2003 tuhkamäärään. Tuhkamäärä on 5 – 7 % tehtaiden v. 2003 kaatopaikalle loppusijoittamasta jätemäärästä. Tuhkan kuljetukset Kromitiellä lisäävät pieneltä osin tien ajoittaista ruuhkaisuutta.
Työllisyys, elinkeinot, talous	Ei uusia työpaikkoja.	Noin viisi uutta työpaikkaa. Lisäksi välillisiä työpaikkoja mm. turve/biopolttoainetuotantoon ja polttoainekuljetuksiin. Välilliset työpaikat muodostuvat alueille, jossa entuudestaan suuri työttömyys eli työllisyysvaikutus merkittävä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty voimalaitoksen sijoituspaikkavertailu.

TAULUKKO 12-3

Voimalaitoksen (LK2) sijoituspaikkavaihtoehtojen erot. Vertailtavina sijoituspaikkoina nykyinen lämpökeskus (LK3) ja Sahanlahden seutu (LK4).

	Nykyisen lämpökeskuksen läheisyyteen (LK3)	Sahanlahden seutu (LK4)
Kuljetusten vaikutukset	Polttoaineiden kuljetusreitti teollisuusalueen sisällä hieman hankalampi, koska reitti menee pääväylältä noin 0,5 km syrjään. Vaikutukset liikenneturvallisuuden rajoittuvat teollisuusalueen sisälle, jossa liikenne on rajoitettua ja valvottua. Kuljetusten vaikutukset teollisuusalueilla ei merkittäviä.	Kuljetusreitti teollisuusalueen sisällä hieman helpompi kuin sijoituspaikassa LK3, koska sijaitsee lähempänä pääväylää. Vaikutukset liikenneturvallisuuden rajoittuvat teollisuusalueen sisälle, jossa liikenne on rajoitettua ja valvottua. Kuljetusten vaikutukset teollisuusalueella ei merkittäviä.
Vaikutuksen maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön	Lähin asutus noin 1,2 km päässä (loma-asutusta). Ei vaikutusta maankäyttöön siellä. Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön ei merkittäviä. Ei juurikaan laajennusmahdollisuuksia.	Lähin asutus noin 0,7 km päässä (loma-asutusta). Ei vaikutusta maankäyttöön siellä. Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön ei merkittäviä. Sijoituspaikalla on laajennus- ja varastointimahdollisuuksia.
Vaikutukset maisemaan	Voimalaitos näkyy teollisuusalueen ulkopuolelle mutta maisemalliset vaikutukset ei merkittäviä, koska laitos sulautuu muuhun teolliseen ilmeeseen.	Voimalaitos korkeana rakennuksena (noin 50 m) erottuu maisemassa, koska sijaitsee erillään muista teollisuusrakennuksista. Maisemavaikutuksia lähinnä Röyttän niemen länsipuoliselle merimaisemalle, jossa ei

	Nykyisen lämpökeskuksen läheisyyteen (LK3)	Sahanlahden seutu (LK4)
		juurikaan erotu lähimaisemassa ja kaukomaisemassa mereltä katsottuna sulautuu osaksi teollisuusrakennusten sarjaa. Maisemalliset vaikutukset ei kovin merkittäviä.
Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin	Sijoituspaikka-alueella ei ole merkittävää luonnonkasvillisuutta.	Metsiköstä poistetaan puusto ja muu kasvillisuus. Sijoituspaikka-alueella ei esiinny erityisiä luonnonarvoja. Vaikutukset kasvillisuuteen ei kovin merkittäviä.
Meluvaikutukset	Häiriötilanteessa äänet sulautuvat osaksi muun teollisen toiminnan ääniä.	Häiriötilanteessa äänet voivat kantautua merelle, jossa ne voivat häiritä vesistön virkistyskäyttöä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että lämmityskapasiteetin lisärakentamisen osalta sekä öljykattilavaihtoehto (LK1) että turve/biopolttoainevaihtoehto (LK2) ovat ympäristövaikutusten kannalta toteuttamiskelpoisia. Öljykattilavaihtoehdon etuina ovat:

- pienemmät hiukkas-, hiilidioksidi- ja nikkelipäästöt ilmaan
- pienemmät meluvaikutukset
- muodostuvien jätteiden määrä pieni
- ei jäähdytysvesiä
- pienemmät maisemalliset vaikutukset.

Turve/biopolttoainevaihtoehdon etuina ovat:

- pienemmät rikkidioksidi-, typenoksidi- ja vanadiinipäästöt ilmaan
- työllisyysvaikutukset suuremmat.

Myös voimalaitoksen sijoituspaikoista molemmat vaihtoehdot ovat ympäristövaikutusten kannalta toteuttamiskelpoisia. Nykyisen lämpökeskuksen läheisyydessä olevan paikan (LK3) etuina ovat:

- etäisyys asutukseen pidempi
- maisemalliset vaikutukset vähäisempiä
- meluvaikutukset vähäisempiä
- teknis-taloudellisesti parempi.

Sahanlahden seudulla olevan sijoituspaikan etuina ovat:

- paljon tilaa
- syrjäinen sijainti on mahdollisessa onnettomuustilanteessa parempi.

Sijoituspaikkavaihtoehdoilla on teknis-taloudellisia eroja lähinnä kaukolämpö-, sähkö-, höyry- ja vesiverkkoihin tarvittavien liityntöjen rakentamistarpeessa sekä maisemavaikutuksissa.

12.2.2 Metallipölyn kierrätyslaitos

Metallipölyn kierrätyslaitoksen osalta päävaihtoehdon PK1 käsittelykapasiteetti on 97 000 t/a vuodessa ja vaihtoehdon PK2 160 000 t/a. Vaihtoehtoverailu on esitetty taulukossa 12-4.

TAULUKKO 12-4

Metallipölyn kierrätyslaitoksen PK1 ja PK2 vaihtoehtoverailu

	PK1	PK2
Vaikutukset rakennettuun ympäristöön ja maisemaan	Uudet rakennukset erottuvat maisemassa, mutta eivät muuta alueen yleistä teollista ilmettä.	Kaksinkertainen määrä uusia rakennuksia, jotka sijoittuvat vierekkäin. Ei muuta alueen teollista yleisilmettä.
Vesistövaikutukset	Ei jätevesikuormitusta. Mereen johdettavan jäähdytysveden lämpöteho 1,2-kertainen tehtaiden nykyiseen jäähdytysveden lämpötehoon verrattuna. Jäähdytysvedet johdetaan satama-altaaseen sen sulana pitämiseksi. Ympäristövaikutukset rajoittuvat satama-altaaseen eivätkä ympäristövaikutukset ole merkittäviä.	Ei jätevesikuormitusta. Mereen johdettavan jäähdytysveden lämpöteho 2-kertainen tehtaiden nykyiseen jäähdytysveden lämpötehoon verrattuna. Jäähdytysvedet johdetaan satama-altaaseen sen sulana pitämiseksi. Ympäristövaikutukset rajoittuvat satama-altaaseen eivätkä ympäristövaikutukset ole merkittäviä.
Päästöt ilmaan	Päästöt lisääntyvät typenoksidien osalta 4 %, rikkidioksidin osalta 27 %, hiukkasten osalta 4 % ja hiilidioksidin osalta 12 % tehtaiden v. 2003 päästöihin verrattuna. Rikkidioksidipäästöjen muutos merkittävä, koska tehdasalueella ilmanlaadun ohjearvot ylittyvät jo nykyisin.	Päästöt lisääntyvät typenoksidien osalta 7 %, rikkidioksidin osalta 45 %, hiukkasten osalta 7 % ja hiilidioksidin osalta 20 % tehtaiden v. 2003 päästöihin verrattuna. Rikkidioksidipäästöjen muutos merkittävä, koska tehdasalueella ilmanlaadun ohjearvot ylittyvät jo nykyisin.
Jätteet	Käsiteltävät kierrätettävät materiaalit peräisin pääosin Tornion tehtailta. Vaikutukset jätemäärien vähenemiseen merkittäviä.	Käsiteltävät kierrätettävät materiaalit peräisin pääosin Tornion tehtaiden ulkopuolelta, koska käsiteltävät massamäärät 1,6-kertainen verrattuna PK1:een. Vaikutukset jätemäärien vähenemiseen merkittäviä.
Kuljetukset	Ulkopuolelta käsiteltäväksi tuotava materiaali (noin 40 000 t/a) tuodaan laivalla tai junalla. Samanaikaisesti kaasunpuhdistuspölyjen ja muiden materiaalien kuljetukset Ruotsiin käsiteltäväksi jäävät pois (junakuljetukset Ruotsiin lastattu Haaparannassa, jonne kuljetukset tehty rekka-autoilla). Yhteisvaikutuksena raskas liikenne Kromitiellä lisääntyy noin 5 autoa kuukaudessa verrattuna v. 2003 eli kuljetusten vaikutukset ei merkittäviä.	Ulkopuolelta käsiteltäväksi tuotava materiaali (noin 100 000 t/a) tuodaan laivalla tai junalla. Samanaikaisesti kaasunpuhdistuspölyjen ja muiden materiaalien kuljetukset Ruotsiin käsiteltäväksi jäävät pois (junakuljetukset Ruotsiin lastattu Haaparannassa, jonne kuljetukset tehty rekka-autoilla). Yhteisvaikutuksena raskas liikenne Kromitiellä lisääntyy noin 8 autoa kuukaudessa verrattuna v. 2003 eli kuljetusten vaikutukset ei merkittäviä.
Meluvaikutukset	Laitoksen äänitehotaso 115 dB	Laitoksen äänitehotaso kaksinkertainen PK1:een verrattuna

Molemmat vaihtoehdot ovat ympäristövaikutusten kannalta toteuttamiskelpoisia. PK1:n etuina ovat pienemmät päästöt ilmaan, vähäisempi raskasliikenne ja melu. PK2:n etuna on jätteiden materiaalisisällön laajempi hyödyntäminen.

12.2.3 Imuruoppauslietteen laskeutusallas

Imuruoppauslietteen laskeutusaltaan vaihtoehtovertilu on esitetty taulukossa 12-5.

TAULUKKO 12-5

Imuruoppauslietteen laskeutusaltaan vaihtoehtojen erot.

	Liuhanlahden edusta SA1	Tehdasalueen koillispuoli SA2
Vaikutuksen maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön	Lähin asutus noin 1,4 km päässä (loma-asutusta).	Lähin asutus noin 0,3 km päässä (vakituista asutusta).
Vaikutukset maisemaan	Vaikutukset maisemaan jäävät paikalliseksi. Havaittavissa vain tehtaan edustalta merialueelta käsin. Kauko-maisemassa sulautuu alueen muuhun teolliseen ilmeeseen. Maisemallisesti parempi sijoituspaikka.	Allas tuhoaa luonnonmaiseman asutuksen läheisyydestä. Vaikutukset maisemaan jäävät paikalliseksi. Havaittavissa lähialueilta. Maisemallisesti huonompi sijoituspaikka.
Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin	Liuhanlahden linnustolliset arvot vähäiset, joten vaikutukset eivät merkittäviä. Kasvillisuusvaikutukset vähäiset, alue pääosin vesialuetta.	Alue kuuluu Suomen kansallisesti tärkeisiin ja kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA ja IBA). Erityisesti vesilinnustolle aiheutuu merkittävää paikallista haittaa. Luonnontilainen kasvillisuusalue tuhoutuu.
Meluvaikutukset	Melua vain rakentamisvaiheessa talvella. Meluvaikutukset jäävät tehdasalueen eteläpuolelle asumattomalle alueelle. Vaikutukset vesistön virkistyskäyttöön vähäiset.	Melua vain rakentamisvaiheessa. Meluvaikutuksia on läheisille asuin-alueille, esim. raskaan liikenteen varoitussäänä.
Vesistövaikutukset	Vesialuetta samentavat vaikutukset rajoittuvat työalueen läheisyyteen ja ajoittuvat talvelle ja myöhäissyksyllä altaan patojen rakentamisvaiheessa.	Vesialuetta samentavat vaikutukset rajoittuvat työalueen läheisyyteen ja ajoittuvat talvelle ja myöhäissyksyllä altaan patojen rakentamisvaiheessa. Samentumisalue suppeampi.
Vaikutukset viihtyvyyteen ja virkistysmahdollisuuksiin	Ei erityinen virkistysalue.	Luontokohteen menetys.
Onnettomuustilanteiden vaikutukset	Patojen vuototilanteessa hienoa-aines-ta voi suotautua mereen, pato pidempi joten vuotoriski periaatteessa suurempi	Patojen vuototilanteessa hienoa-aines-ta voi suotautua mereen, pato lyhempi, joten vuotoriski periaatteessa pienempi

Molemmat vaihtoehdot ovat ympäristövaikutusten kannalta toteuttamiskelpoisia, mutta sijoituspaikka SA2 on selvästi huonompi vesilinnustolle aiheutuvan haitan ja asutuksen läheisyyden takia.

13 HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN

13.1 Rakentamisen ja sijoittumisen vaikutukset

Osahankkeiden sijoittamisen maisemallisia vaikutuksia lievennetään sijoittamalla laitteistot olemassa olevalle tehdasalueelle, jossa on entuudestaan paljon suuria rakennuksia (ei koske imuruoppauslietteen laskeutusallas SA2:ta).

13.2 Jäte- ja jäähdytysvesien vaikutukset

Terästehtaan laajennus lisää vesistöön päätyvää typpi-, kiintoaine-, metalli- ja syanidikuormitusta nykytilanteeseen verrattuna. Jätevedet käsitellään olemassa olevilla laitoksilla tai tarvittaessa rakennetaan lisää mm. neutralointikapasiteettia eli uutta jätevesien käsittelykapasiteettia ei tässä vaiheessa arvioida tarvittavan muutoin kuin mahdollisesti kylmävalssaamalla. Kylmävalssaamon laajennuksen jätevesien alustava käsittely on kuvattu kohdassa 5.3.2.1 ja olemassa olevat jätevesien käsittelylaitokset osastoittain kohdissa 4.2.2 – 4.2.4 ja 4.3. Jätevesien määrää ei ole juurikaan mahdollista pienentää. Jatkossa voi olla tarvetta lisätä jäähdytysvesien määrää sataman sulana pitämiseksi.

Tehtailla on sisäinen tavoite minimoida typpikuormitusta. Mikäli tuotteen laatu ei kärsi, nitraattikuormitukseen tulevaisuudessa voi vaikuttaa se, mikäli typpihaposta voidaan luopua. Tähän liittyvät tutkimukset jatkuvat käyttökelpoisen tekniikan löytämiseksi.

Jätevesien vaikutuksia voitaisiin tulevaisuudessa mahdollisesti lieventää johtamalla jätevedet imuruoppauslietteen laskeutusaltaaseen, joka toimisi selkeytysaltaana.

On huomattava, että käytetyllä laskentamenetelmällä on merkittävä vaikutus jäähdytysvesien kuormitukseen, koska mukana on meriveden taustakuormitus. Jatkossa tehtaalla tultaneen siirtymään ns. nettokuormituksen laskentaan ja raportointiin EU:n ohjeiden mukaisesti (EPER-päästörekisteri).

Jäähdytysvesien hukkalämpöjen hyödyntämistä tehtailla on selvitetty energiakatselmushankkeessa vuonna 2000 sekä prosessiteollisuuden energia-analyysin II-vaiheessa vuonna 2004. Energiakatselmuksessa todettiin, että matalalämpöiselle lämmöntalteenottoenergialle ei tehtaalla löydy järkeviä käyttökohteita tällä hetkellä. Näin alhaisten lämpötilojen energian hyödyntäminen ei yleensä ole mahdollista kuin poikkeustapauksissa. Tornion tehtaiden tapauksessa kysymykseen tulee ainoastaan jonkin alueen sulana pitäminen talvisin maanalaisen putkiston avulla. Lämpötilojen nostaminen helpommin hyödynnettävälle tasolle ($> 80\text{ °C}$) ei ole teknis-taloudellisesti mahdollista eikä kannattavaa.

Koska jäähdytysvedet ovat lämpötilaltaan $10 - 35\text{ °C}$, on näiden vesien järkevimmäksi hyödyntämismuotoiseksi katsottu sataman sulana pitäminen. Sataman sulana pidossa on ollut talvisin ongelmia satamaan syötettävän alhaisen lämpötehon johdosta. Tarvittava lisälämpöteho on järkevintä tuottaa satamaan lauhdevesillä, kun vaihtoehtona on lämmön tuottaminen polttoainetta käyttäen.

Tornion ja Haaparannan kaupungeilla ei ole tiedossa näin alhaisen lämpötilan vesille käyttöä eikä siirto ja siirtoputken rakentaminen ole kannattavaa.

Riittävän kuumia prosesseista tulevia jäähdytysvesiä hyödynnetään tehtaalla kaukolämpöverkkoon mm. terässulaton jäähdytysvesistä, askelpalkkiuunien jäähdytysvesistä ja regenerointilaitoksen prosessihöyryn lauhteenpalautuksesta jo nyt. Osahankkeiden toteutuessa näin tehtänee niissäkin.

13.3 Ruoppausten vaikutukset

Ruoppaustöiden haitallisia vaikutuksia pyritään estämään töiden oikealla ajoittamisella (ks. kohta 10.3.2).

13.4 Ilmapäästöjen vaikutukset

Päästöjä ilmaan vähennetään erilaisin suodatinratkaisuin, polttoainevalinnoin, polttoteknisin keinoin tai muiden menetelmien avulla. Ne on kuvattu kunkin osahankkeen kohdalla luvussa 5.

Päästöjen aiheuttamia pitoisuuksia ulkoilmassa on mahdollista alentaa korottamalla piippuja ja/tai poistokohtia suunnitelluista alustavista arvoista.

Muista päästöistä poiketen hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää lähinnä energiaa säästämällä ja lisäämällä hiilidioksidipäästöttömiä tai vähäpäästöisiä energiantuotantomuotoja. Energiatehokkuuden parantaminen eli esimerkiksi voimalaitosten korkea hyötysuhde sähkön ja lämmön yhteistuotannolla ja uudella tekniikalla pienentää hiilidioksidipäästöä suhteessa käytettyyn polttoainemäärään. Tarkasteltavien osahankkeiden hiilidioksidipäästöjä alentavia tekijöitä ovat:

- sähkön ja lämmön yhteistuotanto voimalaitoksella LK2
- puuperäisen polttoaineen käyttö voimalaitoksella LK2
- energiankulutuksen optimointi terästehtaan kapasiteetin nostamisessa
- hähäkaasun käyttö lämpökeskuksella ja tuotanto-osastoilla korvaa muita polttoaineita (nestekaasua ja raskasta polttoöljyä) ja vähentää soihduun johdettavan CO-kaasun määrää. Tämä pienentää tehtaiden yhteenlaskettujen CO₂-päästöjen määrää.

Terästehtaan laajennuksen suunnittelu on hyvin varhaisessa vaiheessa eikä suunnitelmia energiankulutuksen optimoimiseksi ole vielä tehty. Optimointi tullaan todennäköisesti tekemään samalla tavalla kuin jo toteutetuissa investoinneissa on tehty, esim. kylmävalssaamon hehkutusuunien savukaasujen sisältämää lämpöä hyödynnetään polttoilman ja nauhan esilämmityksessä. Tornion tehtailla energian talteenottojärjestelmä on jo nyt tehokas.

13.5 Jätteiden käsittelyn vaikutukset

Eräiden osahankkeiden (pölynkierrätyslaitos, pasutus ja rikkihapon talteenotto, kiiviainest tuotteiden valmistaminen) tarkoituksena on jätteiden määrän merkittävä vähentäminen.

Kaatopaikkojen ympäristöä ja pohjavesiä suojataan tekemällä niille pohjarakenteet, jotka vastaavat suojaustasoltaan vähintään EU-direktiivin ja Suomen valtioneuvoston²⁰ asettamia vaatimuksia. Esimerkiksi juuri rakennettu Hietainpään ongelmajätteen läjitysalueen pohjarakenne vastaa näitä vaatimuksia. Erityispiirteenä rakenneratkaisulle on mineraalisessa tiivistyskerroksessa käytetty tiivisturvekerros ja eräitä muita ratkaisuja, mikä tarkoittaa käytännössä voimassa olevia direktiivejä ja normeja selvästi parempia suojavaikutuksia.

Turve/biopolttoainepohjaisen voimalaitoksen tuhka pyritään hyötykäyttämään esim. maarakentamisessa tai kaivostäytössä sideaineena Kemin kaivoksella.

13.6 Meluvaikutukset

Meluhaittaa lievennetään mm. laitteistojen sijoituksella, koteloinneilla ja muilla rakenteellisilla ratkaisuilla. Nämä on kuvattu kunkin osahankkeen kohdalla luvussa 5.

13.7 Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset

Paikallisiin asukkaiden ja loma-asukkaiden elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistysmahdollisuuksiin osahankkeet vaikuttavat sekä myönteisesti että kielteisesti. Näille vaikutuksille on yhteistä se, että ne ovat ”mitattuina” varsin vähäisiä. Muutosten vaikutukset ja uuden tilanteen kokeminen liittyy näin ollen enemmän yksilölliseen kokemiseen. Haitallisten vaikutusten lievennystoimia on tämän vuoksi vaikea määritellä. Avoimella ja selkeällä tiedottamisella, huolestuttavista asioista keskustelemalla, esitettyjä parannusehdotuksia selvittämällä ja mahdollisuuksien mukaan toteuttamalla voidaan vuorovaikutusta kehittää ja vastakkainasettelua vähentää.

Kromitien vilkas liikenne tien kokoon ja asutuksen sijaintiin nähden koetaan ongelmaksi mm. turvallisuuden, melun ja liikenteen sujuvuuden kannalta. Näitä ongelmia voitaneen vähentää muuttamalla tien linjausta pois tiheimmin asutuilta alueilta, parantamalla liikenneturvallisuutta ohikulkuratkaisuin sekä melua meluvallein, nopeusrajoituksin ym. liikennemelua vähentävin ratkaisuin.

13.8 Muut vaikutukset

Maisemallisia vaikutuksia voidaan vähentää muodostamalla rakennusten yhtenäisellä värityksellä kokonaisuus, joka sopeuttaa rakennukset paremmin maisemaan. Laskeutusaltaan SA2 osalta maisemallisia vaikutuksia voidaan vähentää peittämällä altaalle avautuvia näkymiä suojapuuistutuksin.

²⁰ Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista 4.9.1997/861 muutoksineen

14 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

14.1 Seurannan periaatteet

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toiminnoista vastaavalta ympäristövaikutusten seuranta. Seuranta koskevat sitovat velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa. Tarkkailuohjelma pyritään tekemään lupahakemusvaiheessa ja hyväksyttämään viranomaisella lupapäätöksen antamisen yhteydessä.

Ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma on suunnitelma tietojen keräämisestä säännöllisin välein hankkeen aiheuttamasta ympäristökuormituksesta ja ympäristövaikutuksista. Seurannan tavoitteena on tuottaa tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista ja haittojen ehkäisyyn käytettyjen toimien tehokkuudesta. Seuranta voi myös tuoda esiin hankkeeseen liittyviä ennakoimattomia vaikutuksia. Seurannan tärkeänä tehtävänä on silloin käynnistää tarvittavat toimet.

Tarkkailun tuloksista raportoidaan määrävälein ympäristöviranomaisille. Vaikka yksityiskohtaiset ympäristövaikutusten seurantaohjelmat laaditaan vasta ympäristölupavaiheessa, on ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on kuitenkin mahdollista esittää pääpiirteet tarkkailun sisällöstä.

Seuraavassa on esitetty osahankkeiden seurannan pääpiirteet. Koska osahankkeiden seuranta liitetään osaksi Tornion tehtaiden nykyistä tarkkailua, on seuraavassa kuvattu ensin keskeinen sisältö nykyisestä tarkkailusta aihepiireittäin.

14.2 Ilmapäästöjen ja ilmanlaadun tarkkailu

14.2.1 Nykytilanne

Tornion tehtaiden ilmansuojelua tarkkaillaan Lapin ympäristökeskuksen 6.5.2003 hyväksymän (Päätös 1395Y0022-112) tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailuohjelma sisältää luettelon tehtaiden päästökohdista, sekä niissä olevista puhdistuslaitteista, kuvaukset säännöllisistä päästöjen mittauksista, erilaisista kartoituksista, tehtailta ympäristöön leviävien päästöjen mallinnuksesta ja päästöjen vaikutusalueiden tutkimuksista ja mittauksista. Ohjelmassa kuvataan tarkkailutulosten raportointi ja häiriötilanteiden raportointi. Tarkkailuohjelmassa määritellään myös mittausten laadunvarmennus, sekä mittausepävarmuuksien määrittäminen. Tarkkailuohjelman pohjalta laaditaan vuosittain mittaussuunnitelma ympäristökeskuksen kanssa yhteisessä neuvottelussa. Tarkkailutulokset raportoidaan Lapin ympäristökeskukselle kerran vuodessa tai erillisten selvitysten valmistuttua. Häiriötilanteet, joista seuraa tai uhkaa seurata luparajan ylitys, raportoidaan välittömästi. Seuraavassa on selvitetty tarkkailu pääpiirteittäin.

Päästöjen tarkkailu

Hiukkaspäästöt mitataan kolmen vuoden välein, kun päästö on <2t vuodessa, tai vuoden välein, jos se on >2t vuodessa. Hiukkaspäästöjen mittaushetkellä on yhteensä 50. HF-, SO₂-, HNO₃-, Cr⁶⁺ - ja öljypäästöt mitataan kolmen vuoden välein 5 - 6 mittauspisteestä.

Tehtailla järjestettiin NO_x-päästöjen kartoitus 34 mittauskohteesta v. 2002 - 2003. Tämän kartoituksen lisäksi NO_x-päästöjä tarkkaillaan säännöllisesti viidestä kohteesta kolmen vuoden välein. Lisäksi tehtailla on järjestetty dibentso-p-dioksiinien ja dibentsofuraanien sekä VOC-päästöjen kartoitus v. 2003, samoin kuin elohopeapäästöjen kartoitus. Elohopeapäästöjä tullaan jatkossa varmentamaan kuukauden kestävin mittauksin.

Ympäristövaikutusten tarkkailu

Ilmatieteen laitos on laatinut v. 2003 päästötietojen pohjalta leviämismallin hiukkas-, NO_x- ja SO_x-päästöille, josta selviää tehtaiden vaikutus ilmanlaatuun tehtaiden vaikutusalueella. Hiukkasten leviämismallin pohjalta on määritetty 3 mittauspistettä, joissa suoritetaan viiden vuoden välein hengitettävien hiukkasten, PM₁₀, pitoisuuksien seurantaa. Viimeisimmät mittaukset tehtiin vuonna 1998, ja ne uusitaan v. 2005. Hiukkasille tehdään myös kemiallinen analyysi seuraavien alkuaineiden osalta: As, Cd, Ni, Zn, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn ja V. NO_x-päästöjen leviämismallia varmennetaan kertaluonteisesti v. 2005. Jatkuva ilmanlaadunseurantaa Torniossa ei suoriteta.

Hiukkaspäästöjen leviämisalueen laajuutta ja metallien suhteellista jakautumista tehtaiden vaikutusalueella tutkitaan sammalnäytteiden metallipitoisuuksien avulla viiden vuoden välein liittyen yhteispohjoismaiseen tutkimukseen. Näytteistä määritetään Cr ja Ni.

Mahdollisia jäkälä- ja puustovaurioita selvitetään kymmenen vuoden välein tehtaiden vaikutusalueilla. Metallien esiintymistä maaekosysteemeissä ja ravintoketjussa selvitetään erillisen tutkimusohjelman avulla. Siihen on kuulunut mm. ravintokasvien (mustikka, puolukka, lehtisalaatti, peruna, nurmisäilörehukasvit ja rehuohra) ja maaperän Cr- ja Ni-pitoisuuksien kartoituksia tehtaiden ja kaivoksen vaikutuspiiristä. Tutkimusta jatketaan erillisen tutkimusohjelman mukaisesti yhteistyössä yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa.

14.2.2 Tarkkailun muutostarve uusien osahankkeiden seurauksena

Uusien yksiköiden käyttöönotto merkitsee automaattisesti uusien päästökohteiden takuuluonteisia mittauksia sekä uusien laitosten päästökartoitusta. Nämä tullaan tekemään osana Tornion tehtaiden ilmapäästöjen mittausta joko oman mittausyksikön tai ulkopuolisena asiantuntijapalveluna. Terästehtaan kapasiteetin nostaminen 2,0 miljoonaan teräsahtiin merkitsee käytännössä uusia, mutta samankaltaisia päästökohteita ja –mittaustarpeita mitä on jo nykyisellään.

Uusien prosessien käyttötarkkailu tullaan järjestämään kunkin laitoksen toimesta noudattaen ko. toiminnassa sovellettavaa standardia, viranomaisohjetta ja ympäristölupapäätöstä. Yksityiskohdissaan nämä mittauskohteet ja -frekvenssit ratkaistaan ympäristöluvan yhteydessä. Uudet prosessit tullaan liittämään myös Tornion tehtaiden ilmansuojelun tarkkailuohjelmaan, mikäli niitä ei katsota erillisiksi ja/tai niiden toiminnanharjoittajat eivät tilaa tarkkailu- ja mittauspalveluita erikseen (lähinnä pölynkierrätyslaitos). Pääsääntöisesti uudet toiminnot päästöineen olisi tarkoituksenmukaista raportoida Tornion tehtaiden päästöraportoinnin yhteydessä.

Uusien prosessilaitosten päästöt ovat paljolti saman tyyppisiä kuin tehtaan nykyiset päästöt. Tämän takia kokonaan uudentyypistä mittaustarvetta ei ennakoita syntyvän hankkeiden seurauksena, mutta mittaus- ja tarkkailukohteet lisääntyvät selvästi. Kuonankäsittelyn muuttuessa kiviainestuotteistukseksi pölyämisen arvioidaan tältä alueelta merkittävästi vähenevän. Avoimen alueen luonteesta johtuen nykyistäkään paikallisen pölyämisen määrää ei voida luotettavasti arvioida.

Elohopea

Koska tehtaiden ympäristöstä tehdyissä mittauksissa ei kasveissa ole havaittu kohonneita elohopeapitoisuuksia verrattuna luonnollisiin taustapitoisuuksiin, ei elohopeaa pidetä erityistä seuraamista tai jatkotutkimuksia tarvitsevana aineena Tornion tehtaiden ympäristössä. Metsäsammalten elohopeapitoisuutta seurataan jo nykyisin Haaparanta-Tornio seudulla joka viides vuosi (seuraavan kerran 2005) yhteispohjoismaisella metsäsammaltutkimuksella eivätkä lisäseurannat ole perusteltuja ilman näyttöä kohonneista pitoisuuksista. Nykytiedon valossa tehtaiden päästömittausten varmentaminen oikealle tasolle onkin elohopeapäästöjen seurannassa ensisijaista.

14.3 Jätevesikuormitus- ja vesistötarkkailu

14.3.1 Nykytilanne

Käyttö- ja kuormitustarkkailu

Käyttö- ja kuormitustarkkailu toteutetaan v. 2002 laaditun viranomaisten hyväksymän ohjelman mukaan (*AvestaPolarit Stainless Oy & PSV-Maa ja Vesi Oy, 2002b*). Tarkkailu kattaa tehtaan sisäisen käyttötarkkailun, mereen johdettavien kahden prosessi- (P1 ja P3) ja yhden jäähdytysvesiviemärin (P7) tarkkailun sekä saniteettijätevedenpuhdistamon (P6) tarkkailun. Jätevesien purkupaikat on esitetty kuvassa 9/4. Prosessijätevesiviemäriin P3 johdetaan myös sadevesiä. Lisäksi tarkkaillaan merestä otettavan jäähdytysveden (R1) laatua.

Jätevesiviemäreistä P1, P3, P6, P7, merestä otetusta raakavedestä R1, neutralointilaitokselta lähtevästä ja kuumavalssaamon prosessijätevedestä otetaan virtaaman suhteessa painotettu näyte jatkuvana kokoomanäytteenä automaattisilla näytteenottimilla. Näyte otetaan analysoitavaksi kiinteänä arkipäivänä viemäreittäin esitettyjen komponenttien osalta. Prosessi- ja jäähdytysvesiviemäreistä otetuista näytteistä tehdään seuraavat määritykset: lämpötila, pH, sähkönjohtavuus, kiintoaine, kokonaistyyppi, öljy, syanidi (viemäreistä P1 ja P3 kertanäytteestä), liuenneet kromi Cr^{6+} , Cr^{3+} , nikkeli, sinkki, fluoridi, viemäri P3 lisäksi Mo sekä kokonaiskromi, -nikkeli ja -sinkki. Joka kolmas vuosi huhti- ja lokakuussa jätevesistä määritetään lisäksi elohopea, kadmium, antimoni, kupari, lyijy ja molybdeeni. Viemäreistä P1, P3, P7 ja raakavedestä R1 tarkkaillaan lisäksi jatkuvan mittauksen avulla pH- ja johtokykyarvoa sekä neutralointilaitokselta lähtevästä vedestä pH-arvoa. Vuonna 2005 tehtaot jättivät lupaviranomaisille esityksen muutamista muutoksista käyttötarkkailuun.

Saniteettipuhdistamolle tulevasta ja puhdistamolalta lähtevästä vedestä otetaan kaksi kertaa kuukaudessa vuorokauden kokoomanäyte. Lähtevän veden näytteenotto tapahtuu virtaaman ohjaamalla näytteenottolaitteella. Näytteistä määritetään pH, biologinen ha-

penkulutus (BOD_{7ATU}), kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja lähtevästä vedestä lisäksi fosfaattifosfori, ammoniumtyppi, nitraattityppi, kokonaisrauta, kiintoaine ja dikromaatti hapenkulutus (COD_{Cr}).

Toiminta häiriötilanteissa on ohjeistettu ympäristöjärjestelmässä.

Jätevesien toksisuustestauksen osalta Outokumpu on tehnyt esityksen tarkkailun jatkamisesta Lapin ympäristökeskukselle 26.4.2004. Toksisuustestit tehdään ympäristökeskuksen päätöksen mukaisesti viemäreiltä P1 ja P3, ensimmäisen kerran v. 2005. Testit tekee toksisuusmittauksiin erikoistunut laboratorio.

Vesistö- ja kalataloustarkkailu

Jätevesien vaikutuksia merialueella tarkkaillaan Suomen ja Ruotsin ympäristöviranomaisten hyväksymällä tavalla. Voimassa oleva tarkkailuohjelma on laadittu v. 2002 (*PSV-Maa ja Vesi Oy, 2002b*). Veden laadun tarkkailu koostuu seitsemällä havaintopaikalla kolme kertaa vuodessa toteutettavasta alueellisesta tarkkailusta ja kahdella havaintopaikalla 17 kertaa vuodessa toteutettavasta intensiivisestä tarkkailusta (ks. kuva 9/4). Näytteistä tehdään tavanomaiset fysikaalis-kemialliset analyysit: lämpötila, happi, pH, väri, sähkönjohtavuus, sameus, kok.P, kok.N ja lisäksi kesällä PO_4 -P, NO_3 -N, NH_4 -N ja a-klorofylli. Kiintoaine-, kromi-, nikkeli-, sinkki- ja syanidipitoisuus määritetään alueellisen tarkkailun yhteydessä kolmelta pisteeltä. Intensiivisen tarkkailun yhteydessä metallit määritetään yhdeltä pisteeltä. Syanidipitoisuus on ollut viime vuodet aina standardin mukaista määritysrajaa pienempi, joten sen määrittämistä vesistöstä ei katsota tarpeelliseksi jatkaa.

Ravinnekuormituksen vaikutuksia pintalevästön kasvuun tarkkaillaan perifytontutkimuksin kolmen vuoden välein, ensimmäisen kerran v. 2002. Näytteenottopaikat ilmenevät kuvasta 9-4.

Pohjasedimentin laatua on tarkkailtu Tornion edustalla vuodesta 1976 lähtien, nykyisin joka viides vuosi, viimeksi vuonna 2002. Sedimentistä analysoidaan orgaaninen aines (hehkutushäviö), happoliukoinen kromi, nikkeli ja sinkki sekä kokonaiskromi.

Tornion edustan kalataloustarkkailuun sisältyvät vuosittain ammattikalastajien kalastus selvitys, pyydysten likaantumisseuranta ja pohjaeläinseuranta. Määrävuosien eli 3 - 5 vuoden välein tehtäviä tarkkailutoimia ovat verkkokoekalastukset, ahvenkannan seuranta, mateen lisääntymisen seuranta, siian mädin sumputuskokeet ja kalojen sekä kotiloiden metallipitoisuusmääritykset.

Ohjelmassa on esitetty menettely poikkeustilanteissa.

14.3.2 Tarkkailun muutostarve uusien osahankkeiden seurauksena

Tornion tehtailla on laaja ja kattava ympäristöseuranta verrattuna eurooppalaiseen terästeollisuuteen, ja se työllistää tehtaan oman ympäristölaboratorion lisäksi useita asiantuntijoita ja laboratorioita.

Osahankkeiden toteuttaminen ei muuta kuormitustarkkailun periaatteita. Mahdolliset uudet yksiköt, kuten uusi neutralointilaitos lisätään tarkkailuun nykyisen ohjelman mu-

kaisesti. Metallipölyn kierrätyslaitoksen (PK1/PK2) ja voimalaitoksen (LK2) jäähdytysvedet ovat puhtaita ja niiden osalta tarkkaillaan vain lämpötilaa. Mahdollisen uuden merivedenottamon tarkkailu toteutetaan nykyisessä ohjelmassa esitetyllä tavalla, mutta liuoksen kromin määrittäminen voitaneen poistaa analyysivalikoimasta, koska sitä ei ole vedessä esiintynyt. Koska jätevesien tyyppi on käytännössä nitraattimuodossa, voidaan tulevaisuudessa kokonaistypen analysoinnista luopua.

Tarkasteltavien osahankkeiden vaikutukset eivät aiheuta vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelmaan välittömiä muutostarpeita. Ruoppaushankkeita tullaan tarkkailemaan erillisten, viranomaisten hyväksymien tarkkailuohjelmien mukaan.

Tarkkailuohjelma tullaan päivittämään lupahakemuksen yhteydessä, jolloin hankkeiden tekniset toteutusratkaisut ovat tiedossa.

14.4 Jätekirjanpito

Nykyiseen jätetarkkailuun kuuluu tarkastuskierrokset jätealueilla päivittäin ja muodostuvien jätteiden määrän seuranta ensisijaisesti punnituksin. Eräissä tapauksissa jätteiden määrät arvioidaan taselaskelmin tai prosessitietojen perusteella. Jätteistä pidetään kirjaa, josta käy selville mm. jätteiden määrä, laatu, alkuperä, käsittely, varastointi ja toimitettaessa jäte muualle tiedot toimituspaikasta ja ajasta. Jätteistä otetaan näytteitä tietyin aikaväleihin tai toimituserittäin käsittely- ja varastointiajasta riippuen. Osahankkeiden jätekirjanpito tullaan toteuttamaan samalla tavalla kuin nykyinen jätekirjanpito toteutetaan.

14.5 Tehdasalueen läjitysalueiden pinta- ja pohjavesien tarkkailu

Nykyinen pohjavesitarkkailu toteutetaan v. 2003 laaditun viranomaisten hyväksymän ohjelman mukaan (*Lapin ympäristökeskus 3.3.2004*). Tarkkailutulokset toimitetaan viranomaiselle kerran vuodessa. Tarkkailua on suoritettu uuden tarkkailuohjelman mukaisesti vuoden 2003 elokuusta lähtien. Tarkkailu kattaa kaatopaikka-alueen (pohjoinen jätealue) suoto- ja pohjavesitarkkailun, Liuhanlahden alueen sekä vedenpuhdistussakan kuivatusaltaan. Pohjaveden nykyiset tarkkailupisteet on esitetty liitteessä XIV.

Pohjoisen jätealueen suojapumppaamoista (SP1-6) ja pumppaamoista (2-4) määritetään suotoveden laatu neljä kertaa vuodessa. Liuhanlahden alueen teräskuonan metallierotuksen kiertoveden laatu määritetään kerran kuukaudessa ja vedenpuhdistussakan kuivatusaltaan suotovesien laatu kaksi kertaa vuodessa. Kaikista näytteistä määritetään pH, johtokyky, Cr, Ni ja Mo. Osasta näytteistä analysoidaan lisäksi Zn ja pumppaamoista 2-4 lisäksi F, SO₄, NO₃-N, kok. N, kiintoaine ja öljy.

Pohjavesitarkkailua suoritetaan pääosin neljä kertaa vuodessa pohjoisen jätealueen ja Liuhanlahden ympäristössä. Pohjoisen jätealueen pohjavesiputkista S1-46 vedenlaatua seurataan kerran vuodessa. Näytteistä määritetään pH, johtokyky, Cr, Ni ja Mo, Pohjaveden pinnankorkeutta seurataan kaikista havaintoputkista lukuun ottamatta Liuhanlahden aluetta.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa käsiteltävät osahankkeet eivät muuta tarkkailun periaatteita. Hietainpään alue liitetään tarkkailuohjelmaan tulevaisuudessa, kun se otetaan jäteläjäytyskäyttöön.

14.6 Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten tarkkailu

Sosiaalisten vaikutusten seuranta ei kuulu tehtaiden lupamenettelyn piiriin. Vuonna 1996 toteutetun YVA-prosessin lausuntojen seurauksena terästehtaalla aloitettiin sosiaalisten vaikutusten seuranta laaditun ohjelman pohjalta (*Ristola, 2000*). Siinä tietoja koottaan terästehtaan laajennuksen vaikutuksista elinkeinoelämään, hyvinvointiin ja viihtyvyyteen sekä seuranta-aikana tehtaan ympäristövaikutuksissa tapahtuneiden muutosten sosiaalisista vaikutuksista. Tietoja on koottu Outokumpu Stainless Oy:ltä, Tornion kaupungilta, aluetta käsittelevistä raporteista, tilastoista ja asukaskyselyn avulla. Tehtaan laajennuksen vaikutuksia käsittelevä raportti valmistuu vuoden 2005 alussa.

14.7 Melu ja muut tarkkailutarpeet

Uusien laitosten melukuormitus tullaan kartoittamaan niiden käyttöönoton yhteydessä ja liittämään myöhemmin tarpeen mukaan tapauskohtaisesti melukartoituksiin. Meluseurantaa tullaan jatkamaan Tornion tehtailla ja lähiympäristössä erillisen ohjelman mukaisesti, mistä päättää Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto. Päämääränä meluselvityksissä on melutasojen selvittämiset erityisesti Puuluodon asuntoalueelle ja tehtaan läheisille loma-asutusalueille sekä kustannustehokkaiden meluvähennystoimien löytäminen.

Osahankkeiden osalta ei ole tiedossa tarpeita muille erityisille tarkkailuille (esim. hajut, tärinä).

15

YHTEYSTIEDOT

Osahankkeista ja sen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn liittyvistä asioista saa lisätietoja ottamalla yhteyttä alla mainittuihin tahoihin.

Hankkeesta vastaava:	Outokumpu Stainless Oy ja Outokumpu Chrome Oy		
Postiosoite:	95400 Tornio		
Puhelin:	(016) 4521		
Yhteyshenkilö:	Juha Ylimaunu	puh. (016) 452 450	
Sähköposti:	juha.ylimaunu@outokumpu.com	gsm 040 501 8856	
Yhteysviranomainen:	Lapin ympäristökeskus		
Postiosoite:	PL 8060 (Hallituskatu 5), 96101 Rovaniemi		
Puhelin:	(016) 329 4111		
Yhteyshenkilö:	Heli Rissanen	puh. (016) 329 4781	
Sähköposti:	heli.rissanen@ymparisto.fi	gsm 040 563 5890	
YVA-konsultti:	Maa ja Vesi Oy		
Postiosoite:	PL 50 (Jaakonkatu 3), 01621 Vantaa		
Puhelin:	(09) 682 661		
Yhteyshenkilö:	Mirja Kosonen	puh. (09) 682 6747	
Sähköposti:	mirja.kosonen@poyry.fi	gsm 040 842 6747	

LÄHTEET

Aaltonen, K., 2002. Fluoriditasetarkastelu ja päästöjen hallinta ferrokromi- ja terästeollisuudessa. Diplomityö, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, ympäristötekniikan osasto. Joulukuu 2002.

Airaksinen, O. & Karttunen, K., 1998. Natura 2000 –luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus.

Alakärppä, J., Eskola, S., Krankka, P., Ylimaunu, T., 1993. Tornion muinaisjäännösinventointi. Oulun yliopisto, Historian laitos.

Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 29.1.1999/59.

AvestaPolarit Stainless Oy & PSV-Maa ja Vesi Oy, 2002. AvestaPolarit Crome Oy & AvestaPolarit Stainless Oy. Tornion tehtaiden jätevesien velvoitetarkkailuohjelma. Osa II Vesistö tarkkailu, Osa III Kalataloustarkkailu. Oulu.

Drebs, A., Norlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2002. Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000. Ilmastotilastoja Suomesta 2002:1. Ilmatieteen laitos. Helsinki. 99 s.

Drever, J.I., 1997. The geochemistry of natural waters-Surface and groundwater environments, Prentice-Hall.

EIFAC (European Inland Fisheries Advisory Commission) 1965. Report on Finely Divided Solids and Inland Fisheries. Working Party on Water Quality Criteria for European Freshwater Fish. EIFAC tech. Pap. (1): 1 – 21.

Electrowatt-Ekono Oy, 2002. Espoon Sähkö Oyj, Suomenojan maakaasuvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointiselostus. Moniste. Helsinki. 111 s.

Erävuori, L., 2004. Suullinen tiedonanto, 9.12.2004.

Esko Rossi Oy, 2001. AvestaPolarit Chrome Oy. Riskinarviointi ferrokromikuonan käytöstä maanrakentamisessa. 27 s.

Esko Rossi Oy, 2003. AvestaPolarit Stainless Oy. Alustava riskinarviointi ruostumattoman teräksen kuonien käytöstä maanrakentamisessa. 29 s.

Esko Rossi Oy, 2004. Tornion tehtaiden ympäristöriskianalyysi. 16.4.2004.

European Commission, 2001a. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference Document on Best Available Techniques in the Ferrous Metals Processing Industry. December 2001.

European Commission, 2001b. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries. December 2001.

European Commission, 2001c. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel (December 2001).

European Commission, 2003a. Integrated Pollution Prevention and Control. Draft Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plant. Draft March 2003.

Euroopan Unionin neuvosto, 2003. Neuvoston päätös direktiivin 1999/31/EY 16 artiklan ja liitteen II mukaisista perusteista ja menettelyistä jätteen hyväksymiseksi kaatopaikoille (2003/33/EY).

Euroopan yhteisöjen komissio, 2001. Komission asetus (EY) N:o 466/2001 tiettyjen elintarvikkeissa olevien vieraiden aineiden enimmäismäärien vahvistamisesta, 8.3.2001.

Euroopan yhteisöjen komissio, 2003. Ehdotus: Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä. KOM(2003)423 lopullinen, 16.7.2003.

Geobotnia Oy, Luoma R., Nuutilainen O., 2004. Pohjoisen jätealueen ympäristön maaperän kunnostus suojapumppauksella, Tornio. Seurantaraaportti 2003.

Haparanda stad, 2004. Internet-sivut:
www.haparanda.se/kommun/oversiktsplan2005_index.shtml, 27.10.2004.

Heikkinen, P., 2000. Haitta-aineiden sitoutuminen ja kulkeutuminen maaperässä. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 74 s.

Hirvonen, H. ja Rintala, J., 1995. Moottoriliikennetien vaikutukset Pernajanlahden linnustoon. Ympäristövaikutusten jälkiarviointi. Tielaitoksen tutkimuksia 2/1995. Helsinki.

Honkatukia, J., Törmä, H. ja Vaittinen, R., 2003. Avesta Polarit Oyj:n Tornion jaloterästehtaan tuotannon kasvun aluetaloudelliset vaikutukset. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu.

Huvinen, M., 2002. Exposure to chromium and its long-term health effects in stainless steel production. Kuopio University Publications. Medical Sciences. Väitöskirja, 108 s.

Huvinen, M., 2004. Modern Medical Examination Methods in Ferrochromium and Stainless Steel Production. The Chromium File No 11 – June 2004, from the International Chromium Development Association.

Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P., (toim.) 1998. Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo. Helsinki. 656 s.

Ilmonen, J., Rytteri, T. & Alanen, A., (toim.) 2001. Luontodirektiivin kasvit ja selkärangattomat eläimet. Suomen Natura 2000 –ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. Suomen ympäristö 510. Luonto ja luonnonvarat. 177 s.

IMO (International Maritime Organization, Kansainvälinen merenkulkujärjestö), International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (MARPOL 73/78), Protocol of 1997 (Annex VI – Regulation for the Prevention of Air Pollution from Ships).

Ilmatieteen laitos, 2004a. Tornion vuoden 2003 typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämislaskelmat. 8.7.2004. 71 s + liitteet.

Ilmatieteen laitos, 2004b. Outokummun Tornion tehtaiden ja Röyttän sataman rikkidioksidipäästöjen leviämislaskelmat. 7.7.2004. 19 s + liitteet.

Ilmatieteen laitos, 2004c. Outokummun Tornion tehtaiden rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämislaskelmat. Helsinki 12.12.2004.

Ilmatieteen laitos, 2004d. Arseenin ja metallien laskeumamittaukset Torniossa 1.5.2003 – 31.1.2004. Helsinki 21.12.2004.

Inox Boreus, 2004. Inox Boreus Info 1/2004.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1996. Tornion tehtaiden laajennusten ympäristövaikutusten arviointiselostus. Outokumpu Chrome Oy ja Outokumpu Polarit Oy. 116 s.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2000. Outokumpu Polarit Oy. Suunnitelma sosiaalisten vaikutusten seurannaksi. Moniste, 6 s.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2001. Tornion tehtaiden prosessijätteiden sijoittaminen, ympäristövaikutusten arviointiselostus, 4.4.2001.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2004a. Tornion tehtaiden meluselvitys, 24.2.2004.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 2004b. Tornion tehtaiden meluselvitys, laajentamishankkeen vaikutus melualueisiin, 12.8.2004.

Jaloterästuotantostudio, 2004. Internet-sivut www.llaky.fi/Jaloterastuotantostudionesite.pdf. Syyskuu 2004.

Jauhiainen, T., Vuorinen, H. S., Heinonen-Guzejev, M. ja Paikkala, S-L., 1997. Ympäristömelun vaikutukset. Helsinki 1997.

Juslén, J. 1996. Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA). Monipuolisempaan suunnitteluun. STAKES, raportteja 180.

John, D.A. & Levental, J.S. 1995. Bioavailability of metals, Preliminary compilation of descriptive geoenvironmental mineral deposit models.

Jätelaki 3.12.1993/1072

Jäteasetus 22.12.1993/1390

Kalliola, R., 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY. Porvoo.

Kallioperäkartta 1:100 000. Suomen geologinen kartta. Lehti 2541 Kemi. Maanmittaushallituksen karttapaino. Helsinki 1971.

Kekäläinen, H. 1992. Tornion kaupungin bioindikaattoritutkimus. Ympäristöinstituutti, raportti 7/1992.

Kemin Lintuharrastajat Xenus ry, 2004. Kemin Lintuharrastajat Xenus ry:n internet-sivut: <http://www.kemi.fi/xenus>.

Kemi-Tornio –alueen kehittämiskeskus, 2001. Kemi-Tornion aluekeskusohjelma.

Kukkola, E., 1999. Effects of copper and nickel on subarctic scots pine needles. Acta Universitatis Ouluensis. A Scientiae Rerum Naturalium 336.

Kuntaliitto, 2000. Soveltamisopas talousvesiasetukseen 461/2000.

Kuntaliitto, 2004a. Internet-sivut:
http://www.kunnat.net/k_htmlimport.asp?path=1;29;374;36980. Syyskuu 2004.

Kühn, M., Behmenburg, H., Capodilupo, D. & Quirós Romera, J., 2000. Decreasing the scorification of chrome. European Commission, technical steel research, Report EUR 19382 EN. Belgia. 151 s.

Kämäräinen, J., 2004. Merenkulkuun liittyvä Suomen ympäristölainsäädäntö ja kansainväliset sopimukset. Esitelmä 3.-7.5.2004.

Laine-Ylijoki, J., Wahlström, M., Peltola, K., Pihlajaniemi, M. ja Mäkelä, E., 2002. Seospolton tuhkien koostumus ja ympäristölaadunvarmistusjärjestelmä. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus, VTT tiedotteita 2141.

Laki aluksista aiheutuvan vesien pilaantumisen ehkäisemisestä (16.3.1979/300) muutoksineen

Laki aluksista aiheutuvan vesien pilaantumisen ehkäisemisestä annetun lain muuttamisesta (24.6.1999/433 v. 2000).

Laki vesienhoidon järjestämisestä (30.12.2004/1299).

Lakso, S., 2004. Outokumpu Stainless Oy:n Tornion tehtaiden kevytkiven ominaisuudet ja hyötykäyttö melusteiden rakentamisessa. Kuopion yliopisto, ympäristötieteiden laitos.

Lammi, E. ja Virolainen, E., 1998. Moottoritien vaikutus Salmilahden linnustoon. Tielaitoksen selvityksiä 36/1998. Helsinki.

Lapin liitto, 2003. Länsi-Lapin seutukaava 1:200 000 kaavaselostuksineen.

Lapin liitto, Lapin TE-keskus, Lapin kauppakamari, Lapin yrittäjät & Länsipohjan yrittäjät, 2004. Lapin suhdanteet 2004.

Lauri, H., Inkala, A., Kiirikki, M. & Korpinen, P., 2004. Perämeren ekosysteemi- ja vedenlaatumallin käyttöohje. Suomen Ympäristövaikutusten Arviointikeskus Oy / Suomen ympäristökeskus. Moniste.

Leinonen, M., Dahl, O. & Härkki, J., 2003. Terässulaton kuonien tuotteistaminen – esiselvitys kuonien tuotteistamis- ja muista hyötykäyttömahdollisuuksista. Oulun yliopisto. Oulu. 96 s.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet. FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu (No 4.). Suomen ympäristökeskus. 142 s.

Leivuori, M. & Niemistö, L., 1993. Trace metals in the sediments of the Gulf of Botnia. Aqua Fennica 23,1:89-100.

Leskinen, J., 2004. Tiestön keston arviointi Outokummun Tornion tehtaiden prosessijätteiden kuljetusreitillä varrella. Yksityinen sähköpostiviesti, vastaanottaja Pauliina Rantakeisu. Lähetetty 31.8.2004.

Lummi, K., ja Niinistö, A., 2002. Lehtikirjoitus Pohjolan Sanomissa ”Ei käyttö- tai poimintarajoituksia marjoille ja lehtisalaatille Torniossa”, kirjoitus päivätty 29.5.2002.

Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2000. Ympäristölupapäätös Vaskiluodon Voima Oy:lle turvevoimalaitoksen toiminnasta syntyvistä jätteistä sekä turvetuhkan välivarastoinnista. Diaarinumero 0896Y652-111, 13.3.2000.

Maa- ja metsätalousministeriö, 1981. Valtakunnallinen soidensuojelun perusohjelma. Valtion painatuskeskus, Helsinki. 30 s + kartat.

Maa- ja metsätalousministeriö, 1982. Valtakunnallinen lintuvesiensuojeluohjelma. Valtion painatuskeskus, Helsinki. 75 s.

Maa ja Vesi Oy, 2004a. Selvitys parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta (BAT) ympäristölupahakemukseen. 27.9.2000.

Maaperäkartta 1:20 000. Lehdet 2541 02 Röyttä ja 03 Tornio-Haaparanta. Geologian tutkimuskeskus. Rovaniemi 2002 ja 1999.

Mäkelä, H. & Höynälä, H., 2000. Sivutuotteet ja uusiomateriaalit maarakenteissa. Materiaalit ja käyttökohteet. Teknologian kehittämiskeskus. Teknologiakatsaus 91/2000. Helsinki. 96 s.

Mäkinen, K., Perttunen, V., Väisänen, U., Dahlberg, N. & Wikström, A., 1999. Maaperäkartan selitys, Karttalehti 2541 03 Tornio-Haaparanta. Maaperäkartta 1:20 000. Geologian tutkimuskeskus. Sveriges Geologiska Undersökning.

Mäkinen, K., Väisänen, U., 2002. Maaperäkartan selitys, Karttalehti 2541 02 Röyttä. Maaperäkartta 1:20 000. Geologian tutkimuskeskus.

Mälkönen, E. (toim.), 1998. Ympäristönmuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691. 278 s.

Määttä, K., 1996. Lapin alueellinen jätesuunnitelma. Alueelliset ympäristöjulkaisut II; Lapin ympäristökeskus.

Naturvårdsverket, 2004. Internet-sivut: <http://www.naturvardsverket.se>

Nieminen, T. ja Helmisaari, H.-S., 1996. Nutrient retranslocation on the foliage of *Pinus sylvestris* L. growing along a heavy pollution gradient. Tree Physiology 1:825-831.

Nieminen, T., Helmisaari, H.-S., Kukkola, M. ja Saarsalmi, A., 1998. Puun biomassa ja ravinnepitoisuudet. Teoksessa: Mälkönen, E. (toim.). Ympäristönmuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691: 202-205.

Nikunen, E., Leinonen, R., Kemiläinen, B. & Kultamaa, A., 2000. Environmental properties of chemicals. Vol. 1-2. Environment Guide 71. Edita.1165 p.

Outokumpu, 2004a. Ympäristönsuojelu 2003.

Outokumpu, 2004b. Muutoksenhaku Outokumpu Stainless Oy:n ja Outokumpu Chrome Oy:n ympäristö- ja kaatopaikkalupa: Reaktiivinen suodatin kaatopaikkavesien puhdistamiseksi. Muutoshakemus 22.9.2004 ja sen täydennys.

Outokumpu, 2004c. Henkilöstökatsaus, Kemin kaivos ja Tornion tehtaat. Kesäkuu 2004.

Outokumpu Polarit Oy, 2001. Turvallisuusselvitys, 19.1.2001.

Partanen, S. & Björnström, T., 2001. Tornion Röyttän Sahalahden kasvillisuuden, uhanalaisten kasvilajien ja maiseman perustilan selvitys. Suomen ympäristökeskus, Vesivarat/ Vesi- ja ekotekniikka, 18.12.2001.

Partanen, S., Visuri, M. ja Ahola, M., 2003. Kemi-Tornio-alueen ravintokasvien ja maaperän kromi- ja nikkelipitoisuudet vuonna 2002. Suomen ympäristökeskus, vesi- ja ekotekniikka. 8.5.2003.

Perttunen, V., 1991. Kemin, Karungin, Simon ja Runkauksen kartta-alueiden kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000, kallioperäkarttojen selitykset. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 80 s.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 2000. Ympäristölupa Fortum Power and Heat Oy:lle turvetuhkan läjittämisestä Haapaveden Piipsannevalle. Diaarinumero 1196Y0224-111, 5.5.2000.

Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto, 2002. AvestaPolarit Chrome Oy:n ja AvestaPolarit Stainless Oy:n jaloterästehtaan sekä Bergslagen Suomi Oy:n ja SKJ-Yhtiöt Oy:n jätteiden käsittelylaitosten ympäristölupa. Lupapäätös Dnro 100/00/1.

PSV (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto Oy), 1993. Outokumpu Chrome Oy ja Outokumpu Polarit Oy:n Tornion tehtaiden jätevesien typpikuormituksen merkitys vesistössä. Oulu.

PSV (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto Oy), 1996a. Tutkimus ravinnelisäysten vaikutuksista Tornion tehtaiden edustan merialueella vuosina 1995 ja 1996. Oulu.

PSV (Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto), 1996b. Röyttän satama-altaaseen johdettavien jäähdytysvesien vaikutusten tarkkailutulokset v. 1996. Outokumpu Polarit Oy, Tornion tehtaas. V00076. Oulu. 3 s.+ liitteet.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 1999a. Röyttän sataman ruoppaustöiden tarkkailutulokset v. 1998-1999. Oulu.

PSV-Maa ja Vesi Oy 1999b. Selvitys puustovaurioiden syistä Outokumpu Polarit Oy:n alueella kesällä 1999. Moniste.

PSV-Maa ja Vesi Oy 2000a. Lehtisalaattien raskasmetallipitoisuudet Tornion ja Haaparannan alueella v. 2000.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000b. Seinäsammalten raskasmetallipitoisuudet Tornion-Kemin seudulla v. 2000. Outokumpu Polarit Oy Tornion tehtaas. Outokumpu Chrome Oy. Moniste.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000c. Outokumpu Chrome Oy & Outokumpu Polarit Oy. Tornion tehtaiden jätevesilupahakemus. Liite 13: Vesistö tila. Oulu. 47 s.+liitteet.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2001. AvestaPolarit Crome Oy & AvestaPolarit Stainless Oy. Tornion tehtaiden velvoitetarkkailu v. 2000. Oulu.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2002a. AvestaPolarit Crome Oy & AvestaPolarit Stainless Oy. Tornion tehtaiden velvoitetarkkailu v. 2001. Oulu.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2002b. AvestaPolarit Crome Oy & AvestaPolarit Stainless Oy. Tornion tehtaiden jätevesien velvoitetarkkailuohjelma. Osa I Käyttö- ja kuormitustarkkailu. Oulu.

PSV-Maa ja Vesi Oy 2002c. Röyttän sataman laajentaminen v. 2002.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2003. AvestaPolarit Crome Oy & AvestaPolarit Stainless Oy. Tornion tehtaiden velvoitetarkkailu v. 2002. Oulu.

PSV-Maa ja Vesi Oy 2004a. Outokumpu Crome Oy & Outokumpu Stainless Oy. Tornion tehtaiden jätevesi-, vesistö- ja kalataloustarkkailu v. 2003. Oulu.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2004b. Lausunto jäähdytysvesien vaikutuksesta. Outokumpu Stainless Oy. 9M040331. Oulu. 5 s.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2004c. Pohjanlahden merenkulkupiiri. Tornion väyläruoppauksen ympäristölupahakemus. 9M031404. Oulu.

Pulliainen, E., Korhonen, K. & Huuskonen, M., 1999. Perämeren mäteiden sukurauhasten kehityshäiriöt. Ongelman laajuus ja yhteydet muiden kalojen lisääntymishäiriöihin. Suomen ympäristö 322. 101 s.

Pulliainen, E. & Korhonen, K., 2000. Ahventen, särkien ja kiiskien terveydentilasta Tornion terästehtaan kuormittamalla merialueella. Oulu.

Putkonen, L. 1993. Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museovirasto. Ympäristöministeriö. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16. 278 s.

Pöykiö, R., 2002. Assessing industrial pollution by means of environmental samples in the Kemi-Tornio region. Teollisuussaaasteiden vaikutusarviointi Kemi-Tornio –alueella. Acta Universitatis Ouluensis. A Scientiae Rerum Naturalium 393.

Rantakeisu, P., 2005. Kuonapohjaisten kiviainestuotteiden elinkaarikustannukset tierakentamisessa. Tampereen teknillinen yliopisto, bio- ja ympäristötekniikan laitos (painossa).

Rauhala, P. (toim.), 1992. Tornion arvokkaimmat linnustokohteet. Tornion kaupunki. Ympäristönsuojelujulkaisu. Kemin Lintuharrastajat Xenus ry.

Rauhala, P. (toim.), 1994. Kemin – Tornion seudun linnusto 2. 280 s.

Rautiainen, V-P., Rytteri, T., Kurtto, A. ja Väre, H., (toim.) 2002. Putkilokasvien uhanalaisuuden arviointi, lajikohtaiset perustelut. Suomen ympäristö-sarja 593.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I., (toim.) 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 432 s.

Roininen, J., 2004a. Tornion tehtaiden teräskuonat & tuotteistus kivimateriaaleiksi. Muistio. Outokumpu Stainless Oy. Tornio.

Rousu, S., Hirsivaara, L., Koskenkari, T. & Rantakeisu, P., 2004a. Teknis-taloudellinen selvitys koskien Outokummun Tornion tehtaiden typenoksidipäästöjen vähentämismahdollisuuksia. Oulun yliopisto.

Rousu, S., 2004b. Outokummun Tornion tehtaiden melupäästöjen teknistaloudelliset vähentämismahdollisuudet. Oulun yliopisto.

Rousu, S. & Koskenkari, T., 2004c. Teknis-taloudellinen selvitys koskien Outokummun Tornion tehtaiden rikkidioksidipäästöjen vähentämismahdollisuuksia. Oulun yliopisto.

Puhelinhaastattelu, 2004. Pirkkiön koulun edustaja. 27.9.2004.

Rühling, Å., Rasmussen, L., Pilegaard, K., Mäkinen, A. & Steinnes, E., 1987. Survey of atmospheric heavy metal deposition in the Nordic countries in 1985. Monitored by moss analyses. Nord 1987:21.

Rühling, Å., Brumelis, G., Goltsova, N., Kvietkus, K., Kubin, E., Liiv, S., Magnusson, S., Mäkinen, A., Pilegaard, K., Rasmussen, L., Sander, E. & Steinnes, E., 1992. Atmospheric heavy metal deposition in northern Europe 1990. Nord 1992:12.

Rühling, Å., Steinnes, E. & Torunn, B., 1996. Atmospheric heavy metal deposition in northern Europe 1995. Nord 1996:37.

Rühling, Å., 1998. Atmosfäriskt nedfall av tungmetaller kring Haparanda 1987-1995. Länsstyrelsen i Norrbottens län. Rapportserie nummer 4/1998. Haparanda kommun.

Rühling, Å., 2000. Atmosfäriskt nedfall av tungmetaller kring Haparanda 1987-2000. Tungmetallhalter i lingon i Haparanda och Torneå år 2000. Puolukoiden metallipitoisuuksia Haaparannalla ja Torniossa v. 2000. Haparanda Stad. Tornion kaupunki. 17 s.

Rühling, Å., 2002. Atmosfäriskt nedfall av tungmetaller kring Haparanda 1987-2000 samt tungmetallhalter i lingon i Haparanda och Torneå år 2000. Haparanda stad & Torneå stad.

Saari, H., Kartastenpää, R. ja Lindgren, K. 1999. Hiukkasmittaukset Torniossa. Ilmatieteen laitos, ilman laatu. Helsinki. 43 s. + liitteet.

Salemaa, M. ja Vanha-Majamaa, I., 1998. Metsäkasvillisuus raskasmetallien saastuttamassa ympäristössä. Teoksessa: Mälkönen, E. (toim.). Ympäristönmuuutos ja metsien kunto. Metsien terveydentilan tutkimusohjelman loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 691: 192 - 202.

Silvo, K., Melanen, M., Gynther, L., Torkkeli, S., Seppälä, J., Kärmeniemi, T. & Pesari, J., 2000. Yhtenäinen päästöjen ja ympäristövaikutusten arviointi: lähestymistapoja ympäristölupaprosessin tueksi. Osa I: Säädöksiin ja yleisiin tavoitteisiin pohjautuva päästöjen ja ympäristövaikutusten arviointi. Suomen ympäristö 373.

Sosiaali- ja terveysministeriö, 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset.

Steuler, 2004. www.steuler.de/html/en-waste_air_pruification.htm. Internet-sivut 7.9.2004.

Suomalais-ruotsalainen rajajokikomissio, 2004. Ote pöytäkirjasta, kokous 27.5.2004, M4/04.

Suomen ympäristökeskus, 1998. Vanhojen metsien suojelu Pohjois-Suomessa: Osa II: Kartat. Suomen ympäristö 152. 208 s.

Suomen ympäristökeskus (SYKE), 2004a. Indicative Environmental Statement on Proposed Dust Treatment Plant at Outokumpu Stainless Oy in Tornio, Finland. 13.8.2004.

Suomen ympäristökeskus (SYKE), 2004b. Ilman epäpuhtauksien päästöt Suomessa. Tilasto 4.6.2004. Internet-sivut www.ymparisto.fi, 25.8.2004.

Tamminen, T. & Kivi, K., 1996. Typpikuormitus, ravinnekierrot ja rannikkovesien rehevöityminen. PELAG III –työryhmän loppuraportti. Versio 1,0 / 31.3.1996. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 76 s.

Tilastokeskus, 2003. Energiatilasto 2002. Energia-sarja 2003:2. Yliopistopaino, Helsinki 2003.

Tilastokeskus, 2004. Ympäristötilasto 2004. Helsinki. 196 s.

Tornion kaupunki, 1988. Tornion yleiskaava 2000.

Tornion kaupunki, 1992. Undersökningar on sallader och blåbär. Tornion kaupunki. Moniste.

Tornion kaupunki, 2002a. Röyttän niemen asemakaava ja asemakaavan muutos 1:5000 ja kaavaselostus.

Tornion kaupunki, 2002b. AvestaPolarit Oyj:öön liittyviä perusteluja/tavoitteita Tornion kaupungin talousarviossa ja –suunnitelmassa 2002 - 2004. Moniste.

Tornion kaupunki, 2004a. Tilastotietoja, Tornio 2004.

Tornion kaupunki, 2004b. Outokummun suurinvestoinnin sosiaalisten vaikutusten arvioinnin taustatietoja. Moniste.

Ulvinen, T., 1997. Ruijanesikko – Strandviva Primula nutans. Teoksessa: Rytteri, T. & Kettunen, T. (toim.) 1997: Uhanalaiset kasvimme. Suomen ympäristökeskus. Kirjayhtymä Oy.

UNECE/EMEP (United Nations Economic Commission for Europe/Co-operative programme for monitoring and evaluation of long range transmission of air pollutants in Europe), 2004. Emission database. Internet-sivut: <http://webdab.emep.int>, 1.10.2004.

Uotila, P., 1997. Perämerenmaruna – Bottenhavsmalört Artemisia campestris subsp. bottnica. Teoksessa: Rytteri, T. & Kettunen, T. (toim.) 1997: Uhanalaiset kasvimme. Suomen ympäristökeskus. Kirjayhtymä Oy.

Vaara, J., 2004a. Energiantuotannossa syntyvän puu- ja turvetuhkan koostumus sekä hyötykäyttö- ja läjitysmahdollisuudet. Outokumpu Stainless Oy, Tornio Research Centre, raportti TRC5559_2004. 27.8.2004.

Vaara, N. 2004b. Kuonapohjaisten kiviainestuotteiden käyttö betonituotteissa. Muistio. Outokumpu Stainless Oy.

Vahti, 2004. Tornion kunnan alueen päästöt pistepäästölähteistä Vahti-tietojärjestelmän mukaan. Heli Rissanen, Lapin ympäristökeskus, 22.6.2004.

Valtioneuvoston asetus polttoaineteholtaan vähintään 50 megawatin polttolaitosten ja kaasuturbiinien rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen rajoittamisesta, 3.12.2002/1017.

Valtioneuvoston asetus aluksista aiheutuvan vesien pilaantumisen ehkäisemisestä annetun asetuksen muuttamisesta (17.5.2000/435).

Valtioneuvoston asetus vesienhoitoalueista (30.12.2004/1303).

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (29.10.1992/993).

VTT, 2001. Yksikköpäästöt, tavaraliikenne, laskentaperusteet.

http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne_vesiliikenne.htm. Tiedot päivittänyt 25.5.2001, VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Internet-sivut 11.6.2004.

Wahlström, M., Eskola, P., Laine-Ylijoki, J., Leino-Forsman, H., Mäkelä, E., Olin, M. & Juvankoski, M., 1999. Maarakentamisessa käytettävien teollisuuden sivutuotteiden riskinarviointi. Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT). Espoo. 79 s.

WHO, 1984. Guidelines for drinking-water quality. Volume 2. Health criteria and other supporting information. Geneva. 335.

WHO, 2000. World Health Organization, Guidelines for air quality.

Ylimaunu, J., 2001. Kromin ympäristö- ja terveysvaikutukset. AvestaPolarit. Moniste. 34 s.

Ylimaunu, J. & Kekäläinen, J., 2004. Molybdeenin ympäristö- ja terveysvaikutukset. Moniste.

Ylpekkala, J. & Koskinen, J., 2004. Terässulaton kiviainestuotteiden valmistaminen. Sisäinen muistio. Outokumpu Stainless Oy.

Ylpekkala, J., 2005. Quality management of chromium containing steel slags from melt phase to cooling. Luleå tekniska universitet, avdelning för processmetallurgi.

Ympäristöhallinto, 2004a. Internet-sivut:

<http://www.ymparisto.fi/scripts/Perameri/Perameri.asp?intLanguage=1>, 20.10.2004

Ympäristöhallinto, 2004b. Ympäristöhallinnon Hertta www-tietokanta. Internet-sivut:

<https://www.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>.

Ympäristöhallinto, 2004c. Keskeiset kansainväliset ympäristösopimukset sekä niiden tavoitteet ja toteutuminen. Internet-sivut www.ymparisto.fi, 19.10.2004.

Ympäristöhallinto, 2004d. Internet-sivut: <http://www.ymparisto.fi>

Ympäristöhallinto, 2004e. Jätteiden keräys, kuljetus ja siirto. Jätteiden kansainväliset siirrot. Internet-sivut www.ymparisto.fi, 9.12.2004.

Ympäristöhallinto, 2005. Laki vesien hoidon järjestämisestä ja asetus vesienhoitoalueista voimaan vuoden vaihteessa. Internet-sivut www.ymparisto.fi, 18.11.2005.

Ympäristöministeriö, 1984. Valtakunnallinen harjijensuojeluohjelma. Ympäristön- ja luonnonsuojeluosaston julkaisu D:6. VAPK, Annankadun monistamo, Helsinki. 9 s + kartat.

Ympäristöministeriö, 1989. Valtakunnallinen lehtojensuojeluohjelma; kartat. Sarja C 44/1989. Ympäristönsuojeluosasto. 250 s.

Ympäristöministeriö, 1992a. Erityissuojelua vaativat vesistöt. Vesistöjen erityissuojelutyöryhmän mietintö. Ympäristönsuojeluosasto. Mietintö 63/1992. Valtion painatuskeskus. Helsinki. 176 s.

Ympäristöministeriö, 1992b. Rantojensuojeluohjelman alueet. Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojeluosasto. Selvitys 97 1991. 143 s.

Ympäristöministeriö, 1993. Maisemanhoito. Maisema-alueityöryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto. Mietintö 66/1992. Painatuskeskus Oy. Helsinki. 199 s.

Ympäristöministeriö, 1994. Vanhojen metsien suojeluohjelman täydennys Etelä-Suomessa. Vanhojen metsien suojelutyöryhmän osamietintö II. Työryhmän raportti 2. Alueiden käytön osasto. 51 s.

Ympäristöministeriö, 1998a. Happamoitumistoimikunnan mietintö. Suomen ympäristö 219. 182 s.

Ympäristöministeriö, 1998b. Vesiensuojelun tavoitteet vuoteen 2005. Suomen ympäristö 226. 40 s.

Ympäristöministeriö, 2000. Vesien suojelun toimenpideohjelma vuoteen 2005. Suomen ympäristö 402. 48 s.

Ympäristöministeriö, 2002a. Kansallinen ohjelma tiettyjen ilman epäpuhtauksien kansallisista päästörajoista annetun direktiivin toimeenpanemiseksi. Helsinki 2002. 33 s.

Ympäristöministeriö, 2002b. Tarkistettu valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2005.

Ympäristöministeriö, 2003. Suomen kasvihuonekaasujenpäästöt 5 miljoonaa tonnia yli Kioton velvoitteiden. YM ja Tilastokeskus tiedottavat 30.12.2003. <http://www.ymparisto.fi/ajankoht/tiedote/ym/tied2003/ym03209.htm>

Ympäristöministeriö, 2004a. Sedimentin ruoppaus- ja läjitysohje. Helsinki. 19.5.2004. Moniste. 63 s.

Ympäristöministeriö, 2004b. Meluntorjunnan valtakunnalliset linjaukset ja toimintaohjelma. Helsinki 2004. 51