

Terrafame Oy

12.4.2018

Terrafame

NIKKELI- JA KOBOLTTI- SULFAATTIEN TUOTANTO YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



NIKKELI- JA KOBOLTTISULFAATTIEN TUOTANTO YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Päivämäärä 12.4.2018

Viite 1510040483

SISÄLTÖ

SANASTO JA LYHENTEET	1
TIIVISTELMÄ	2
1. JOHDANTO	5
2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	6
2.1 Arviointimenettelyn lähtökohdat ja osapuolet	6
2.2 Arviointimenettelyn eteneminen ja aikataulu	9
2.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus sekä tiedottaminen	10
3. HANKKEEN KUVAUS	11
3.1 Hankkeesta vastaava	11
3.2 Terrafamen nykyinen ja suunniteltu toiminta	11
3.3 Hankkeen tausta ja tarkoitus	15
3.4 Arvioitavat vaihtoehdot	16
3.5 Hankealueen sijainti	17
3.6 Toimintojen kuvaus eri vaihtoehtoisissa	18
3.6.1 Vaihtoehto VE0	18
3.6.2 Vaihtoehto VE1	18
3.6.3 Vaihtoehto VE2	21
3.7 Voimalaitoksen polttoaineet	22
3.8 Akkukemikaalituotannon raaka-aineet ja kemikaalit	23
3.9 Toiminnasta aiheutuvat päästöt ja jätteet	24
3.9.1 Päästöt ilmaan	25
3.9.2 Melu	25
3.9.3 Päästöt vesiin	26
3.9.4 Jätteiden muodostuminen ja käsittely	26
3.10 Liikenne	27
3.11 Toiminnan elinkaari ja päättyminen	27
3.12 Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat	27
3.12.1 Ympäristövaikutusten arviointi	27
3.12.2 Kaavoitus	27
3.12.3 Ympäristölupa	27
3.12.4 Turvallisuus- ja kemikaaliviraston luvat	27
3.12.5 Rakennuslupa	28
3.12.6 Tuhkan hyödyntäminen maarakentamisessa	28
3.12.7 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin	28
3.13 Suunnittelutilanne ja aikataulu	29
4. YMPÄRISTÖN NYKYTILA	30
4.1 Yhdyskuntarakenne ja maisema	30
4.1.1 Kaavoitustilanne	30
4.1.2 Maisema ja kulttuuriympäristö	33
4.1.3 Elinkeinoelämä ja palvelut	34
4.2 Väestö ja elinolosuhteet	34

4.2.1	Aluetalous	34
4.2.2	Liikenne	35
4.2.3	Melu ja tärinä	37
4.2.4	Ilmanlaatu	38
4.2.5	Asuminen ja virkistys	40
4.2.6	Ihmisten terveys ja viihtyvyys	40
4.3	Luonnonympäristö	41
4.3.1	Maa- ja kallioperä	41
4.3.2	Pohjavedet	42
4.3.3	Pintavedet	44
4.3.4	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnonsuojelu	46
5.	ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET	JA
	ARVIOINTIMENETELMÄT	48
5.1	Arvioitavat vaikutukset ja merkittävyys	48
5.2	Selvitykset ja muu arvioinnissa käytettävä aineisto	49
5.3	Arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukset	49
5.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maisemaan	49
5.4.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	49
5.4.2	Maisema ja kulttuuriympäristö	50
5.5	Vaikutukset väestöön ja elinolosuhteisiin	50
5.5.1	Aluetalous	50
5.5.2	Liikenne	50
5.5.3	Melu ja tärinä	51
5.5.4	Ilmanlaatu ja ilmasto	51
5.5.5	Ihmisten terveys ja viihtyvyys	52
5.5.6	Aineellinen omaisuus	52
5.6	Vaikutukset luonnonympäristöön	52
5.6.1	Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi	52
5.6.2	Vaikutukset pintavesiin, kaloihin ja vesieliöihin	53
5.6.3	Kasvillisuus, eläimet ja luonnonsuojelu	53
5.7	Ympäristöriskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet	53
5.8	Sivuvirtojen ja jätteiden vaikutukset	54
5.9	Muut vaikutukset	54
5.9.1	Luonnonvarojen hyödyntäminen	54
5.9.2	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	54
5.10	Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen	54
5.11	Yhteenveto arviointimenetelmistä ja ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta	55
6.	EPÄVARMUUSTEKIJÄT, HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN RAJOITTAMINEN JA SEURANTA	58
6.1	Epävarmuustekijät	58
6.2	Haitallisten vaikutusten rajoittamiskeinot	58
6.3	Vaikutusten seuranta	58
7.	LÄHTEET	59
	YHTEYSTIEDOT	60

SANASTO JA LYHENTEET

Autoklaaviliuotus: korkeaan lämpötilaan ja paineeseen perustuva liuotusmenetelmä

AVI: aluehallintovirasto

Bioliuotus: Menetelmä, jossa malmin sisältämät metallisulfidit hapetetaan mikrobitoiminnan kautta liukoiksi yhdisteiksi.

Crudi: epäpuhtaassaostuma

dB: desibeli eli äänenpainotason yksikkö, jonka asteikko on logaritminen. 10 dB:n lisäys tarkoittaa melun 10-kertaistumista.

ELY-keskus: elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteysviranomaisena tässä hankkeessa toimii Kainuun ELY-keskus

FC: lyhenne sanoista *Forced Circulation* eli suomeksi pakotettu kierto

ha: hehtaari, 1 ha = 10 000 neliometriä (m²)

Hönkäkaasu: kaasua, jota muodostuu itsestään nestettä sisältävän altaan nestepinnan yläpuolelle tai neste- tai kaasusäiliön ilmatilaan

KPA: lyhenne sanoista kiinteä polttoaine

Kobolttisulfaatti: lyhenne CoSO₄, akkujen valmistuksessa tarvittava raaka-aine

L_{Aeq}: A-taajuuspainotettu keskiäänitaso, jota käytetään ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin

Lentotuhka: kattilasta savukaasujen mukana poistuva hienojakoinen tuhka, joka puhdistetaan savukaasuista suodattamalla

MVR: lyhenne sanoista *Mechanical Vapor Recompression*, haihdutusmenetelmä, jossa haihdutuksessa käytettävä höyry kompressoidaan puhaltimella tai kompressorilla korkeampaan lämpötilaan ja paineeseen

m³: kuutiometri

Mt: lyhenne sanasta megatonni, joka tarkoittaa miljoona tonnia

MW: lyhenne sanasta megawatti, joka on tehon yksikkö. 1 megawatti = 1 000 000 wattia

Nikkeli-kobolttisulfidi: lyhenne NiCoS, Terrafamen kaivoksen nykyinen päätuote

Nikkelisulfaatti: lyhenne NiSO₄, akkujen valmistuksessa tarvittava raaka-aine

µg / m³: mikrogrammaa kuutiometrissä, pitoisuusyksikkö, 1 µg = 0,000001 grammaa

ppm: lyhenne sanoista *parts per million*, pitoisuuden yksikkö

PLS: lyhenne sanoista *Pregnant Leach Solution*, bioliuotuksen tuoteliuos

Pohjatuhka: kattilan pohjalle putoava karkearakeinen tuhka

Pohjavesialue: ympäristöhallinnon luokittelu pohjavesialue, joka nykyisen luokittelun mukaan voi olla vedenhankintaa varten tärkeä (I-luokka), soveltua vedenhankintaan (II-luokka) tai josta pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka)

Rikkivety: lyhenne H₂S, Terrafamen metallien talteenotossa käytettävä kaasumainen saostuske-mikaali

VOC: lyhenne sanoista *Volatile Organic Compound* eli suomeksi haihtuva orgaaninen yhdiste

YVA: ympäristövaikutusten arviointimenettely

TIIVISTELMÄ

Hankkeen ja vaihtoehtojen kuvaus

Terrafame Oy on suomalainen monimetalliyhtiö, joka tuottaa nikkeliä, sinkkiä, kobolttia ja kuparia Sotkamossa sijaitsevalla kaivoksellaan ja metallitehtaan tehdasalueella. Terrafame suunnittelee aloittavansa akuissa hyödynnettävien nikkeli- ja kobolttisulfaattituotteiden valmistamisen Terrafamen kaivoksen tehdasalueella. Hankkeen taustalla on sähköajoneuvoissa käytettävien akkujen nopeasti kasvava kysyntä. Tavoitteena on käynnistää kapasiteetiltaan vuodessa noin 170 000 tonnia nikkelisulfaattia ja noin 7 400 tonnia kobolttisulfaattia tuottava tehdas vuonna 2020. Akkukemikaalien valmistusprosessissa muodostuu sivutuotteena kemianteollisuudessa ja lannoitusaineena käytettävää ammoniumsulfaattia noin 115 000 tonnia vuodessa. Hankkeen myötä Terrafamesta tulisi yksi maailman merkittävimmistä nikkelisulfaatin tuottajista. Investoinnin tueksi yhtiö on jo viimeistellyt yksityisrahoitteisen sopimuksen.

Nikkeli- ja kobolttisulfaattien tuotanto tapahtuu Terrafamen kaivoksen tehdasalueelle rakennettavassa uudessa tehdasrakennuksessa. Tuotanto perustuu tunnettuun ja vakiintuneeseen tekniikkaan. Raaka-aineena toimii kaivoksen nykyinen päätuote eli nikkeli-kobolttisulfidi. Kaivokselle uutena kemikaalina otetaan käyttöön ammoniakki. Akkukemikaalien valmistaminen edellyttää kaivoksen höyryn ja hapen tuotantokapasiteettien laajentamista, joiden vaikutukset arvioidaan tässä YVA-menettelyssä. Höyryntuotannon laajennuksen osalta tarkastellaan vaihtoehtoisia polttoaineita, joihin sisältyy myös kiinteiden polttoaineiden polttaminen. Akkukemikaalituotannon saksamaiset sivuvirrat/jätteet suunnitellaan toimitettavaksi kaivoksen bioliutosprosessin sekundääriliuotuskasoiille, jossa sakkojen sisältämät metallit saadaan hyödynnettyä. Mahdollisen kiinteiden polttoaineiden polttamisessa syntyvät tuhkat hyödynnetään kaivospiirin maarakentamisessa tai toimitetaan ulkopuoliselle jätekeskukselle käsiteltäväksi.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan ja arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

- **Vaihtoehto VE0:** Metallintuotanto jatkuu nykyisellään siten, että nikkelin vuosituotanto on enintään 37 000 tonnia vuodessa Pohjois-Suomen aluehallintovirastossa vireillä olevan ympäristölupahakemuksen mukaisesti. Kaivoksen päätuote on nikkeli-kobolttisulfidi.
- **Vaihtoehto VE1:** Terrafamen tämän hetkisen lopputuotteen jalostusastetta nostetaan lisäämällä nykyiseen tuotantoprosessiin nikkeli- ja kobolttisulfaattien valmistus (170 000 tonnia nikkelisulfaattia ja 7 400 tonnia kobolttisulfaattia) nikkeli-kobolttisulfidista. Prosessin päävaiheet ovat paineliuotus, uutto ja kiteytys. Kiteytysvaihe toteutetaan höyrynkierätystekniikalla, jossa lauhteen jäännöslämpö voidaan uudelleen hyödyntää. Tällöin primäärienergian tarve on pienempi, kuin suoraviivaisessa kiteytysmenetelmässä, mutta sekin edellyttää nykyisen höyryntuotannon laajentamista. Vaihtoehto VE1:ssä on kaksi höyryntuotannon laajennuksen alavaihtoehtoa VE1A ja VE1B, jotka eroavat toisistaan höyryntuotannossa käytettävän polttoaineen suhteen. Höyryntuotannon tarve on 18 MW. Nikkeli- ja kobolttisulfaattien valmistus edellyttää kaivoksen nykyisen happilaitoksen laajentamista.
- **Vaihtoehto VE2:** Kuten vaihtoehto VE1, mutta kiteytysvaihe toteutetaan suoraviivaisella höyryn läpivirtaustekniikalla, joka on yleisemmin käytössä, mutta kuluttaa enemmän höyryä kuin VE1-vaihtoehdossa käytettävä kiteytystekniikka. Prosessissa tarvittava höyry tuotetaan kiinteän polttoaineen (KPA) kattilalla. Kattilan polttoainetehoksi on alustavasti suunniteltu 47 MW. Kattilan polttoaineena toimivat ensisijaisesti puhdas puuperäinen polttoaine ja jyrshinturvet, mutta myös kaivoksen omassa toiminnassa syntyvästä jätteestä valmistetun kierrätyspolttoaineen hyödyntämistä arvioidaan. Uusi kattila korvaa Terrafamen nykyiset metallintuotannon voimalaitokset, jotka jäävät varakapasiteetiksi.

Ympäristön nykytila

Kainuun maakuntakaavassa Terrafamen kaivosalue on osoitettu merkinnällä EK. Kaivoksen tehdasalueella on voimassa asemakaava. Hanke sijoittuu asemakaavan teollisuus- ja varastorakennusten alueelle, joka on osoitettu kaavamerkinnällä T. Kaivospiiriä ympäröi usealta puolelta mät ja vaarat, jotka lieventävät kaivostoiminnan kaukomaisemavaikutuksia. Alueen maisemallisesti ja kulttuuriympäristöllisesti arvokkaimmat alueet sijaitsevat kaivospiirin ulkopuolella.

Terrafamen kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen aluetaloudellisia vaikutuksia on arvioitu vuonna 2016 julkaistussa selvityksessä. Tehdyn arvioinnin perusteella Terrafamen kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen merkitys Kainuun elinvoimaisuuteen on erittäin suuri ja merkittävä.

Kaivospiirin läheisyydessä oleva ihmistoiminta on vähäistä. Lähimmät vakituiset asunnot ja lomiasunnot sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä louhoksesta. Kaivosta lähimpänä oleva kylä (Tuhkakylä) sijaitsee seitsemän kilometrin etäisyydellä louhoksesta. Kaivoksen lähialueella ei sijaitse ns. herkkiä kohteita, kuten päiväkoteja, kouluja, vanhainkoteja tai sairaaloita. Kaivoksen toiminnasta ympäristöön aiheutuvaa melua mitattiin viimeksi vuonna 2015. Tulosten perusteella kaikki mitatut keskiäänitasot alittavat ympäristöluvan mukaiset raja-arvot.

Kaivokselta ilmaan johdettavia päästöjä tarkkaillaan. Tarkkailuohjelman mukaiset kaikki ilmapäästömittaukset tehtiin viimeksi vuosina 2014 – 2015 ja energiantuotantoyksiköiden osalta lisäksi vuonna 2017. Koko kaivostoimintaa koskien on laadittu pölyn sekä rikkivedyn leviämismallinnus osana kaivostoiminnan jatkamisen ja kehittämisen tai vaihtoehtoisen sulkemisen YVA-menettelyä. Kaivosalueella ja sen lähiympäristössä on tarkkailtu pölylaskeumaa vuosina 2009–2017 tarkkailusuunnitelman mukaisesti laskeumakeruumenetelmällä. Vuonna 2017 kaivostoiminnan vaikutukset pölylaskeumaan olivat nähtävissä kaivosalueella toimintojen läheisyydessä.

Kaivostoiminnan vaikutus on havaittavissa kaivospiirin alueella pohjaveden kohonneina metallipitoisuuksina. Kaivospiirin ulkopuolella sijaitsevien talousvesikaivojen tarkkailun perusteella ei ole havaittu kaivostoiminnan vaikuttaneen pohjaveden laatuun tai määrään.

Terrafamen kaivosalue sijaitsee vedenjakajalla osin Tuhkajoen valuma-alueella ja osin Kivijoen valuma-alueella. Akkukemikaalitehtaan suunnitellut sijaintipaikat sijoittuvat Kivijoen valuma-alueelle. Vesiä voidaan johtaa pohjoiseen Oulujoen ja etelään Vuoksen vesistön suuntaan. Oulujoen suuntaan vesiä johdetaan pääasiassa Nuasjärven purkuputken kautta sekä Latosuon vesivarastoaltaalta Kuusijokeen ja edelleen Kalliojokeen. Nuasjärven purkuputki otettiin käyttöön marraskuussa 2015. Nuasjärveen johdettiin kaivoksen purkuvesiä koko vuoden 2017 purkuputkea pitkin. Purkuvesien vaikutukset näkyvät sähkönjohtavuuden, sulfaatti-, mangaani- ja natriumpitoisuuksien kohoamisena purkuputken ympäristössä erityisesti syvänteiden alusvedessä. Havaitut muutokset olivat vuonna 2017 edellisvuotta lievempiä. Täyskierto ulottui koko vesimassaan sekä kevätettä syystäyskierron aikana. Nuasjärven purkuputken käyttöönoton jälkeen pintavesien sähkönjohtavuus sekä sulfaatti-, mangaani- ja natriumpitoisuudet ovat lähteneet vähäiseen nousuun myös Kajaaninjoessa ja Oulujärven havaintopisteillä.

Kaivospiirin alueella metsät ovat seudulle tyypillisesti metsätalouskäytössä. Eri-ikäisten taimikkovaiheiden lisäksi kaivospiirin alueella esiintyy runsaasti hakkuualoja. Metsäkasvillisuus on kallioisilla maaston lakialueilla pääosin kuivaa ja karua mäntymetsää, joka vaihtuu rinteiden ja painanteiden tuoreen kankaan kuusikoiksi.

Ympäristövaikutusten arviointi

Tämän hankkeen YVA-menettely alkaa virallisesti huhti 2018, kun hankkeesta vastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville ja pyytää siitä lausunnot ja mielipiteet. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen riittävydestä saavat antaa kaikki ne, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Mielipiteiden ja lausuntojen perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan suunnitellun hankkeen vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti suojeltuihin lajeihin ja luontotyyppeihin
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuri-perintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Arvioinnissa keskitytään tarkastelemaan oletettuja merkittävimpiä vaikutuksia, joiksi tässä hankkeessa on tunnistettu aluetaloudelliset vaikutukset, vaikutukset ilmanlaatuun, liikennevaikutukset, onnettomuus- ja poikkeustilanteiden vaikutukset sekä akkukemikaalitehtaan jätteiden hyötykäytön vaikutukset. Kunkin vaikutuksen osalta tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta.

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja siitä saadun lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset kootaan YVA-selostukseen. Arvioinnissa keskitytään hankkeen olennaisimpiin vaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuksen keston, alueellisen laajuuden ja vaikutuksen ympäristössä aiheuttaman muutoksen voimakkuuden suhteen. Arviointiselostuksessa esitetään vaikutuskohtaisesti käytettyihin lähtötietoihin ja itse arviointiin liittyvät epävarmuudet sekä pohditaan niiden vaikutusta arvioinnin tuloksiin. Lisäksi esitetään menettelyn aikana tunnistetut keinot lieventää tai ehkäistä toiminnasta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

Suunnitellun aikataulun mukaan valmis arviointiselostus toimitetaan yhteysviranomaiselle loppukesästä 2018. Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen YVA-ohjelman tavoin julkisesti nähtäville. Yhteysviranomainen laatii perustellun päätelmän hankkeen merkittävimmistä ympäristövaikutuksista, joka tulee ottaa huomioon myöhemmissä lupaprosesseissa. Suunnitellun aikataulun mukaan perusteltu päätelmä arvioiduista vaikutuksista valmistuu loppuvuodesta 2018.

1. JOHDANTO

Terrafame Oy suunnittelee aloittavansa akuissa hyödynnettävien nikkeli- ja kobolttikemikaalien valmistamisen Terrafamen kaivoksen ja metallitehtaan tehdasalueella. Hankkeen taustalla on sähköajoneuvoissa käytettävien akkujen nopeasti kasvava kysyntä. Tavoitteena on käynnistää kapasiteetiltaan vuodessa noin 170 000 tonnia nikkelisulfaattia ja noin 7 400 tonnia kobolttisulfaattia tuottava tehdas vuonna 2020. Akkukemikaalien valmistusprosessissa muodostuu sivutuotteena kemianteollisuudessa ja lannoitusaineena käytettävää ammoniumsulfaattia noin 115 000 tonnia vuodessa. Hankkeen myötä Terrafamesta tulisi yksi maailman merkittävimmistä nikkelisulfaatin tuottajista. Investoinnin tueksi yhtiö on jo viimeistellyt yksityisrahoituksen sopimuksen.

Akkukemikaalituotannon ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenetelmästä (YVA) annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukaisessa laajuudessa, koska hanke luetaan YVA-lain liitteen 1 hankeluettelon kohtaan 6e:

6e) vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (390/2005) tarkoitettuja vaarallisia kemikaaleja laajamittaisesti valmistavat tehtaat

Akkukemikaalitehtaan toiminnassa syntyy vaaralliseksi luokiteltavia sivuvirtoja/jätteitä, jotka suunnitellaan palautettavaksi kaivoksen bioliuotusprosessiin sekundäärikasoille hyödynnettäväksi. Uusien jätealueiden perustamiselle kaivospiirin alueelle ei ole tämän hankkeen osalta tarvetta. Jätteiden muodostumisen ja sekundäärikasoilla hyödyntämisen takia hankkeen voidaan lukea kuuluvan myös YVA-lain liitteen 1 hankeluettelon kohtaan 11a:

11a) vaarallisen jätteen käsittelylaitokset, joihin vaarallista jätettä otetaan poltettavaksi, käsiteltäväksi fysikaalis-kemiallisesti tai sijoitettavaksi kaatopaikalle, sekä sellaiset biologiset käsittelylaitokset, jotka on mitoitettu vähintään 5 000 tonnin vuotuiselle vaarallisen jätteen määrälle

Lisäksi samalla arvioidaan yhtenä vaihtoehtona kiinteän polttoaineen kattilalla tapahtuvan höyryntuotannon ympäristövaikutukset, vaikka kyseinen toiminta ei sisälly YVA-lain liitteen 1 hankeluetteloön kattilan polttoainetehon alittaessa suurimmassakin vaihtoehdossa (47 MW) YVA-rajan 300 MW selvästi. Kattilan polttoainevaihtoehtoina arvioidaan biomassan polttamista sekä biomassan ja kaivosalueella syntyvän muovijätteen rinnakkaispolttoa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan akkukemikaalihankkeen toteuttamisen eri vaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Terrafamen kaivostoiminnan ympäristövaikutukset on arvioitu 18.8.2017 valmistuneessa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2017a) sekä Pohjois-Suomen aluehallintovirastossa vireillä olevassa kaivostoiminnan jatkamista ja kehittämistä koskevassa ympäristölupahakemuksessa. Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä keskitytään tarkastelemaan muutoksia, joita akkukemikaalituotannon aloittamisesta aiheutuisi koko kaivostoiminnan ympäristövaikutuksiin.

Tämä *arviointiohjelma* on ympäristövaikutusten arvioinnin työohjelma, jossa kuvataan hankkeen vaikutusten arvioimiseksi tarvittavat selvitykset ja arviointimenettelyn järjestäminen. Varsinainen arviointityö tehdään tämän arviointiohjelman, sidosryhmäpalautteen sekä yhteysviranomaisen antaman lausunnon mukaisesti. Arvioinnin tulokset kootaan myöhemmin julkaistavaan ympäristövaikutusten *arviointiselostukseen*.

2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn lähtökohdat ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely. Sen tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun.

YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomainen antaessaan näistä lausunnot. Arviointiselostuksesta annettu perusteltu päätelmä liitetään myöhemmin toiminnalle laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan akkukemikaalituotannon ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä muun muassa:

- rajataan tarkasteltavan hankkeen toteutusvaihtoehdot
- kuvataan hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut
- kuvataan vaikutusalueen ympäristön nykytila ja ominaispiirteet
- arvioidaan odotettavissa olevat ympäristövaikutukset
- selvitetään haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet
- selvitetään hankkeen toteuttamiskelpoisuus
- vertaillaan hankkeen toteutusvaihtoehtoja
- esitetään ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaksi
- järjestetään osallistuminen sekä kuullaan asukkaita ja muita hankkeen vaikutuspiirissä olevia tahoja.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä ne yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa toimii Terrafame Oy. Yhteysviranomaisena hankkeessa on Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Arviointiohjelman on laatinut Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan, Terrafame Oy:n, toimeksiannosta. Ohjelman laatimiseen ovat osallistuneet seuraavat asiantuntijat:

Asiantuntija	Tehtävät ja pätevyys
FT, dos. Joonas Hokkanen	YVA-projektipäällikkö Joonas Hokkanen toimii Rambollissa johtavana asiantuntijana ja vaikutusten arvioinnin tekniikka-alueen johtamisesta, vaikutusten arvioinnin tutkimus- ja kehitystyöstä, käytännön arvioinneista, sekä ympäristöhuollon logistiikasta, kustannuslaskennasta ja vaikutusten hallinnasta vastaavana. Lisäksi hän vastaa resurssitehokkuuteen, bio- ja kiertotalouteen liittyvistä hankkeista ja niihin liittyvistä tutkimus- ja kehitystoiminnasta. Hokkasen toteuttamiin toimeksiantoihin lukeutuvat erityisesti ympäristövaikutusten arvioinnit sekä kiertotalouden ja resurssitehokkuuden kehitys- ja muutoshankkeet yritys, alue- ja kansallisella tasolla tavoitteena Suomen kilpailukyvyyn nostaminen kansainvälisellä tasolla yhteistyössä pk-yritysten kanssa. Hokkanen toimii korkeatasoisissa tieteellisissä julkaisusarjoissa arvioijana. Hokkanen on kehittänyt maailmanlaajuisestikin käyttöönotettuja julkisen päätöksenteon tuki- ja ohjausmenetelmiä, jotka ovat syntyneet laajassa yhteistyössä yksityisen ja julkisen sektorin kanssa ja joita on esitelty merkittävässä tieteellisissä kongresseissa ja kansainvälisissä julkaisusarjoissa.
DI Juhani Anhava	Prosessitekninen asiantuntija Juhani Anhava toimii Rambollissa johtavana asiantuntijana ja vastaa tässä työssä prosessitekniikkaan ja energian tuotantoon liittyvistä asioista. Anhava on toiminut vastaavissa tehtävissä 1980-luvun alkupuolelta lähtien sekä kotimaassa että ympäri maailman toimiessaan Pöyry-yhtiöiden palveluksessa yhteensä 33 vuotta, BASF Oy:n Haminan tehtaan johtajana ja osallistunut noin 70 miljoonan USD:n kemian teollisuuden YVA-menttelyyn, sekä kaikkien lupien ja sopimusten valmisteluun, tehtaan rakentamiseen ja käyttöön ottamiseen vuosina 2000 – 2003 sekä Outotecin Energia ja ympäristö - liiketoiminnan kehitysjohtajana vuosina 2013 – 2018. Viimeksi mainitussa tehtävässä hän on osallistunut useiden kymmenien kaivos- ja metallurgisen teollisuuden sekä energian tuotannon ympäristöteknologiaratkaisujen ideointiin ja toteuttamiseen.
FM Janne Kekkonen	YVA-Projektikoordinaattori Janne Kekkonen toimii Rambollissa projektipäällikkönä ja on työskennellyt erityisesti erilaisten teollisten hankkeiden ympäristölupahakemusten sekä ympäristövaikutusten arviointien parissa 9 vuoden ajan. Lupahakemusten ja ympäristövaikutusten arviointien yhteydessä hän on arvioinut monipuolisesti hankkeiden vaikutuksia maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön, luonnonympäristöön sekä ihmisten terveyteen ja elinoloihin. Lupahakemusten ja ympäristövaikutusten arviointien lisäksi Kekkonselä on laaja kokemus pilaantuneisiin maihin, sedimentteihin, vesistöihin sekä ympäristöriskien kartoitukseen liittyvistä asiantuntijatehtävistä.
FM Eeva-Riitta Jänönen	Asiantuntija Eeva-Riitta Jänönen toimii Rambollissa suunnittelijana kaivosteollisuuden ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn liittyvissä tehtävissä. Hänellä on kokemusta ympäristön nykytilakuvauksen ja ympäristölupahakemusten laadinnasta sekä erilaisista raportointitehtävistä.
FM Anne Kiljunen	Asiantuntija, ilmanlaatu Anne Kiljunen toimii Rambollissa ympäristöasiantuntijana ja hänellä on kokemusta erilaisista ympäristöasiantuntijan tehtävistä ilmanlaatuun liittyen kuuden vuoden ajalta. Kokemusta on erilaisista kenttätöistä (mm. ilmanlaadun bioindikaattoritutkimukset ja hajututkimukset), mittausten raportoinnista (mm. pölytarkailut), ilmanlaatuun liittyvien mallinnusten raportoinnista, ympäristölupahakemuksen laadinnosta ja ympäristövaikutusten arvioinneista. Hän on osallistunut usean vuoden aikana YVA-menettelyihin ja ympäristölupien laadintaan.
FM Toni Keskitalo	Asiantuntija, leviämismallinnukset Toni Keskitalo toimii Rambollissa tutkimuspäällikkönä. Hänellä on kokemusta leviämismalliselvityksistä kymmenen vuoden ajalta koskien hiukasten ja kaasumaisten epäpuhtauksien sekä hajun leviämistä. Keskitalolla on kokemusta myös hajuselvityksistä, päästö- ja muiden mittausten raportoinnista, ilmanlaatuselvityksistä, tulosten käsittelystä ja laskennasta sekä paikkatietomenetelmistä.

FM Johanna Korkiakoski	Asiantuntija, paikkatieto Johanna Korkiakoski on toiminut suunnittelijana noin seitsemän vuoden ajan pääosin ympäristövaikutusten arviointeihin liittyvissä hankkeissa. YVA-hankkeissa Johanna on toiminut projektikoordinaattorina ja tehnyt useissa hankkeissa vaikutusten arvioinnin koskien maisemaa ja kulttuuriympäristöä. Lisäksi Johanna on vastannut YVA-hankkeisiin liittyvästä paikkatiedosta ja karttojen tuottamisesta (ArcGIS, MapInfo) sekä laatinut tuulivoimapuistojen näkemäalueanalyysyjä.
DI Heikki Savikko	Asiantuntija, aluetalous Savikko toimii Rambollissa kiertotalous- ja resurssitehokkuusryhmässä suunnittelijana. Savikolla on kokemusta erityisesti bio- ja kiertotalouksen, jätehuoltoon, materiaali- ja resurssitehokkuuteen, panos-tuotolaskentaan, kustannuslaskentaan sekä elinkaariarviointiin liittyvistä toimeksiannoista. Hän on mm. mallintanut resurssi- ja materiaalivirtoja valtakunta-, alue- sekä yritystasolla, muodostanut resurssivirtojen kytkentöjä ympäristö- ja taloustietoihin sekä ollut mukana kehittämässä resurssitehokkuuden ja -viisauden mittareita ja arviointikeinoja.
Ins. Sakari Ruokolainen	Asiantuntija, melu Sakari Ruokolainen on työskennellyt ympäristökonsultoinnin alalla vuodesta 2006 lähtien ja vuodesta 2010 alkaen hänen erikoisalueenaan ovat olleet erilaiset meluselvitykset. Kokemusta Ruokolaisella on yli sadasta meluselvityshankkeesta ja hänen työnsä on painottunut erityisesti kaivosmeluselvityksiin. Muita erikoisosaamisen osa-alueita ovat vesistöjen, sedimenttien, pilaantuneiden maa-alueiden ja jätealueiden tutkimukset.

Terrafame Oy:ssä työtä ovat ohjanneet kestävän kehityksen johtaja Veli-Matti Hilla sekä ympäristöpääällikkö Elina Salmela.

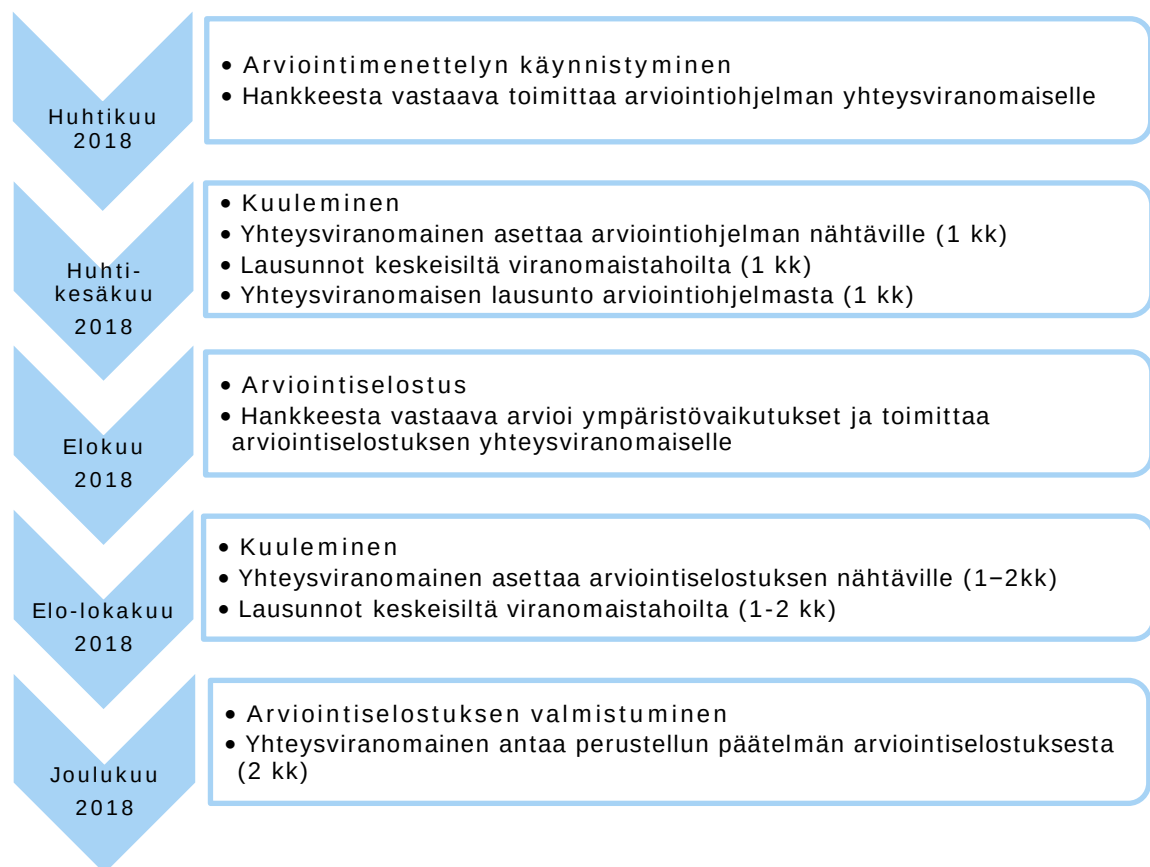
2.2 Arviointimenettelyn eteneminen ja aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely muodostuu kahdesta vaiheesta: menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), jonka jälkeen tehdään ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus).

YVA-menettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville ja pyytää siitä lausunnot ja mielipiteet. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen riittävydestä saavat antaa kaikki ne, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Mielipiteiden ja lausuntojen perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta.

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman ja siitä saadun lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset kootaan YVA-selostukseen, joka valmistuessaan toimitetaan yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen YVA-ohjelman tavoin julkisesti nähtäville. Yhteysviranomainen laatii perustellun päätelmän hankkeen merkittävimmistä ympäristövaikutuksista, joka tulee ottaa huomioon myöhemmissä lupaprosesseissa. Arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemusasiakirjoihin.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2018, jolloin arviointimenettely virallisesti käynnistyy (Kuva 2-1). Aikataulun mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostus valmistuu syksyllä 2018 ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä arvioiduista vaikutuksista loppuvuodesta 2018.



Kuva 2-1. Arviointimenettelyn kulku ja tavoiteaikataulu.

2.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus sekä tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa. Kansalaiset voivat lainsäädännön mukaan:

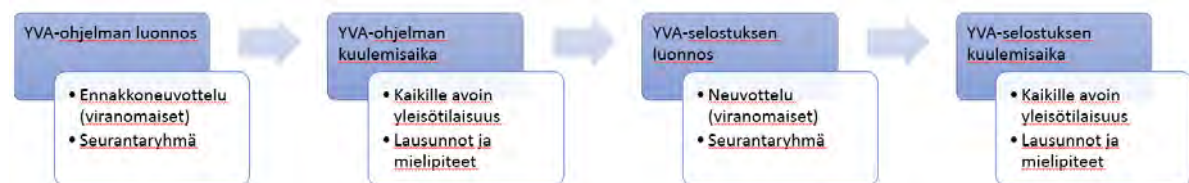
- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireilläolosta ilmoitetaan
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävydestä, arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Yhteysviranomainen kuuluttaa ja asettaa nähtäville arviointidokumentit. Kuulutuksissa myös kutsutaan koolle yleisötilaisuudet, ilmoitetaan paikat ja ajankohdat.

Kirjalliset mielipiteet arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta osoitetaan niiden nähtävillä olona aikana yhteysviranomaisena toimivalle elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi *yleisötilaisuutta*: toinen ohjelmavaiheessa ja toinen selostusvaiheessa. Tilaisuudet ovat kaikille avoimia hankkeen ja YVA:n aikana tuotetun tiedon esittelytilaisuuksia. Tilaisuuksissa kansalaiset voivat tuoda esille näkemyksiään hankkeesta ja arvioitavista vaikutuksista.

Ympäristövaikutusten arvioinnin ajaksi hankkeesta vastaava ja YVA-konsultti ovat perustaneet keskeisistä viranomaisista ja sidosryhmistä seurantaryhmän, joka kokoontuu kaksi kertaa YVA:n aikana. Ensimmäinen seurantaryhmän kokous järjestettiin hieman ennen YVA-ohjelman jättämistä yhteysviranomaiselle. Toinen seurantaryhmäkokous järjestetään keskeisimpien arviointitulosten valmistuttua YVA-selostuksen luonnosvaiheessa. Tarvittaessa hankkeesta vastaava ja YVA-konsultti ovat arviointimenettelyn aikana yhteydessä myös muihin viranomaisiin, järjestöihin ja sidosryhmiin.



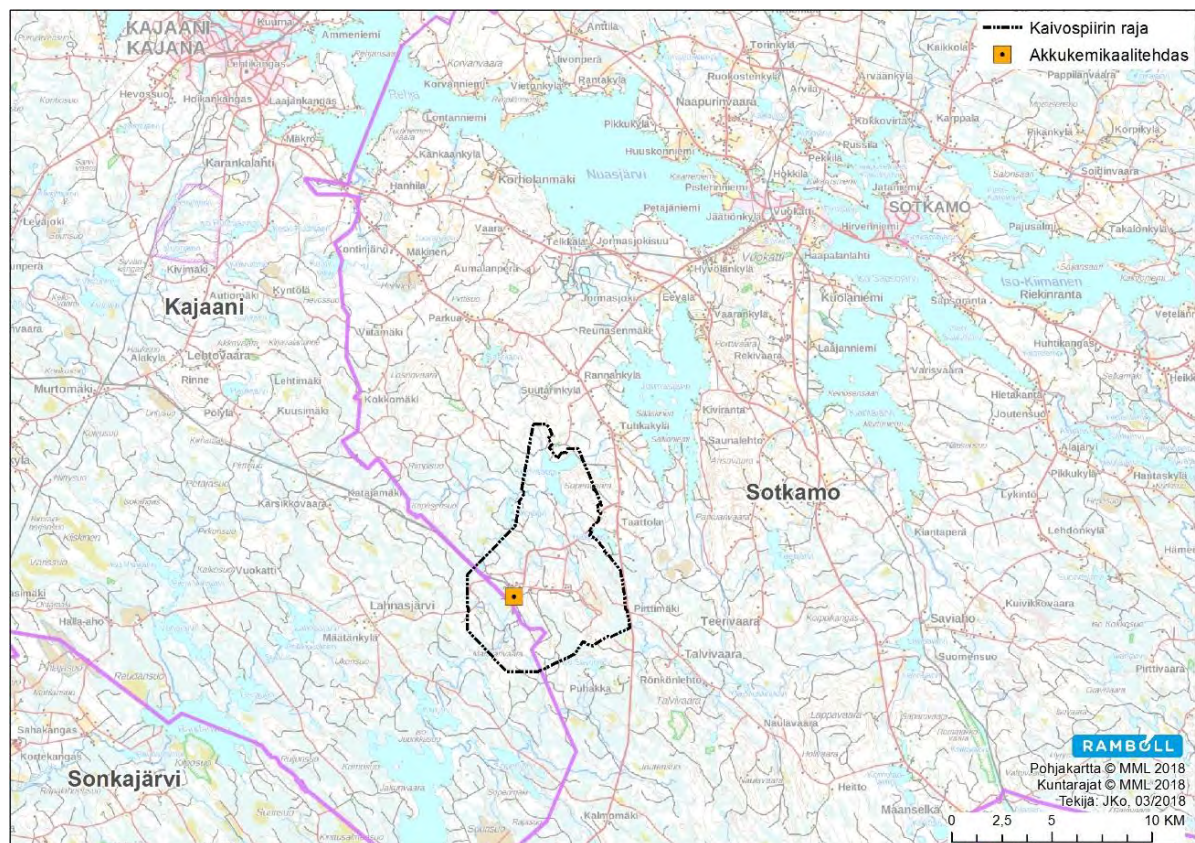
Kuva 2-2. Osallistuminen ja vuorovaikutus arviointimenettelyn aikana.

3. HANKKEEN KUVAUS

3.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaa Terrafame Oy. Terrafame on suomalainen monimetalliyhtiö, joka tuottaa nikkeliä, sinkkiä, kobolttia ja kuparia Sotkamossa sijaitsevalla kaivoksellaan ja metallitehtaallaan. Terrafame Oy:n monimineraaliesiintymät muodostavat yhden Euroopan suurimmista tunnetuista nikkelisulfidivarannoista. Kaivoksella on kaksi erillistä malmiesiintymää, Kuusilampi ja Kolmisoppi, joiden todetut, todennäköiset ja mahdolliset mineraalivarannot ovat 1459 miljoonaa tonnia sekä toteennäytetyt ja todennäköiset malmivarat 531 miljoonaa tonnia. Varannot riittävät ylläpitämään suunnitellulla tuotantotavoitteella tuotantoa kymmeniä vuosia.

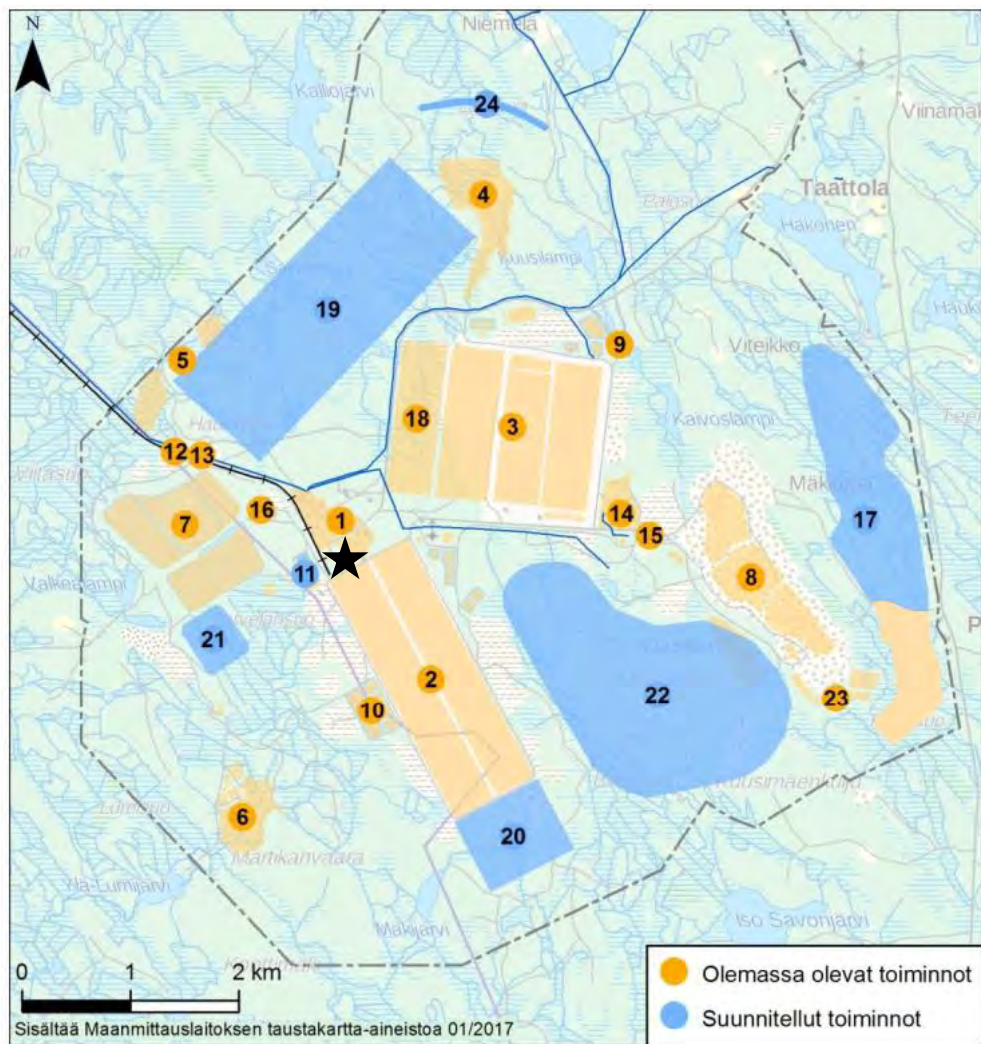
Terrafamen kaivos sijoittuu noin 25–30 kilometriä Kajaanin keskustasta kaakkoon ja 20–25 kilometriä Sotkamon keskustasta lounaaseen. Malmiesiintymät ja tehdasalue ovat kokonaisuudessaan Sotkamon kunnan alueella, mutta kaivospiirin läntinen osa sijoittuu Kajaanin kaupungin alueelle. Uusi akkukemikaalitehdasrakennus sijoittuu Sotkamon kunnan alueelle.



Kuva 3-1. Terrafamen kaivoksen sijainti. Kaivospiirin raja on esitetty mustalla katkoviivalla.

3.2 Terrafamen nykyinen ja suunniteltu toiminta

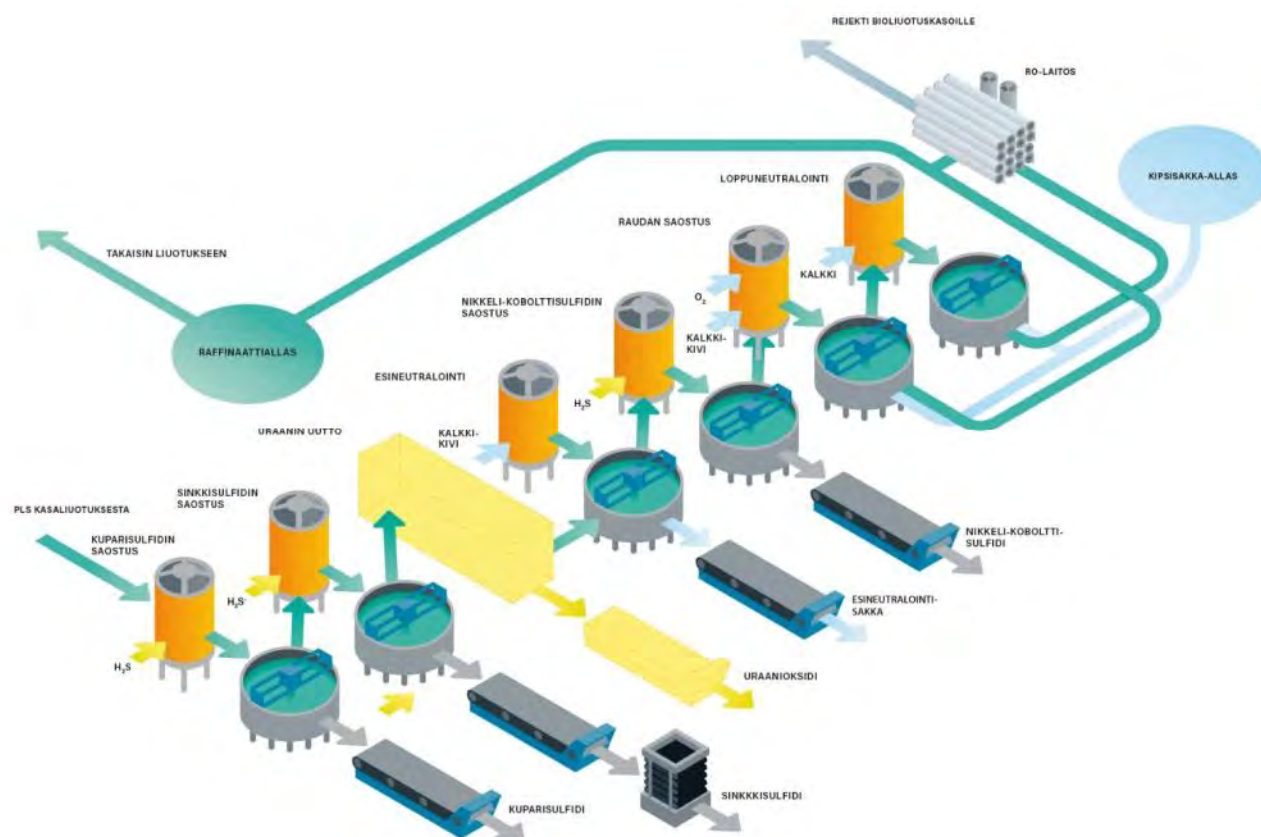
Terrafamen kaivospiirin pinta-ala on noin 60 neliökilometriä. Tällä hetkellä käytössä olevat tuotanto-alueet (Kuva 3-2) ovat Kuusilammen avolouhos (noin 223 hehtaaria), primääriliuotus (noin 200 hehtaaria), sekundääriliuotus (noin 280 hehtaaria), pintamaiden läjitysalueet (noin 190 hehtaaria), kipsisakka-allas (noin 100 hehtaaria) ja tehdasalue. Lisäksi aluehallintovirasto myönsi syyskuussa 2017 luvan sivukivialueen KL2 rakentamiselle ja käyttönotolle alueen pohjoisinta osaa lukuunottamatta, jonka osalta aluehallintovirasto totesi olevan tarve uudelle ympäristövaikutusten arviointimenettelylle ennen kuin luvan myöntämiselle on edellytykset. Pohjoisosan vaikutusten arviointi sisältyi vuonna 2017 päättyneeseen ns. tuotanto-YVA:an (Pöyry Finland Oy, 2017a). Sivukivialueen KL2 eteläinen osa on rakennettu ja otettu käyttöön.



- | | |
|--|---|
| 1 Tehdasalue | 13 Sähkölinja |
| 2 Primäärioliutusalue, lohkot 1-4 | 14 Varikkoalue |
| 3 Sekundäärioliutusalue, lohkot 1-3 | 15 Esimurskain |
| 4 Latosuon allas | 16 Keskusvedenpuhdistamo |
| 5 Pohjoinen jälkikäsittely-yksikkö | 17 Sivukiven läjitysalue, KL2 |
| 6 Eteläinen jälkikäsittely-yksikkö | 18 Sekundäärioliutusalue, lohko 4 |
| 7 Kipsisakka-altaat, lohkot 1-6 | 19 Sekundäärioliutusalueen laajennus, lohkot 5-8 |
| 8 Kuusilammen avolouhos | 20 Primäärioliutusalueen laajennus, lohkot 5 ja 6 |
| 9 Puhtaiden valumavesien käsittely-yksikkö | 21 Kipsisakka-altaat laajennus, lohkot 7 ja 8 |
| 10 Primäärioliuksen (PLS) keräysaltaat | 22 Sivukiven läjitysalue laajennus, KL1 |
| 11 Uraanilaitos | 23 Geotuubikentät |
| 12 Rautatie | 24 Latosuon uusi pato |

Kuva 3-2. Kaivoksen toteutuneiden (keltainen) ja suunniteltujen (sininen) toimintojen sijainti kaivospiiriin alueella (Pöyry Finland Oy 2017a). Akkukemikaalitehtaan suunniteltu sijainti on lisätty kuvaan tähdellä.

Kaivoksen tuotemetallit sisältävä kiviaines eli malmi louhitaan avolouhokselta, minkä jälkeen se murskataan, agglomeroidaan ja kasataan bioliuotuskasolle. Bioliuotusprosessissa hyödynnetään mikrobeja metallien erottamiseen malmista. Kasattua malmiä liuotetaan ensin noin 15 kuukautta primäärikasalla. Sen jälkeen primäärioliutuskasa puretaan ja malmi siirretään sekundäärikasalle loppuliuotukseen. Bioliuotuksessa kierrätettävästä tuotantoliuoksesta erotetaan metallit, jotka saostetaan vaihteittain sulfideiksi metallitehtaalla. Lopputuotteet suodatetaan sakkamuotoon ja myydään jalostettaviksi. Kuljetus asiakkaille tapahtuu juna- tai laivarahtina.



Kuva 3-3. Metallien talteenotto.

Kaivoksen toimintoihin kuuluvat lisäksi erilaiset kunnossapito- ja korjaamotyöt, kemikaalien valmistus, räjähdysaineiden varastointi ja räjähdysaineen valmistus, polttoainevarastot ja jakelupisteet, alueet sivukivien ja pintamaiden läjitystä varten, lämmöntuotantolaitokset, erityyppisiä laboratorio- ja tutkimustiloja sekä toimisto-, huolto- ja sosiaalilat mukaan lukien saniteettijätevedenpuhdistamot. Kaivoksen prosessivedet kierrätetään pääosin suljetussa kierrossa, jonka lisäksi prosessivesiä puhdistetaan tuotantolaitoksen käyttövesiksi käänteisosmoosilaitteiston avulla. Tuotantoon käytetään myös järvestä johdettua raakavettä, mikäli käänteisosmoosilaitokselta ei saada riittävästi raakavettä. Kaivoksen prosessista poistettavat sekä alueella muodostuvat, käsittelyä vaativat vedet puhdistetaan keskusvedenpuhdistamolla ennen vesistöön johtamista.

Elokuussa 2017 Terrafame jätti Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle hakemuksen koko toimintaansa koskevasta uudesta ympäristö- ja vesitalousluvasta. Lupahakemuksta varten yhtiö on vienyt läpi vuosina 2016–2017 ympäristövaikutusten arviointimenettelyt sekä vesienhallinnasta että kaivostoiminnan jatkamisesta ja kehittämisestä. Hakemuksella haettiin lupaa seuraaville toiminnoille, jotka on yksilöity ja kuvattu tarkemmin hakemuksessa:

Louhinta ja malminkäsittely:

- Kuusilammen avolouhoksen malmiesiintymän hyödyntäminen (Kolmisopen esiintymän hyödyntämiselle haetaan lupaa myöhemmässä vaiheessa)
- Monimetallimalmin louhinta, malmia 18 Mt/a ja sivukiveä korkeintaan 45 Mt/a
- Malmin murskaus, seulonta ja agglomerointi (PLS-liuoksella), kasausta liuotusalueilla sekä primäärikasan purku ja kasausta sekundääriliuotukseen edellä mainittua malmin louhintaa vastaavalla kapasiteetilla
- Tarvekiven louhinta Kuusimäenkuulun, Vuohimäen, primääriliuotusalueen eteläpuolen sekä Pyylehdon tarvekilouhoksista kaivoksen infrastruktuurin rakentamiseen sekä tarvittaessa myös kaivosalueen ulkopuolella käytettäväksi esimerkiksi teiden kunnostamisessa

Bioliuotus:

- Ensimmäisen vaiheen biokasaliuotus (ns. primääriliuotus) nykyisellä liuotusalueella (sisältää lohkot 1-4) sekä uusien primääriliuotuslohkojen 5-6 rakentaminen ja niiden tuotannollinen käyttö
- Toisen vaiheen biokasakaliuotus (ns. sekundääriliuotus) nykyisellä liuotusalueella (sisältää lohkot 1-4) ja uusien sekundääriliuotuslohkojen 5-8 rakentaminen ja tuotannollinen käyttö
- Metallien talteenotto:
- Metallien talteenottolaitos, jossa rikkivetysaostukseen ja rikkidioksidin käyttöön perustuen tuotetaan metalleja seuraavasti (ilmoitettu metallisisältönä):
 - o Nikkeli 37 000 t/a
 - o Sinkki 80 000 t/a
 - o Kupari 5 000 t/a
 - o Koboltti 1 500 t/a
- Vuoden 2017 toteutuneet tuotantomäärät metallisisältönä ilmoitettuna:
 - o Nikkeli 20 864 tonnia
 - o Sinkki 47 205 tonnia

Jätteet ja jätealueet:

- Kaatopaikkojen ja kaivannaisjätealueiden rakentaminen ja käyttö.
- Pintamaiden läjitys
- Loppuneutralointisakan sekä keskuspuhdistamolla vesienkäsittelyssä syntyvän sakan sijoittaminen nykyisille kipsisakka-altaille 1-2 (lohkot 2-6) sekä uuden altaan 3 rakentaminen (lohkot 7-8).
- Sivukiven sijoittaminen sivukivialueille KL1 ja KL2 sekä sekundääriliuotusalueen (lohkot 5-8) tiivisrakennekerrosten väliseen muotoiluun.
- Kipsisakka-altaiden 1 ja 2, sekundäärin lohkojen 1-4 sekä sivukivialueen KL2 sulkeminen ja jälkihoito tuotantosuunnitelmien mukaisessa aikataulussa ja liitteenä olevan sulkemissuunnitelman periaatteiden mukaisesti.
- Esineutralointisakan hyödyntäminen sekundääriliuotusprosessissa sen sisältämien metallien talteen ottamiseksi.
- Letku- ja putkijätteen läjittäminen kaivannaisjätealueille tai kaatopaikoille. Tämän lisäksi suunnitelmissa on letku- ja putkijätteen hyödyntäminen uusioraaka-aineena, mikä todennäköisesti edellyttäisi putkijätteen pesua ja murskausta tontilla
- Metallitehtaalla syntyvien pienten ja hyödyntämiskelpoisten jäte-erien (mm. epäkurantit rikkituotteet tai muut kemikaalierät, metallien talteenottolaitoksen sakeuttimien ja varastosäiliöiden sakat sekä suodatuksen kankaat) palauttaminen prosessiin primääri- tai sekundääriliuotuksessa tai metallien talteenottolaitoksen prosessissa hyödynnettäväksi

Muut toiminnot:

- Toiminnassa tarvittavan lämmön (höyry/kuumavesi) tuotanto nykyisillä neljällä lämmöntuotantoyksiköllä käyttäen polttoaineena nestekaasua tai kevyttä polttoöljyä
- Toimintaan liittyvä polttonesteiden varastointi ja jakelu
- Räjätysaineiden käyttö alueella
- Muut tukitoiminnot ja kaivostoimintaan liittyvät tukitoiminnot, kuten laboratoriot sekä kunnossapito

Vesilain (587/2011) 3 luvun mukaista lupaa haettiin:

- Pohjaveden pintojen alentamiselle
- Rakennettavien alueiden alle jäävien pienten lampien ja muiden vesistöjen kuivatukselle sekä Salmisen osittaiselle kuivatukselle/täytölle sekä valuma-alueen muokkaamiselle
- Vuoden 2007 vesitalouslupan mukainen vedenotto Kolmisopesta ja Kolmisopen säännöstely olemassa olevien rajojen mukaisesti
- Olemassa olevien putkilinjojen vesistöjen alituksille
- Kuusilammen louhoksen kuivatukselle
- Vesivarastoaltaille, kipsisakka-altaille ja muille rakennetuille altaille sekä Latosuon altaan siirtämiselle

Muiden metallien lisäksi Terrafamen tavoitteena on jatkossa ottaa talteen ja hyödyntää kaupallisesti yhtiön louhimassa malmissa oleva luonnonuraani. Uraani otettaisiin talteen bioliuotuksesta metallien talteenottoon johdettavasta prosessiliuoksesta uuttamalla. Talteenotto prosessissa käytetään uuttokemikaaleja, jotka kiertävät suljetussa kierrossa. Lopuksi uraani saostetaan ja kuivataan uraanidioksidiksi. Uraanin jalostus tapahtuisi ulkomailla. Uraanin talteenottoa koskeva lupahakemus on jätetty valtioneuvostolle lokakuussa 2017. Terrafamella on lainvoimainen Pohjois-Suomen aluehallintoviraston vuonna 2014 myöntämä ympäristölupa uraanin talteenottoa varten. Ennen ympäristöluvan myöntämistä uraanin talteenotosta on tehty erillinen ympäristövaikutusten arviointi vuonna 2010. Lisäksi yhtiöllä on asiaan liittyvä Tukesin (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) kemikaalilupa. Osana edellä mainittua, elokuussa 2017 aluehallintovirastoon jätettyä lupahakemusta Terrafame uudisti myös suunnitelmansa ottaa talteen luonnonuraania. Uraania käsiteltiin myös molemmissa lupahakemusta varten laadituissa, vuosina 2016-2017 toteutetuissa ympäristövaikutusten arviointimenettelyissä. Mikäli valtioneuvosto päättää myöntää luvan, talteenotto voisi alkaa vuoden 2020 alkupuolella.

3.3 Hankkeen tausta ja tarkoitus

Hankkeessa on kyse Terrafamen kaivoksen nykyisen päätuotteen, nikkeli-kobolttisulfidin jatkojalostamisesta akkujen valmistuksen raaka-aineena käytettäviksi sulfaattituotteiksi. Taustalla on sähkö- ja hybridautojen kysynnän kasvu ja siitä seuraava akkujen valmistuksen tarpeen lisääntyminen. Nykyään alle kaksi prosenttia uusista autoista maailmanlaajuisesti on sähkö- tai hybridaajoneuvoja, mutta tällaisten autojen markkinaosuus kasvaa nopeasti. Arvioiden mukaan jo vuoteen 2030 mennessä noin 25 prosenttia uusista autoista olisi sähkö- tai hybridaajoneuvoja. Lisäksi nikkelin osuuden akuissa odotetaan kasvavan huomattavasti. Tämä kehitys nostaa nikkelin vuosikysyntää arvioiden mukaan noin 400 000 tonnilla vuodesta 2030 alkaen. Nikkelin ja koboltin saatavuus on kriittinen tekijä sähköajoneuvojen markkinakasvulle.

Terrafamen tavoitteena on tarjota asiakkaille alhaisen hiilijalanjäljen akkukemikaaleja, jotka perustuvat bioliuotusteknologiaan sekä rakentaa akkuvalmistajille lyhin mahdollinen ja samalla kestävä ja todennettavissa oleva toimitusketju yhteistyössä Terrafamen vähemmistöomistaja Trafigura-konsernin globaalin markkinointiorganisaation kanssa.

3.4 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan ja vertaillaan seuraavia vaihtoehtoja, jotka on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6:

VAIHTOEHTO VE0

Metallintuotanto jatkuu nykyisellään siten, että nikkelin vuosituotanto on enintään 37 000 tonnia vuodessa Pohjois-Suomen aluehallintovirastossa vireillä olevan ympäristölupahakemuksen mukaisesti. Kaivoksen päätuote on nikkeli-kobolttisulfidi.

VAIHTOEHTO VE1

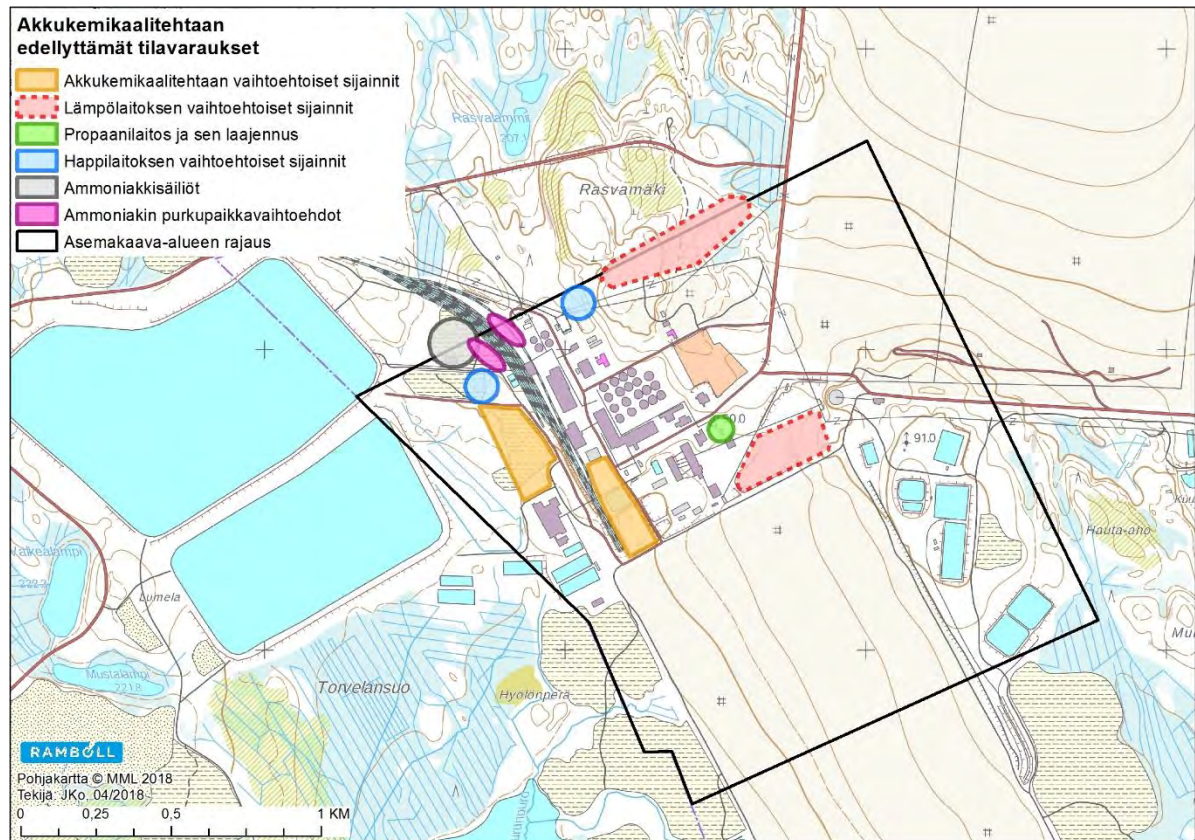
Terrafamen tämän hetkisen lopputuotteen jalostusastetta nostetaan lisäämällä nykyiseen tuotantoprosessiin nikkeli- ja kobolttisulfaattien valmistus (170 000 tonnia nikkelisulfaattia ja 7 400 tonnia kobolttisulfaattia) käyttämällä raaka-aineena nikkeli-kobolttisulfidia. Prosessin päävaiheet ovat paine-liuotus, uutto ja kiteytys. Kiteytysvaihe toteutetaan höyrynkierätystekniikalla, jossa lauhteen jäännöslämpö voidaan uudelleen hyödyntää. Tällöin primäärienergian tarve on pienempi, kuin suoraviivaisessa kiteytysmenetelmässä, mutta sekin edellyttää nykyisen höyryntuotannon laajentamista. Vaihtoehto VE1:ssä on kaksi höyryntuotannon laajennuksen alavaihtoehtoa VE1A ja VE1B, jotka eroavat toisistaan höyryntuotannossa käytettävän polttoaineen suhteen. Höyryntuotannon tarve on 18 MW. Nikkeli- ja kobolttisulfaattien valmistus edellyttää kaivoksen nykyisen happilaitoksen laajentamista.

VAIHTOEHTO VE2

Kuten vaihtoehto VE1, mutta kiteytysvaihe toteutetaan suoraviivaisella höyryn läpivirtaustekniikalla, joka on yleisemmin käytössä, mutta kuluttaa enemmän höyryä kuin VE1-vaihtoehdossa käytettävä kiteytystekniikka. Prosessissa tarvittava höyry tuotetaan kiinteän polttoaineen (KPA) kattilalla. Kattilan polttoainetehoksi on alustavasti suunniteltu 47 MW. Kattilan polttoaineena toimivat ensisijaisesti puhdas puuperäinen polttoaine ja jyr-sinturve, mutta myös kaivoksen omassa toiminnassa syntyvästä jätteestä valmistetun kierrätys-polttoaineen hyödyntämistä arvioidaan. Uusi kattila korvaa Terrafamen nykyiset metallintuotannon voimalaitokset, jotka jäävät varakapasiteetiksi.

3.5 Hankealueen sijainti

Akkukemikaalituotanto tapahtuu Terrafamen kaivoksen tehdasalueelle rakennettavassa uudessa tehdasrakennuksessa, jonka vaihtoehtoiset sijainnit on esitetty seuraavassa kuvassa. Kuvassa on esitetty myös vaihtoehtoiset sijaintipaikat hankkeessa arvioitavalle uudelle voimalaitokselle, ammoniakkin purkupaikalle sekä happilaitokselle. Kaivoksen nykyisen happilaitoksen laajennus on edellytys akkukemikaalien valmistukselle, joten happilaitoksen laajennuksen ja akkukemikaalituotannon yhteisvaikutukset arvioidaan osana tätä YVA-menettelyä.



Kuva 3-4. Arviotavien toimintojen sijoittuminen Terrafamen tehdasalueella. Propanilaitos = kaivoksen nykyinen voimalaitos.

3.6 Toimintojen kuvaus eri vaihtoehtoissa

3.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 akkukemikaalitehdasta ei oteta käyttöön ja kaivoksen toimintaa jatketaan ja kehitetään siten kuin edellä luvussa 3.2 on kuvattu.

3.6.2 Vaihtoehto VE1

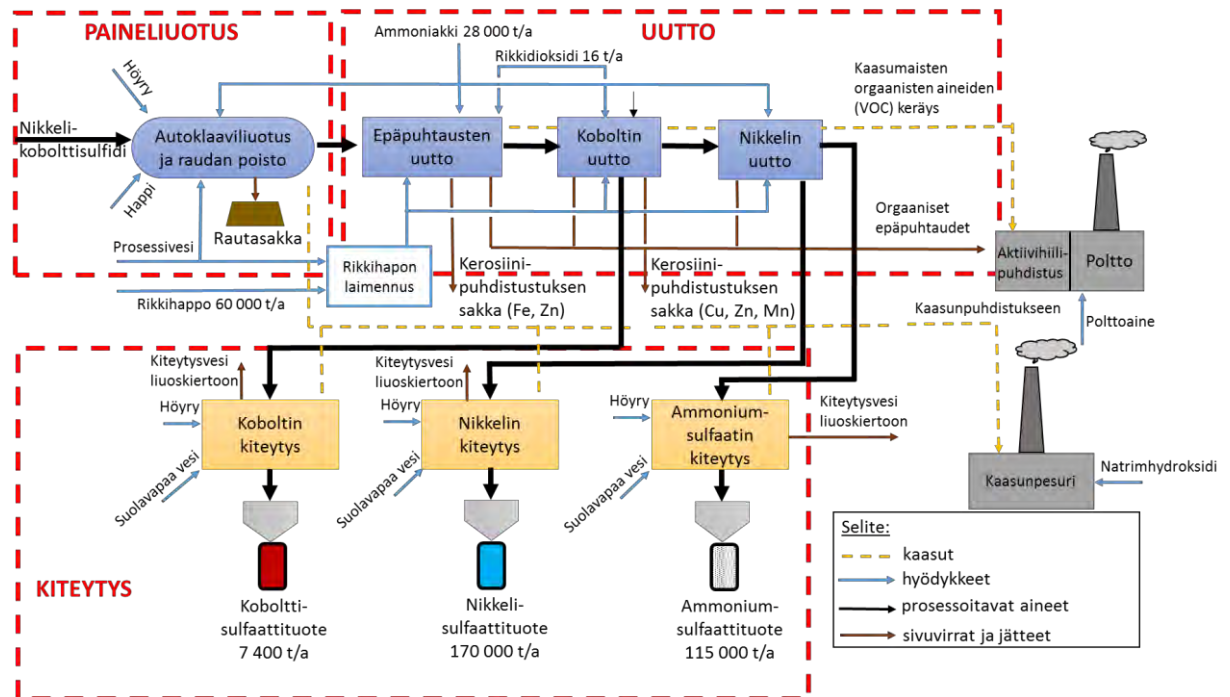
Uudella akkukemikaalitehtaalla valmistetaan nikkeli- ja kobolttiyhdisteitä sekä ammoniumsulfaattia. Nikkelisulfaatin tuotanto on noin 170 000 tonnia vuodessa, kobolttisulfaatin tuotanto vastaa-vasti noin 7 400 tonnia vuodessa ja sivutuotteena syntyvää ammoniumsulfaattia tuotetaan tule-vaaisuudessa noin 115 000 tonnia vuodessa. Kahta ensiksi mainittua käytetään akkukemikaalien valmistuksessa ja ammoniumsulfaattia lannoitteena sekä muussa prosessiteollisuudessa.

Uusi tehdas sijoittuu nykyiselle tehdasalueelle eikä vaadi uusien luonnontilaisten alueiden käyt-töönottoa. Valmistusprosessi sijoitetaan uuteen yksi- tai kaksikerroksiseen rakennukseen. Raken-nuksen ulkopuolelle sijoitetaan muutamia säiliöitä ja muita prosessilaitteita johtuen turvallisuus-tai käyttöteknisistä ja taloudellisista syistä. Uusi laitos tukeutuu lisäksi monien käyttöhyödykkeiden (mm. happi, sähkö, paineilma, höyry ja vesilaitos) ja toimintojen osalta Terrafamen koko alueen infrastruktuuriin ja yhteisiin palveluihin (kunnossapito, palosuojelu, sosiaalitytöt, henkilöstön ruo-kailu jne). Akkukemikaalitehtaan tarvitseman happimäärän tuottaminen edellyttää kaivoksen ny-kyisen happilaitoksen laajentamista.

Akkukemikaalien valmistus voidaan tässä tapauksessa kuvata yleispiirteisesti seuraavalla tavalla. Prosessi koostuu prosessi- ja kemian laitetekniikassa pitkään eri puolilla maailmaa laajasti käytössä olevista laitteista ja yksikköprosesseista. Mitään uutta, ennen teollisessa tuotannossa ja tämän laitoksen mittakaavassa käyttämätöntä laitetta tai prosessivaihetta ei uuteen akkukemikaaliteh-taaseen tule. Edellä mainittuja prosessivaiheita ovat esimerkiksi nikkelisakan paineliuotus auto-klaavissa, neste-nesteuutto ja kiteytys. Prosessin päävaiheet voidaan kuvata kuvassa 3-5 esitetyllä yksinkertaisella lohkokaaviolla. Kuvassa 3-6 on esitetty yksinkertaistettu prosessikaavio. Sanalliset kuvaukset eri osaprosesseista on esitetty kuvan 3-6 jälkeen.



Kuva 3-5. Akkukemikaalien valmistuksen päävaiheet.



Kuva 3-6. Yksinkertaistettu prosessikaavio.

Paineliuotus

Metallien talteenotosta saatava nikkeli-kobolttisulfidi lietetään reaktorissa prosessiveteen ja syötetään pumpuilla paineliuotusreaktoriin (autoklaavi). Autoklaavissa kiintoaineen sulfidirikki hapetetaan sulfaatiksi käyttäen suurta happiylimäärää. Hapen puhtaus on 90-99%. Liuotusreaktio on eksoterminen, eli se tuottaa lämpöä. Autoklaavissa käytetään 15-20 ilmakehän painetta (15-20 bar) ja 150-200 asteen lämpötilaa. Prosessin happamuutta säädetään tarvittaessa syöttämällä ammoniakkia autoklaaviin. Lietteen viipymäaika autoklaavissa on alle kaksi tuntia. Autoklaavista saadaan väkevä metallisulfaattiliuos ja jäännössakka, mikä sisältää pääosin rautaa. Kiintoaines erotetaan autoklaavin jälkeisessä sakeutus-/suodatusvaiheessa ja kiintoainesvapaa liuos jatkaa puhdistus-uuttoon.

Puhdistusuutto

Paineliuotuksesta saatava liuos käsitellään seuraavaksi neste-nesteuuttolla, jossa liuenneet epäpuhtaudet kuten kalsium, rauta ja sinkki saadaan poistettua. Uuttoreagenssina käytetään kerosiinipohjaista (suoraketjuinen hiilivety) organofosforihapporeagenssia, joka on yleisesti käytössä vastaavissa hydrometallurgisissa prosesseissa. Neste-nesteuuttoprosessia ajetaan pH-säädöllä ja säädössä käytetään prosessivaiheesta riippuen ammoniakkia tai laimeaa rikkihappoa. Puhdistettu metalliliuos jatkaa koboltti-uuttoon ja epäpuhtausmetalleja sisältävä hapan raffinaattiliuos pumpataan biokasaliuotukseen.

Koboltti-uutto

Koboltti-uutossa hyödynnetään edellisen uuttovaiheen puhdistettu metalliliuos kobolttin erotuksessa. Reagenssina käytetään kerosiinipohjaista organofosfiinihapporeagenssia, joka on selektiivinen koboltille. Reagenssi ja menetelmä ovat yleisesti käytössä kobolttin uutossa eri laitoksissa. Puhdistettu kobolttisulfaattiliuos jatkaa suodatuskäsittelyn jälkeen kobolttisulfaattikiteytykseen. Raffinaattiliuos jatkaa nikkeliuuttovaiheeseen.

Nikkeliuutto

Nikkeliuutossa hyödynnetään kobolttiuuttovaiheen raffinaattiliuos, mikä sisältää enää lähinnä väkevää nikkeli- ja ammoniumsulfaattia. Nikkeli erotetaan puhtaana nikkelisulfaattiliuoksena käyttäen kerosenipohjaista karboksyylihapporenganssia, joka on selektiivinen nikkelille. Reagenssi ja menetelmä ovat yleisesti käytössä nikkeliuutossa eri laitoksissa. Puhdas kobolttisulfaattiliuos jatkaa suodatuskäsittelyn jälkeen nikkelisulfaattikiteytykseen ja raffinaattiliuos syötetään ammoniumsulfaattikiteytykseen.

Kiteytys

Viimeisessä prosessivaiheessa puhdistetut nikkeli-, koboltti- ja ammoniumsulfaattiliuokset syötetään omaan kiteytysprosessiinsa, jossa liuoksen vesi haihdutetaan vaiheittain alipaineisessa väkivöinti- / kiteytysprosessissa. Lämpötila kiteytyksessä on 50-60 astetta. Osa kiteyttimen niin sanotusta emäliuoksesta kierrätetään takaisin uuttovaiheeseen, jotta jäännösepäpuhtaudet (esim. magnesium) saadaan hallittua lopputuotteessa. Kiteytyksestä saatavat tuotteet pakataan välisiilojen ja automaattipakkauskoneiden kautta suursäkkeihin (1000 – 2000 kg), jotka lähetetään asiakkaalle sinetöidyssä merikonteissa.

Haihdutus ja tuotteiden kiteytys toteutetaan vaihtoehdossa VE1 höyryn kierrätystekniikalla (MVR, *Mechanical Vapor Recompression*). Kierrätystekniikassa kiteytyksestä tulevan höyryn painetta ja lämpötilaa nostetaan kompressoreilla, jonka jälkeen höyry kierrätetään takaisin kiteytysvaiheeseen. Höyryn kierrättämisen ansiosta höyryn primäärituotannon tarve on perinteistä haihdutus- ja kiteytysteknologiaa alhaisempi.

Höyryn valmistus

Kiteytyksessä tarvittava höyry valmistetaan uudella kaasukattilalla, joka sijoitetaan nykyiselle tehdasalueelle lähelle nykyistä propaania käyttävää kattilaa, tai vaihtoehtoisesti kiinteitä polttoaineita hyödyntävällä kattilalla. Kiteytyksessä tarvittava höyry tuotetaan kaivoksen tehdasalueelle nykyisen voimalaitoksen yhteyteen rakennettavalla uudella nestekaasukattilalla (VE 1A) tai tehdasalueelle rakennettavalla uudella arina- tai leijupetitekniikkaan perustuvalla kiinteän polttoaineen kattilalla (VE 1B ja VE2). Vaihtoehdossa VE1 uuden kattilan polttoaineteho on 18 MW. Savukaasut johdetaan 20-50 metriä korkean (tarkentuu suunnittelun aikana ja riippuu voimalaitoksen paikasta) savupiipun sisällä olevissa erillisissä sisäpiipuissa ulkoilmaan.

Kaivoksen nykyinen voimalaitos koostuu 10 MW:n höyrykattilasta ja 10 MW:n kuumavesikattilasta. Höyrykattilan (10 MW) yhteyteen on sijoitettu vara- ja huipputehokapasiteetiksi niin sanottu höyrykontti, jonka kattilan polttoaineteho on 5,5 MW. Nykyinen voimalaitos jää toimintaan uuden kattilan rinnalle.

3.6.3 Vaihtoehto VE2

Akkukemikaalien valmistuksen osalta vaihtoehto VE2 eroaa vaihtoehdosta VE1 kiteytystekniikan osalta, joka vaihtoehdossa VE2 edellyttää suurempaa höyrymäärää kuin vaihtoehdon VE1 tekniikka. Vaihtoehdossa VE2 kiteytystekniikkana käytetään perinteistä höyryn suoraa läpivirtaustekniikkaa (FC, *Forced Circulation*), joka on yleisesti käytössä teollisuudessa. Koska höyryä ei kierrätetä, on höyryn primäärituotannon tarve suurempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa VE2 akkukemikaalien kiteytyksessä tarvittava höyry tuotetaan kaivokselle rakennettavalla voimalaitoksella. Kattilan polttoainetehoksi on alustavasti suunniteltu 47 MW. Voimalaitoksessa poltetaan pääasiassa normaaleja kaupallisesti saatavissa olevia kiinteitä, nestemäisiä tai kaasumaisia polttoaineita (turve, hake, polttoöljy ja propaani). Lisäksi tarkastellaan vaihtoehtoisia polttoaineita, jossa osa kaupallisesta polttoaineesta korvataan kaivoksella syntyvästä käytöstä poistetuista polyeteenistä ja polypropeenista valmistetuista kastelu- ja ilmastusputkista valmistetulla kierrätyspolttoaineella, joka ei sisällä klooria sisältävää muovia kuten PVC-putkia. Kierrätyspolttoaineen lisäksi ns. rinnakkaispoltossa kattilaan syötettäisiin poltettavaksi mahdollisesti myös pääpolttoaineisiin verrattuna pieni määrä aktiivihiihiä sekä prosesseissa syntyviä prosessikaasuja eli haihtuvia aineita ja rikkivetyä sisältäviä säiliöiden ja prosessilaitteiden poistokaasuja. Toitutuessaan uusi suurempi prosessihöyry- ja lämpövoimalaitos korvaa tehdasalueen nykyiset voimalaitokset, jotka jäävät varakattiloiksi.

Voimalaitoksella käytetään normaalisti eri polttoaineita vaihtelevia määriä riippuen niiden markkinahinnoista. Samassa kattilassa voidaan polttaa erilaisia kiinteitä polttoaineita ja käynnistyspolttoaineena tarvitaan aina nestekaasua tai kevyttä polttoöljyä. Kiinteät polttoaineet syötetään tulipesään erilaisten sulkusyöttimien tai vastaavien laitteiden avulla. Polttoöljyä ja nestekaasua käytetään normaalisti käynnistyspolttoaineina ja niille molemmille on tavallisesti omat polttimensa. Prosessikaasuja ei koskaan käytetä tai polteta käynnistysvaiheessa turvallisuussyistä, vaan ne johdetaan voimalaitoksen seisokkien ja käynnistysten ja pysäytysten aikana varalaitteina toimiviin kaasunpesureihin.

3.7 Voimalaitoksen polttoaineet

Tässä vaiheessa käytettävissä olevien lämpötaselaskelmien perusteella eri polttoaineiden enimmäismäärät kiinteää polttoainetta käyttävissä voimalaitosvaihtoehtoissa ovat seuraavat (Taulukko 3-1).

Taulukko 3-1. Kiinteän polttoaineen kattilan polttoainevaihtoehdot.

Polttoainevaihtoehto	Polttoaineet	Määrät 18 ja 47 MW voimalaitoksella (t/a)	
		18 MW	47 MW
Biomassa	Puuhake (metsätähdehake, rankaja kokopuuhake, kantomurske, kuori, sahanpuru, energiapaju, puhdas puujäte)	42 000 ¹⁾	150 000 ¹⁾
	Turve	37 000	130 000
	Kierrätyspuu	32 000	122 000
	Kevyt polttoöljy, pyrolyysiöljy	15 000 ²⁾	15 000 ²⁾
	Nestekaasu	käynnistys	käynnistys
Biomassan ja kierrätyspolttoaineiden rinnakkaispoltto	Puuhake (metsätähdehake, rankaja kokopuuhake, kantomurske, kuori, sahanpuru, energiapaju, puhdas puujäte)	42 000 ¹⁾	150 000 ¹⁾
	Turve	37 000	130 000
	Kierrätyspuu	32 000	122 000
	Pesty ja murskattu kierrätyspolttoaine, joka on valmistettu kaivoksen letku- ja putkijätteestä (materiaali 100 % omasta toiminnasta)	1 500	1 500
	Akkukemikaalitehtaan kerosiini-pohjainen, puhdistuksessa syntyvä jäte (materiaali 100 % omasta toiminnasta)	0,3 – 0,45	0,3 – 0,45
	Akkukemikaalituotannon aktiivihijäte (materiaali 100 % omasta toiminnasta)	1 000	1 000
	VOC- ja rikkivetyhögät (VOC akkukemikaalitehtaalta ja uraanilaitokselta, rikkivetyhögät metallien talteenotosta ja akkukemikaalitehtaalta)	Yhteensä enintään noin 40 000 Nm ³ /h.	Yhteensä enintään noin 40 000 Nm ³ /h.
	Kaupallinen Suomessa tuotettu kierrätyspolttoaine (laadut REF2 ja REF3)	1 500 ²⁾	1 500 ²⁾
	Kevyt polttoöljy, pyrolyysiöljy	1 200 ²⁾	1 200 ²⁾

¹⁾ minimissään 0 % polttoainetehosta

²⁾ maksimissaan käynnistyspolttoaineena

Polttoainelogistiikka ja hankinta tapahtuvat ulkopuolisen organisaation kautta. Puubiomassa tuodaan laitokselle kuorma-autoilla ja kuormat puretaan suoraan voimalaitoksen varastosiiiloihin. Turve tuodaan laitokselle kuorma-autoilla, joiden kuormat puretaan suoraan varastosiiiloihin. Kierrätyspolttoaineet varastoidaan niin ikään varastosiiiloihin.

Kiinteät polttoaineet sekoitetaan sopivassa suhteessa ennen syöttämistä kattilaan. VOC- ja rikkivetyhögät syötetään suoraan kattilan palamistilaan. Polttoaineet puretaan varastosta hihnakuljettimien avulla kattilan annostelusiiloihin. Järjestelmän kuljettimet ovat suojattuja mahdollisen pölyämisen ja paloturvallisuuden takia. Turpeen vastaanotto tapahtuu suljetussa tilassa pölyhaittojen ehkäisemiseksi.

Kattila on tyypiltään arina- tai leijupetikattila. Savukaasut puhdistetaan suodattamalla ja rinnakkaispoltossa tarvittaessa lisäksi pesurilla ennen savukaasujen johtamista voimalaitoksen savupiipun kautta ilmaan. Mikäli poltetaan rikkipitoisia hönkiä, tulee mahdollisesti tarve savukaasujen neutralointiin kalkin syötöllä. Tällöin muodostuu kipsiä, joka otetaan talteen lentotuhkana.

Kiinteän polttoaineen polttamisessa muodostuu jätteenä pohjatuhkaa ja lentotuhkaa. Pohjatuhka on karkearakeista ja se varastoidaan tuhkan välivarastokentälle, josta tuhka toimitetaan hyötykäyttöön (ks. luku 3.9.4). Hienojakoinen lentotuhka varastoidaan siilossa, josta tuhka toimitetaan hyötykäyttöön. Mikäli rinnakkaispolton tuhkat eivät sovellu hyötykäyttöön, toimitetaan tuhkat asianmukaiset luvat omaavalle kaatopaikalle.

3.8 Akkukemikaalituotannon raaka-aineet ja kemikaalit

Akkukemikaalituotannon raaka-aineena toimii Terrafamen nykyinen päätuote, nikkeli-kobolttisulfidi. Lisäksi akkukemikaalien valmistuksessa käytetään ammoniakkia sekä uuttoliuotinta ja -reagensseja, joita ei ole aiemmin ollut käytössä Terrafamen kaivoksella. Muut akkukemikaalien valmistuksessa tarvittavat raaka-aineet ja kemikaalit ovat kaivoksella jo nykyisin käytössä, mutta niiden kulutus kasvaa akkukemikaalien valmistuksen aloittamisen seurauksena. Ostokemikaalit tuodaan kaivokselle juna- ja/tai rekkakuljetuksina. Kemikaalit ja muut tarveaineet sekä niiden vuosikulutus on koottu seuraavaan taulukkoon. Uuttoliuotin ja reagenssit kiertävät prosessissa ja niiden yhteenlaskettu kokonaismäärä tehtaalla on noin 1 200 kuutiometriä. Liuottimen ja reagenssin hävikkien korvaamiseksi lisätään prosessiin yhteensä noin 100 tonnia kyseisiä kemikaaleja vuodessa.

Taulukko 3-2. Arvio akkukemikaalitehtaan raaka-aineista ja kemikaaleista suunnittelun tässä vaiheessa.

Aine / yhdiste	Nykyinen käyttö 2017 (t/a)	Akkukemikaalitehtaan kulutus (t/a) ¹⁾	Lisäys kaivoksen muun toiminnan kulutukseen (%) ²⁾	Varastointi / tuotanto
Nikkeli-kobolttisulfidi	-	70 000	(tuote, ei muualla käytössä, sisältää noin 50 % nikkeliä)	Konteissa, säkeissä
Ammoniakki	-	28 000	(ei muualla käytössä)	Säiliössä nesteytettynä kaasuna
Rikkihappo	141 000	60 000	noin 15-45 %	Tehdasalueelle rakennettavassa uudessa säiliössä
Happi	ei käyttöä	70 000	ei käyttöä nykyisin	Valmistetaan tehdasalueen happilaitoksella ja sen laajennuksella
Rikkidioksidi	600	16	noin 3 %	Tehdasalueen nykyisissä säiliöissä
Jäähdytysvesi	vaihtelee	12 000	kulutus vaihtelee	Valmistetaan tehdasalueella
Prosessivesi	vaihtelee	950 000	kulutus vaihtelee	Valmistetaan tehdasalueella
Demineralisoitu vesi	vaihtelee	200 000	kulutus vaihtelee	Valmistetaan tehdasalueella
Lipeä (natriumhydroksidi)	98 000	5 000	noin 3 %	Tehdasalueen nykyisissä säiliöissä
Uuttoliuotin ja -reagenssit	ei käyttöä	100	ei käyttöä nykyisin	Säiliöissä akkukemikaalitehtaan alueella.

¹⁾ 100-prosenttisena kemikaalina ilmoitettuna

²⁾ Tuotantomäärällä 37 000 tonnia nikkeliä vuodessa

AMMONIAKKI (NH₃)

Hankkeessa ammoniakkia tulee käsitellä ihmisten ja ympäristön kannalta turvallisella tavalla. Ammoniakki (NH₃) on väritön, voimakkaasti pistävän hajuinen, erittäin ärsyttävä kaasu, joka voidaan helposti nesteyttää värittömäksi nesteeksi (Lähde: Ammoniakin OVA-ohje). Ammoniakkia kuljetetaan ja varastoidaan usein nesteytettynä kaasuna tai vesiliuoksena. Ammoniakkia käytetään mm. lannoitteiden ja typpihapon valmistuksessa, kylmävarastoissa, tekojääratojen kylmlaitteistoissa ja valojäljennyskoneissa vesiliuoksena.

Ammoniakkikaasua koskevat seuraava vaaraluokitukset:

- Syttyvä kaasu (H221)
- Myrkyllistä hengitettynä (H331)
- Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa (H314)
- Erittäin myrkyllistä vesiliöille (H400)

Ammoniakin vesiliuosta koskevat seuraavat vaaraluokitukset:

- Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa (H314)
- Erittäin myrkyllistä vesiliöille (H400)

Ammoniakin aiheuttama hengitysteiden ärsytys on suoraan verrannollinen ammoniakkipitoisuuteen ilmassa. Ärsytys ja haittavaikutus alkavat 20 - 25 ppm:n (14 - 18 mg/m³) pitoisuudessa. Yli 100 ppm:n (70 mg/m³) pitoisuus aiheuttaa silmän sarveiskalvon ärsytystä ja kyynelevuotoa. Välittömästi hengitysteitä ja silmiä voimakkaasti ärsyttävä pitoisuus on 400 - 700 ppm (280 - 500 mg/m³). Lyhytaikainen altistuminen yli 5 000 ppm:n (3 600 mg/m³) pitoisuudelle voi aiheuttaa nopean kuoleman kurkunpään turvotuksen tai keuhkopöhön vuoksi. Ammoniakin HTP-arvo eli työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus on 15 minuutin altistumisessa 50 ppm (36 mg/m³) ja 8 tunnin altistumisessa 20 ppm (14 mg/m³). (Ammoniakin OVA-ohje)

Ammoniakki ja sen hajoamistuotteet ovat vesistöjä rehevöittäviä typpiravinteita. Ammoniakki on erittäin myrkyllistä vesiliöille. Se on kaloille akuutisti myrkyllistä 0,14 - 1,5 mg/l pitoisuustasolla. Neutraalissa ja happamassa vedessä ammoniakki muuntuu ammonium-ioniksi (NH₄⁺) eli ammoniumtypeksi. Ammoniumtypen myrkyllisyys on vähäinen verrattuna ammoniakkiin. (Ammoniakin OVA-ohje)

3.9 Toiminnasta aiheutuvat päästöt ja jätteet

Akkukemikaalitehdasta koskee Euroopan komission vuonna 2007 julkaisema epäorgaanisten erikoiskemikaalien BAT-vertailuasiakirja (= BREF, Reference Document on Best Available Techniques for the Production of Speciality Inorganic Chemicals). Vertailuasiakirja sisältää tiedot parhaista käyttökelpoisista tekniikoista, jotka lupaviranomaisen tulee huomioida hankkeen lupamenetelyssä. Vertailuasiakirjaa laadittaessa ei saatu kerättyä riittäviä tietoja nikkelisulfaatin valmistuksen BAT-päätelmien laatimiseksi, mistä syystä niitä ei ole kuvattu vertailuasiakirjassa. Ammoniumsulfaatin valmistamisen takia toimintaa koskee myös vuonna 2007 julkaistu laajamittaisen epäorgaanisten kemikaalien valmistuksen BAT-vertailuasiakirja (Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids and Fertilisers). Ympäristönsuojelulain 75 §:n mukaan direktiivilaitoksen päästöraja-arvojen, tarkkailun ja muiden lupamääräysten on parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimuksen toteuttamiseksi perustuttava BAT-päätelmiin, mikäli luvitettavaa toimintaa koskevat BAT-päätelmät on julkaistu.

Vaihtoehtoihin sisältyvää uutta voimalaitosta koskevaa EU-tason BAT-vertailuasiakirjaa ei ole julkaistu. Voimalaitoksen ympäristönsuojelusta on annettu seuraavat kansalliset asetukset, joissa on säädetty raja-arvot ilmaan johdettaville päästöille:

- 1065/2007: Valtioneuvoston asetus keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluväaatuksista (sovelletaan poltettaessa vain tavanomaisia polttoaineita)
- 151/2013: Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta (sovelletaan rinnakkaispoltoissa)

Lisäksi voimalaitoksen ja akkukemikaalitehtaan lupaharkinnassa tulee huomioida, mitä ympäristönsuojelulain 53 §:ssä säädetään parhaan käyttökelpoisen tekniikan sisällön arvioimisesta.

3.9.1 Päästöt ilmaan

Päästöjä ilmaan aiheutuu akkukemikaalitehtaan puhdistetuista prosessihöngistä sekä voimalaitokselta. Polttoainevarastoista voi aiheutua vähäisiä määriä pölyämistä lastaus- ja purkutilanteissa. Polttoainekuormien purkaminen suoraan voimalaitoksen varastosiiioihin vähentää polttoaineiden käsittelyssä syntyviä pölypäästöjä verrattuna esimerkiksi kentällä tapahtuvaan välivarastointiin. Päästömäärät selviävät suunnittelun tarkentuessa ja päästöjen määritysmenetelmät sekä päästö-määrät kuvataan arviointiselostuksessa.

Kaivoksen tehdasalueen nykyisten toimintojen ilmaan kohdistuvien päästöjen osalta ovat voimassa ympäristölupapäätöksen nro 36/2014/1 (30.4.2014, Dnro PSAVI/58/04.08/2011) raja-arvot, jotka ovat tulleet voimaan KHO:n päätöksellä 9.5.2017. Raja-arvot on koottu taulukkoon (Taulukko 3-3).

Taulukko 3-3. Ilmaan johdettavia päästöjä koskevat nykyiset ympäristöluparajat.

Päästölähde	Rikkivety	Ni, Zn, Cu, Co, U, As	Hiukkaset	Typen oksidit NO _x (NO ₂ :na)	Rikkidioksidi SO ₂
	mg / Nm ³	mg / Nm ³	mg / Nm ³	mg / Nm ³	mg / Nm ³
Malminkäsittely			5		
Kalkkilaitos			10		
Metallitehdas	30	1			
Energiantuotanto:					
• Höyrykattila 10 MW			140 ¹⁾	900 ²⁾	350
• Kuumavesikattila 10 MW			140 ¹⁾	900 ²⁾	350
• Höyrykontti 5 MW			50 ¹⁾	800 ²⁾	350
• Kuumavesikattila 2 MW			140 ¹⁾	900 ²⁾	350

¹⁾ jos käytetään kevyttä polttoöljyä, on hiukkapitoisuuden raja-arvo 50 mg/Nm³

²⁾ jos käytetään nestekaasua, on NO_x-raja-arvo 400 mg/Nm³

Mikäli voimalaitoksella poltetaan pelkästään tavanomaisia polttoaineita, toteutetaan laitos ja poltto siten että laitoksen päästöt alittavat ilmaan keskisuuria polttolaitoksia koskevan valtioneuvoston asetuksen 1065/2017 liitteessä I säädettyt päästöraja-arvot. Mikäli päädytään biomassan sekä letkujätteen ja prosessihöngien rinnakkaispolttoon, alittavat päästöt jätteen polttoa koskevassa valtioneuvoston asetuksen 151/2013 liitteessä 3 säädetyn mukaiset rinnakkaispolton päästöraja-arvojen laskentaperustein määritetyt päästöraja-arvot. Päästöraja-arvot riippuvat tällöin polttoaineena käytettävän jätteen määrästä ja ominaisuuksista.

3.9.2 Melu

Akkukemikaalituotanto tapahtuu sisätiloissa, eikä siitä aiheudu rakennusvaihetta lukuun ottamatta muusta tehdasalueen toiminnasta poikkeavaa melua. Akkukemikaalitehtaan piiput sekä ilmanvaihto muodostavat uudet, mutta merkitykseltään vähäiset melupäästölähteet kaivoksen tehdasalueelle. Myös mahdollinen uusi voimalaitos muodostaa uuden melupäästölähteen, joka ei kuitenkaan myöskään olennaisesti lisää tehdasalueen melua. Happitehtaan melu aiheuttaa selvän lisäyksen tehdasalueen melupäästöihin.

3.9.3 Päästöt vesiin

Akkukemikaalien valmistuksesta ja siihen liittyvästä höyryntuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä vesiin. Toiminnasta ei myöskään aiheudu muutoksia kaivoksen keskusvedenpuhdistamolle puhdistukseen johdettavan tai vesistöön johdettavan puhdistetun veden laatuun.

Prosessikemikaalina käytettävän natriumhydroksidin sisältämä natrium ei joudu jätevesiin, vaan se johdetaan bioliuotusprosessiin. Poltettaessa metallien talteenoton rikkivetyhönkiä voimalaitoksessa natriumhydroksidin eli lipeän käyttö nykyisissä prosessikaasujen pesureissa vähenee, mikä alentaa metallien talteenottolaitokselta lähtevän raffinaattiliuoksen natriumsulfaattipitoisuutta. Lipeän käytön vähenemisen myötä natriumin määrä kaivoksen kiertoliuoksessa vähenisi. Tämä vähenemisen määrä tarkentuu suunnittelun edetessä ja tarkempi arvio esitetään YVA-selostuksessa.

Neutralointiaineena käytettävä ammoniakki muodostaa prosessissa ammoniumsulfaattia, joka otetaan talteen ja se on myös yksi nikkeli- ja kobolttisulfaattitehtaan kaupallinen sivutuote. Ammoniumsulfaatin talteenotto poistaa riskin, että nikkeli-kobolttisulfaattien valmistusprosessista aiheutuisi kaivoksen typpi- ja sulfaattipäästöjen lisääntymistä. Mikäli ammoniumsulfaatin talteenottoa ei olisi, päättyisi akkukemikaalitehtaalta tyyppiä ja sulfaattia kaivoksen liuoskiertoon. Typen ja sulfaatin täydellisestä sitoutumisesta bioliuotuksessa ei olisi varmuutta.

3.9.4 Jätteiden muodostuminen ja käsittely

Akkukemikaalien valmistuksessa syntyy rautapitoista sakkaa, kun raaka-aineena toimivasta nikkeli-kobolttisulfidista poistetaan siinä oleva rauta prosessin alun liuotusvaiheessa. Sakan määrä on noin 15 000 tonnia vuodessa ja sakka oletettavasti luokituu vaaralliseksi jätteeksi. Rauta esiintyy sakassa hematiittina. Raudan lisäksi sakassa on muitakin metalleja sekä kalsiumia epäpuhtautena. Rautasakka sijoitetaan sekundääriliuotuskasoiille, joissa sakassa olevat arvometallijäämät liukenevat kiertoliuokseen. Vaihtoehtoisena sijoitustapana YVA:ssa tarkastellaan myös sakan sijoittamista jätteenä kaivosalueella olemassa olevalle jätealueelle.

Epäpuhtausuutossa sekä kobolttiutossa muodostuu kerosiinipuhdistuksen sakkaa eli crudia, joka poistetaan ajoittain laitteiden häiriöttömän toiminnan varmistamiseksi. Kerosiinipuhdistuksessa liuoksesta erottuvat epäpuhtauksina esiintyvät aineet, joista keskeisimmät ovat kalsium, rauta, kupari, sinkki ja mangaani. Myös nikkeli-kobolttisulfidin sisältämä uraani poistuu epäpuhtausuutossa sakkaan. Sakkaa muodostuu arvion mukaan 300-450 tonnia vuodessa ja oletettavasti sakka luokituu vaaralliseksi jätteeksi. Saostumasta erotetaan neste linkoamalla. Neste kierrätetään takaisin prosessiin. Jäljelle jäävä sakka toimitetaan sekundääriliuotuskasoiille, jossa sakan sisältämät metallit saadaan hyötykäyttöön.

Vaihtoehdoissa VE1B ja VE2 tuotetaan prosessihöyryä kiinteän polttoaineen kattilassa, jonka polttoprosessissa muodostuu jätteenä lento- ja pohjatuhkaa. Mikäli kattilan polttoaineena käytetään ainoastaan puhdasta biopolttoainetta, on tuhka laatunsa puolesta todennäköisesti hyödynnettävissä kaivosalueen teiden ja kenttien rakennusmateriaalina Valtioneuvoston asetuksen 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä. Vaihtoehtoisesti tuhka voidaan sijoittaa kaatopaikalle. Mikäli kattilassa poltetaan rinnakkaispoltona puun ja turpeen seassa erilaisia jäteperäisiä polttoaineita on mahdollista, että tuhkan hyödyntäminen kaivosalueen maarakentamisessa edellyttää ympäristölupaa. Vaihtoehtoisesti rinnakkaispolton tuhkat toimitetaan asianmukaiset luvat omaavalle kaatopaikalle loppusijoitettavaksi.

Vaihtoehdossa VE1A, jossa höyry tuotetaan nestekaasulla, ei höyryntuotannossa muodostu polttoperäistä jätettä.

Uusista toiminnoista muodostuu edellä mainittujen lisäksi yhdyskuntajätteitä henkilökunnan toimisto ja sosiaalitiloista. Vastaavia jätteitä muodostuu kaivoksella nykyisinkin ja niiden jätehuolto järjestetään nykyiseen tapaan.

3.10 Liikenne

Akkukemikaalien valmistuksesta aiheutuu muutoksia kemikaali- ja tuotekuljetuksissa. Lisäksi vaihtoehtoisissa VE1B ja VE2 aiheutuu muutoksia polttoainekuljetuksissa voimalaitokselle. Akkukemikaalituotannon ostokemikaalit ja tuotteet kuljetetaan rautateitse. Vaihtoehtoisissa VE1B ja VE2 polttoainekuljetukset tehdasalueelle tapahtuvat rekoilla. Akkukemikaalitehtaan raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetukset lisäävät kaivoksella käyvien junien määrää noin kahdella junalla päivässä, jolloin tehdasalueella käy keskimäärin 12 – 14 junaa viikossa. Polttoaineiden kuljetuksista laaditaan logistinen tarkastelu kevään 2018 aikana, jonka myötä selviää laitoksen aiheuttamat muutokset kaivoksen liikenteeseen. Mikäli päädytään rinnakkaispolttoon, vähentää se biopolttoaineiden kuljetustarvetta tehdasalueelle kierrätyspolttoaineiden lämpöarvoa vastaavasti.

3.11 Toiminnan elinkaari ja päättyminen

Nikkeli- ja kobolttisulfaattitehtaan sekä uuden voimalaitoksen elinkaaret ovat teollisuuslaitoksille tyypillisesti noin 35 vuoden pituisia. Laitosten käytöstä poistaminen ajoittuisi siten alustavan arvion mukaan 2050-luvulle. Lopulliseen käyttöikään vaikuttavat monet tekijät, esimerkiksi metallituotteiden maailmanmarkkinahinnat sekä kaivoksen muun tuotannon kehittyminen. Voimalaitoksen elinkaareen vaikuttavat laitteiden teknisen käyttöiän lisäksi muun muassa kaivoksen lämmöntarpeen kehittyminen sekä mahdolliset lainsäädännön tulevat muutokset.

Toiminnan päättyessä akkukemikaalitehtaan rakennus otetaan ensisijaisesti muuhun tuotantokäyttöön tai vaihtoehtoisesti puretaan. Akkukemikaalien valmistuksen seurauksena kaivoksen nykyistä sulkemissuunnitelmaa (Pöyry Finland Oy 2017b) ei ole tarpeen päivittää. Kaivostoiminnan päättyessä akkukemikaalitehtaan rakennukselle etsitään muiden tehdasrakennusten tavoin uusi käyttäjä. Ellei uutta käyttöä löydy, tehtaan ja voimalaitoksen rakennukset ja rakenteet puretaan. Purkujäteet analysoidaan ja ne toimitetaan luvanvaraiseen vastaanottoaikkaan. Rakennusten perustukset voidaan jättää paikoilleen, jos ne todetaan puhtaiksi.

3.12 Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat

3.12.1 Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) annetun lain ja -asetuksen mukaisessa laajuudessa. Tämä arviointiohjelma sisältää suunnitelman siitä, miten ympäristövaikutusten arviointi sekä siihen liittyvä osallistuminen tullaan järjestämään.

3.12.2 Kaavoitus

Nikkeli- ja kobolttisulfaattitehdas sijoittuu Terrafamen kaivoksen tehdasalueelle, jolla on voimassa asemakaava sekä olemassa nykyisinkin hanketta vastaavaa toimintaa.

3.12.3 Ympäristölupa

Nikkeli- ja kobolttisulfaattitehtaan sekä lämpölaitoksen käyttöönotto edellyttävät ympäristölupaa. Edellytyksenä ympäristöluvan myöntämiselle on muun muassa, ettei hankkeesta aiheudu yksinään eikä muiden toimintojen kanssa terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista eikä maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Toimintaa ei voi myöskään sijoittaa asemakaavan vastaisesti. Sijoittamisessa on otettava huomioon oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu käyttötarkoitus ja aluetta koskevat kaavamääräykset.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päättymisen jälkeen YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

3.12.4 Turvallisuus- ja kemikaaliviraston luvat

Akkukemikaalitehtaalta haetaan vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin edellyttämä lupa eli niin sanottu kemikaalilupa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (Tukes). Akkukemikaalituotannon aloittaminen tulee mm. ammoniakkin käyttöönoton seurauksena edellyttämään kaivoksen turvallisuus selvityksen päivittämistä, joka tehdään osana kemikaalilupaprosessia.

3.12.5 Rakennuslupa

Akkukemikaalitehtaan sekä lämpölaitoksen rakentamiselle haetaan rakennusluvat Sotkamon kunnalta.

3.12.6 Tuhkan hyödyntäminen maarakentamisessa

Vaihtoehtoihin VE1B ja VE2 sisältyvässä kiinteän polttoaineen poltossa muodostuvien tuhkien laatu selvitetään kaatopaikka-asetuksen sekä jätteen hyödyntämisestä maarakentamisessa annetun asetuksen 843/2017 mukaisesti. Mikäli tuhkien laatu sen sallii, haetaan tuhkien hyötykäyttöön kaivosalueen teiden ja kenttien rakentamisessa lupa asetuksen 843/2017 mukaisella ilmoitusmenettelyllä, jossa asian ratkaisevana viranomaisena toimii ELY-keskus. Tarvittaessa tuhkien hyödyntämiselle haetaan ympäristölupa, mikäli tuhkien hyödyntäminen ilmoitusmenettelyllä ei ole mahdollista.

3.12.7 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

Muut Terrafamen hankkeet

Akkukemikaalihankkeella on liittymäkohta kaivokselle jo rakennetun ja luvitetun happilaitoksen käyttöönottoon ja laajennukseen. Uutta hapentuotantokapasiteettia tarvitaan, jotta kaivoksella saadaan tuotettua riittävästi happea suunnitellun akkukemikaalitehtaan tarpeisiin. Uuden happilaitoksen käyttöönotto edellyttää kaivoksen ympäristöluvan Nro 36/2014/1 lupamääräyksen 33 mukaan melupäästömittausten toteuttamista sekä kaivoksen melumallin päivittämistä mittaustulosten perusteella.

Maantien 8714 lakkauttaminen

Samanaikaisesti vireillä olevana hankkeena on maantien 8714 lakkauttaminen, joka ei suoranaisesti liity akkukemikaalituotantoon. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on laatinut joulukuussa 2017 tiesuunnitelman ”Maantien 8714 Lehtovaara-Viinämäki lakkauttaminen välillä Lahnasjärvi – mt 870 (Tuhkalantie), Kajaani ja Sotkamo”. Tie kulkee kaivospiirin läpi. Tiesuunnitelmassa todetaan, että maantie 8714 Lehtovaara-Viinämäki lakkautetaan välillä Lahnasjärvi - mt 870 (Tuhkalantie), koska se palvelee pääasiassa Terrafame Oy:n kaivoksen liikennetarpeita sekä vähäistä asumista ja vaikutusalueensa kiinteistöjen liikennettä. Siten sillä ei ole merkitystä yleisen liikenteen eikä tieverkkolaisen aseman kannalta, ja tien käyttö vastaa yksityistien käyttöä (maantielaki 89 §). Lisäksi lakkauttaminen mahdollistaa Terrafamen kaivoksen pitkäjänteisen turvallisen kehittämisen. Laajennustöiden alkaessa alue muuttuu työmaa- ja tuotantoalueeksi, jonka takia yleinen liikennöinti alueella estyy turvallisuussyistä. Tiesuunnitelman toteuttaminen vaikuttaa tien hallintaan ja ylläpitoon. Maantie muuttuu yksityiseksi tieksi, jonka tienpidosta tien osakkaat vastaavat. Lakkauttaminen astuu voimaan 1.1.2019. Jos tiesuunnitelman hyväksymispäätös ei ole saanut lainvoimaa 1.1.2019 mennessä, lakkauttaminen astuu voimaan lainvoimaisen tiesuunnitelman hyväksymispäätöksen mukaisesti.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Päätös astui voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää maakunta-, yleis- ja asemakaavojen ohella. Tavoitteiden ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteiden tarkoituksena on myös edistää kansainvälisten sopimusten ja sitoumusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä turvata valtakunnallisten alueidenkäyttöratkaisujen tarkoituksenmukaista toteuttamista. Hanketta koskevat erityisesti seuraavat terveellisen ja turvallisen elinympäristön alueidenkäyttötavoitteet:

Tavoitteet - Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	Suhde hankkeeseen
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Hanke sijoittuu alueelle, jolla on jo pitkään ollut melua ja tärinää aiheuttavaa sekä ilmanlaatuun vaikuttavaa toimintaa ja jollaiseen toimintaan alueen on katsottu soveltuvan
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Hanke sijoittuu alueelle, jolla on jo pitkään ollut vastaavaa toimintaa ja jollaiseen toimintaan alueen on katsottu soveltuvan. Etäisyydet lähimpiin vaikutuksille herkkiin kohteisiin ovat riittävän pitkiä.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Hanke sijoittuu alueelle, jolla on jo pitkään ollut melua ja tärinää aiheuttavaa toimintaa ja jollaiseen toimintaan alueen on katsottu soveltuvan. Etäisyydet lähimpiin vaikutuksille herkkiin kohteisiin ovat riittävän pitkiä.

3.13 Suunnittelutilanne ja aikataulu

Akkukemikaalitehtaan suunnittelu on käynnistynyt ja se etenee samanaikaisesti hankkeen YVA- ja lupamenettelyjen kanssa. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset kokoava arviointiselostus valmistuu aikataulun mukaan elokuussa 2018 ja ympäristölupahakemus akkukemikaalitehtaalteille jätettäisiin Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle tammikuussa 2019. Terrafamen tavoitteena on aloittaa akkukemikaalitehtaan rakentaminen vuonna 2019 ja käynnistää tehdas tarvittavien lupien myöntämisen jälkeen vuonna 2020.

4. YMPÄRISTÖN NYKYTILA

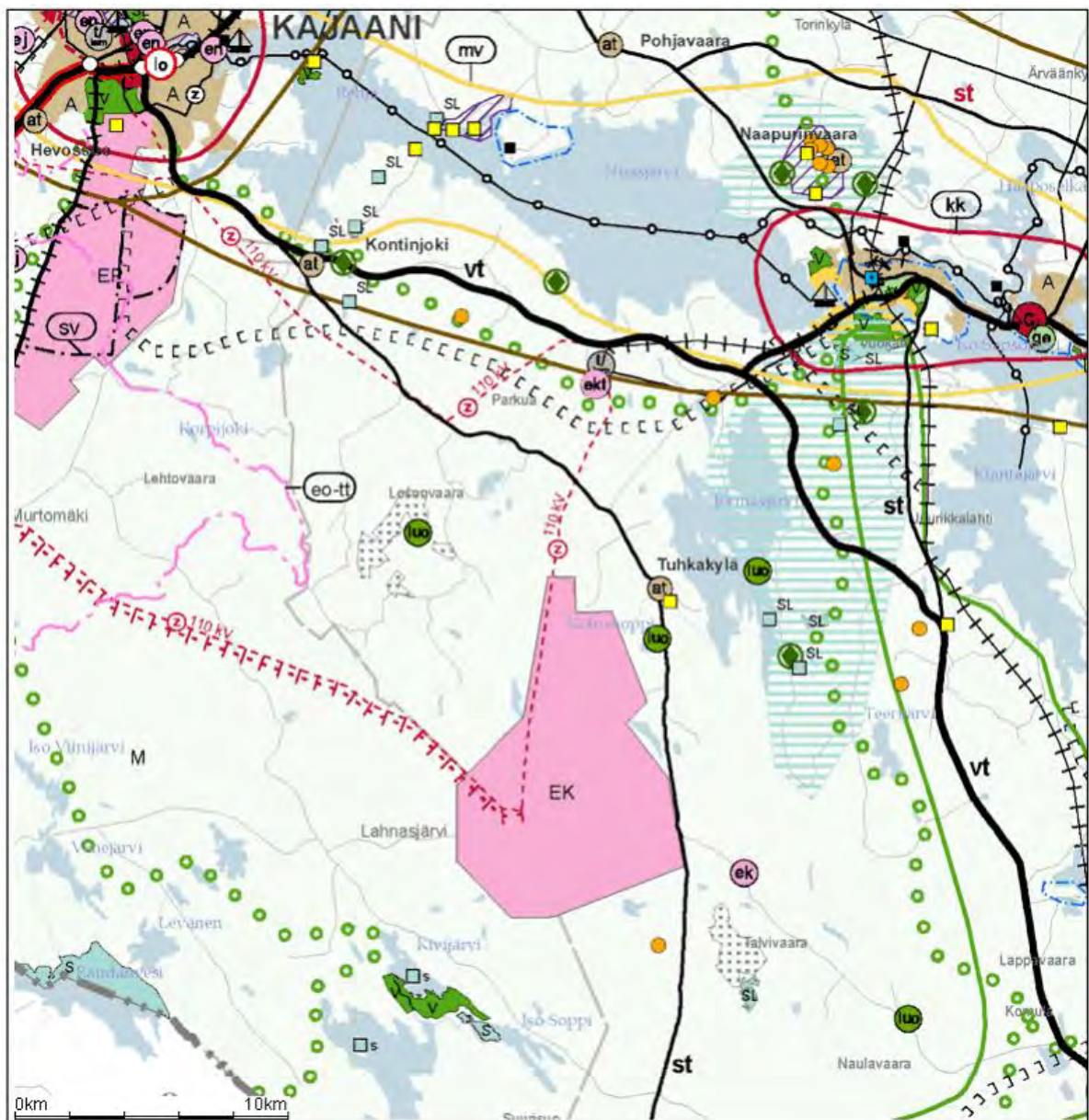
4.1 Yhdyskuntarakenne ja maisema

4.1.1 Kaavoitustilanne

Maakuntakaava

Kainuun maakuntakaavassa 2020 (hyväksytty 7.5.2007, vahvistettu 29.4.2009) Terrafamen kaivosalue on osoitettu merkinnällä EK. Merkinnällä osoitetaan kaivoslain piiriin kuuluvien kaivoski-vennäisten hyödyntämiseen tarpeellisia alueita sekä kaivostoiminnassa olevia alueita apualueineen ja alueita, joilla kaivostoiminnan edellytykset on selvitetty (ympäristölupa, kaivospiiri). Kaivosalueen läpi kulkee sähköjohto. Mondo Minerals Oy:n Uutelan kaivos Terrafamen kaivoksen itäpuolella on osoitettu merkinnällä ek ja saman yhtiön Lahnaslammen kaivosalue Terrafamen kaivoksen pohjoispuolella merkinnällä ekt. Lahnaslammen alue on myös osoitettu merkinnällä t/kem alueeksi, jolle sijoitetaan merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistava tai varastoiva laitos. Terrafamen kaivoksen lähialue on kaavoitettu pääosin maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitetuksi alueeksi (M). Kaivosalueen länsipuolella sijaitsee luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo), Tuhkakylä (at) sekä maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde, Kainuun (Huovilan) puromyllyt. Terrafamen kaivosalueen luoteispuolella sijaitsee luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo), eteläpuolella perinnemaisemakohde Puhakan laitumet. Kaivosalueen lounaispuolella kulkee ulkoilureitti ja Kivijärvellä on merkitty virkistysalue (V). Ote Kainuun maakuntakaavasta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-1).

Kainuussa on voimassa myös Kainuun 1. vaiheen maakuntakaava (hyväksytty 19.3.2012, vahvistettu 19.7.2013) sekä Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava (hyväksytty 1.12.2014, vahvistettu 7.3.2016). Lisäksi on voimassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaava (hyväksytty 30.11.2015, vahvistettu 31.1.2017). Kainuun kokonaismaakuntakaavan 2020 tarkistaminen on vireillä (käynnistetty 1.6.2015).



Kuva 4-1. Ote maakuntakaavakartasta (Kainuun liitto 2016).

Yleiskaava

Hankkeen lähialueella ovat voimassa seuraavat osayleiskaavat:

- Vuokatin yleiskaava (Sotkamo)
- Jormasjärven rantaosayleiskaava (Sotkamo)
- Nuasjärven rantaosayleiskaava (Kajaani)
- Nuasjärven rantaosayleiskaavan muutos ja laajennus (Sotkamo)
- Kajaanin keskustaajaman osayleiskaava (Kajaani)
- Ammeniemä-Vihtaniemi osayleiskaava (Kajaani)
- Kirkkoaho-Pärsänsuo-Takkaranta osayleiskaava (Kajaani)
- Laakajärvi-Kivijärvi-Iso-Soppi osayleiskaava (Kajaani)
- Itä-Sonkajärven rantaosayleiskaava (Sonkajärvi)

Kajaanin keskustaajaman osayleiskaavaa lukuun ottamatta yleiskaavat ovat oikeusvaikutteisia yleiskaavoja.

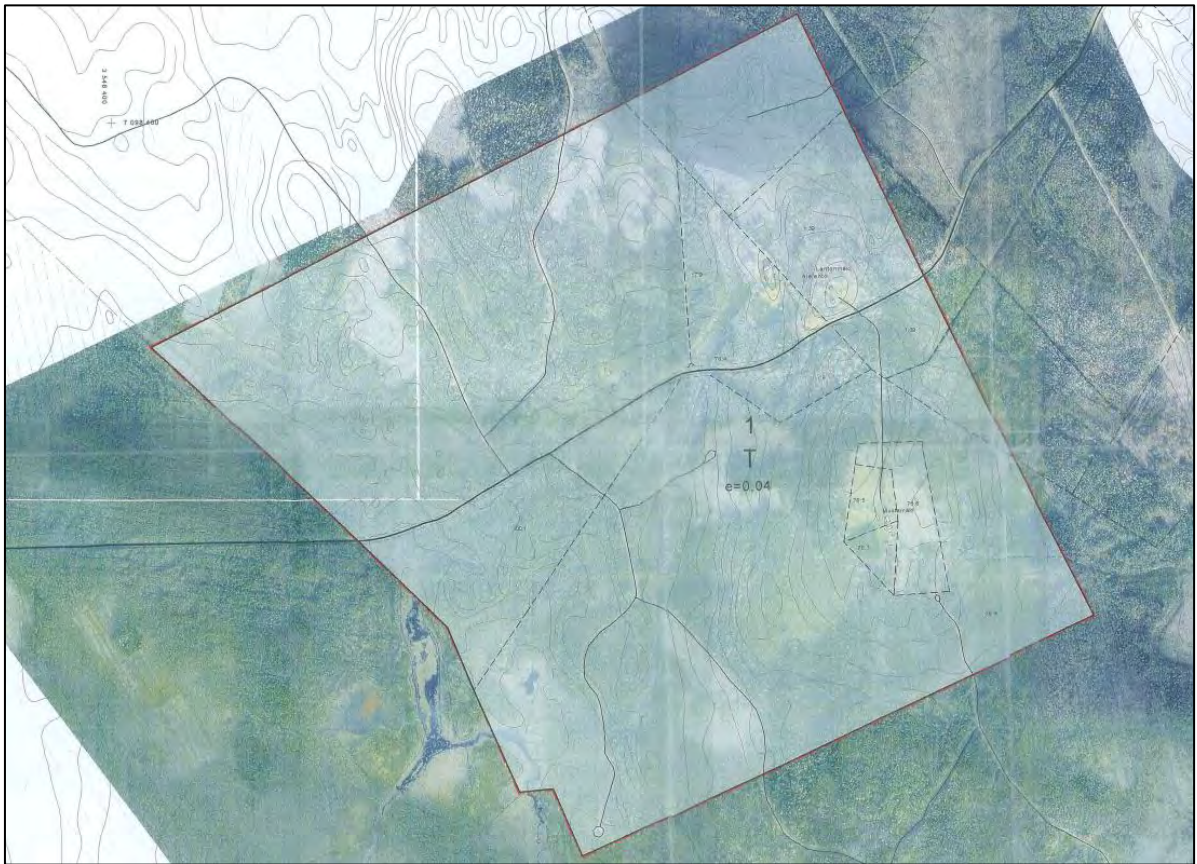
Asemakaava

Hankealueella ja kaivoksen lähialueilla ovat voimassa seuraavat asemakaavat:

- Talvivaaran kaivoksen tehdasalueen asemakaava
- Neuvolanniemen ranta-asetakaava
- Salkoniemen-Kosinniemen rantakaava
- Mustinniemen ja Autioniemen ranta-asetakaavan muutos ja laajennus
- Kevätyslahden rantakaava
- Kivilahden ranta-asetakaavan muutos
- Paljakan rantakaava
- Paljakan rantakaavan osittainen kumoaminen
- Paljakan ranta-asetakaavan osittainen muutos
- Naapurivaaran lomakeskuksen ranta-asetakaava
- Saunaniemen rantakaava
- Saunaniemen ranta-asetakaavan muutos
- Karankajärven rantakaava
- Siikalahdenranta, Petäisenniska
- Petäisenranta, asemakaavan muutos, 2. vaihe
- Honkalahden rantakaava
- Laakajärvi-Suuri-Petäinen ranta-asetakaava
- Laakajärvi-Suuri-Petäinen ranta-asetakaavan laajennus
- Hernejärvi-Sälevan ranta-asetakaava

Nuasjärvellä on laadittavana Tuuliniemen ranta-asetakaava. Lisäksi Nuasjärven rantaosayleiskaa-
van alueelle Venäänniemeen ollaan laatimassa ranta-asetakaavaa.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4-2) on esitetty ote Sotkamon kunnan laatimasta Terrafamen (ent.
Talvivaaran) kaivoksen tehdasalueen asemakaavasta (hyväksytty 29.8.2006 kunnanvaltuustossa).
Hankealue sijoittuu teollisuus- ja varastorakennusten alueelle, joka on osoitettu kaavamerkinnällä
T.



Kuva 4-2. Ote Talvivaaran kaivoksen tehdasalueen asemakaavasta. (Sotkamon kunta 2006).

4.1.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa alue kuuluu osin Vaara-Karjalaan ja osin Kainuun vaaraseutuun (Ympäristöministeriö 1992). Kaivostoimintojen laajojen maankäyttötarpeiden seurauksena kaivosalueen maisemakuva on muuttunut merkittävästi kaivoksen perustamisvaiheesta. Merkittävimmät maisemavaikutukset ovat aiheutuneet kaivosalueen maaläjituskasoista, bioliutusaumoista ja avolouhoksesta. Tulevaisuudessa maisemavaikutuksia tulee aiheutumaan myös sivukiven läjittämisestä. Kaivospiiriä ympäröi usealta puolelta mäet ja vaarat, jotka lieventävät kaivostoiminnan kaukomaisemavaikutuksia. Tieyhteys Lahnasjärvelle kulkee nykyisin kaivosalueen läpi ja tiellä kaivos näkyy maisemassa selvästi.

Valtakunnallisesti arvokas Vuokatin maisema-alue sijaitsee lähimmillään noin 4 kilometriä nykyisestä kaivospiiristä itään. Kaivospiirin itäpuolella lähimmillään runsaan kahden kilometrin etäisyydellä Tuhkajoen rannalla sijaitsee valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue (RKY 2009) Kainuun puromyllyt (Huovila). Runsaan kahden kilometrin etäisyydellä kaivosalueen eteläpuolella sijaitsee valtakunnallisesti arvokas perinnemaisema Puhakan laitumet (Ramboll Finland Oy 2017). Kaivosalue sijaitsee kulttuuriympäristöohjelman Talvivaara-Tuhkakylän alueella (Kainuun ympäristökeskus 2008).

Kaivospiirin alueella ei ole muinaisjäännöksiä. Lähellä kaivospiirin länsirajaa sijaitsee Linnakallion kiinteä muinaisjäännös. Nuasjärven rannoilla ja saarissa sijaitsee useita muinaisjäännöksiä. Myös Jormasjärven rannalla ja Kivijoessa on yksittäisiä muinaisjäännöksiä.

4.1.3 Elinkeinoelämä ja palvelut

Tarkasteltaessa työpaikkojen jakautumista toimialoittain, suurin työllistäjä vuonna 2015 oli palvelut sekä Sotkamossa (63,1 %) että Kajaanissa (81,7 %). Jalostuksen toimialan työpaikkojen osuus oli Sotkamossa 26,7 % ja Kajaanissa 15,4 %, ja alkutuotannon Sotkamossa 8,9 % ja Kajaanissa 2,0 %. Työllisyysaste oli vuonna 2016 Sotkamossa 69,7 % ja Kajaanissa 65,4 % (Tilastokeskus 2017).

Vuonna 2001 työpaikkaomavaraisuus oli Sotkamossa 91,0 % ja vuonna 2011 97,2 %. Sotkamossa on työpaikkaomavaraisuus kehittynyt merkittävästi kymmenen vuoden tarkastelujaksolla. Sotkamon työpaikkaomavaraisuuden kehittymiseen ovat vaikuttaneet erityisesti teollisten ja kaivosalan työpaikkojen lisääntyminen sekä palvelu- ja matkailualan kehitys. Kajaanin työpaikka-omavaraisuuden kasvu (vuonna 2001 101,4 % ja vuonna 2011 104,9 %) ja omavaraisuusasteen oleminen yli 100 prosentin tason kertoo Kajaanin asemasta maakunnan keskuskaupunkina, jolloin kaupungissa kulkee työvoimaa lähikunnista (Tilastokeskus 2017).

Kaivostoimialalla Terrafame Oy urakoitsijoineen on merkittävä työllistäjä. Kaivoksella työskentelee yhteensä noin 1 300 Terrafame Oy:n ja urakoitsijoiden työntekijää. Muu elinkeinotoiminta kaivospiirin läheisyydessä perustuu metsätalouteen, minkä lisäksi alueella on mökkivuokraustoimintaa.

4.2 Väestö ja elinolosuhteet

4.2.1 Aluetalous

Terrafamen kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen aluetaloudellisia vaikutuksia on arvioitu vuonna 2016 julkaistussa selvityksessä (Ramboll Finland Oy 2016a). Tehdyn arvioinnin perusteella Terrafamen kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen merkitys Kainuun elinvoimaisuuteen on erittäin suuri ja merkittävä. Terrafamen kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen nykyinen toiminta ylläpitää ja lisää merkittävästi taloudellista toimeliaisuutta Kainuussa ja muualla Suomessa.

Terrafamen kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen vaikutus kokonaistuotokseen kerrannaisvaikutuksineen Kainuussa tulee olemaan vuosina 2020-2023 noin 600 miljoonaa euroa vuodessa. Tämä on noin 16,7 % koko Kainuun kokonaistuotoksesta verrattuna vuoden 2013 tasoon. Kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen vaikutukset kerrannaisvaikutuksineen kokonaistuotokseen muualla Suomessa on noin 508 miljoonaa euroa.

Suorien vaikutusten lisäksi onkin keskeistä tarkastella myös kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen toiminnasta syntyviä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia. Terrafamen toiminnan kautta syntyvät kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat Kainuussa 43 miljoonaa euroa ja muualla Suomessa noin 93 miljoonaa euroa vuodessa. Koko Suomen tasolla Terrafamen kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen vaikutus kokonaistuotokseen kerrannaisvaikutuksineen on noin 1,1 miljardia euroa vuodessa.

Terrafamen kaivos ja metallien talteenotto vaikuttaa aluetalouden lisäksi bruttokansantuotteeseen (BKT), joka kuvaa alueella tuotettujen tavaroiden ja palvelujen yhteenlaskettua arvoa tarkasteluvuotena. Kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen vaikutukset BKT:een vastaa 0,21 % Suomen BKT:sta vuonna 2015 ja 10,89 % Kainuun BKT:sta vuonna 2013. Terrafamen kaivos ja metallien jalostuslaitos työllistää Kainuussa suoraan noin 1 300 ja kerrannaisvaikutuksineen suurimmillaan noin 1 550 henkilöä vuodessa. Muualla Suomessa työllisyysvaikutukset ovat kaiken kaikkiaan koko hankintaketju huomioiden noin 2 780 henkilötyövuotta.

Kaivoksella on myös veroluonteisia vaikutuksia, jotka muodostuvat kiinteistö-, yhteisö-, kunnallis-, arvonlisä-, tuote- ja tuotantoveroista. Kainuussa kunnallisveroja kertyy noin 11 miljoonaa euroa, joista noin 6 miljoonaa euroa on suoria vaikutuksia kaivoksella työskentelevien työntekijöiden maksamista kunnallisveroista, 2 miljoonaa kulutuksen kerrannaisvaikutuksien seurauksena syntyviä verotuloja ja 3 miljoonaa euroa tuotannon kerrannaisvaikutuksena syntyviä verotuloja. Muualla Suomessa kunnallisveroja kertyy yhteensä noin 16 miljoonaa euroa. Arvonlisäveroja kertyy noin 91 miljoonaa euroa.

Terrafamen kaivoksen toiminta vaikuttaa koko Kainuun sosioekonomiseen toimintaympäristöön ja luo sekä suoraan että välillisesti uusia työpaikkoja. Kaivos ja metallien jalostuslaitos lisää kerrannaisvaikutuksia eli kysyntää myös lukuisille muille toimialoille. Nämä toimialat synnyttävät edelleen kerrannaisvaikutuksia eli lisäkysyntää muille toimialoille. Myös matkailu ja ravitsemistoiminta hyötyvät kaivostoiminnan ympärivuotisista vaikutuksista.

4.2.2 Liikenne

Kaivoksen nykyiset raaka-aineet ja tuotteet kuljetetaan valtaosin rautateitse. Rautateitse kuljetetaan rikkihappo, kalkkikivi, poltettu kalkkikivi, propaani, rikki ja lipeä. Lisäksi kaikki tuotteet lähtevät kaivosalueelta pois päin rautateitse. Kaivoksen muun toiminnan arvioidut liikennemäärät on esitetty toiminnan kehittämistä tai sulkemista koskevassa YVA-selostuksessa (Pöyry Finland Oy 2017a). Selostuksen mukaan kaivoksen henkilöliikenteen määrä on noin 600 – 650 ajoneuvokäyntiä vuorokaudessa ja raskaan liikenteen määrä noin 25 – 30 ajoneuvokäyntiä vuorokaudessa. Junakuljetusten määrä on noin 25 – 30 junaa viikossa, joista 20 – 25 junaa kuljettaa kemikaaleja kaivokselle ja 5 junaa tuotteita asiakkaille.

Kaivosalue sijaitsee yhdystien 8 714 varrella, joka erkanee seututiestä 870. Osa tarveaineista ja varaosista tuodaan kaivokselle maanteitse seututie 870:n kautta eri puolelta Suomea, minkä lisäksi kaivokselle suuntautuu myös muita huoltokuljetuksia. Kaivoksen alueelle ja sieltä pois suuntautuu nykyisin noin 50 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Henkilöliikennettä aiheutuu alueelle työskentelevien työmatkaliikenteestä noin 1 200 ajoneuvoa vuorokaudessa, kun huomioidaan edestakainen liikenne. Valtaosa työmatkaliikenteestä tulee seututien 870 kautta Kajaanin suunnasta sekä yhdystien 8 740 kautta (joka yhtyy tiehen 870) Sotkamon suunnasta. (Pöyry Finland Oy 2017a)

Liikennemäärä kaivosalueen poikki kulkevalla tiellä 8 714 oli vuonna 2016 kaivosalueen itäpuolella 695 ajoneuvoa vuorokaudessa ja länsipuolella 39 ajoneuvoa vuorokaudessa. Näistä raskasta liikennettä oli itäpuolella 53 ajoneuvoa vuorokaudessa (8 %) ja länsipuolella 1 ajoneuvo vuorokaudessa (2 %). Liikennemäärä seututiellä 870 kaivosalueen pohjoispuolella vuonna 2016 oli 1 072 ajoneuvoa vuorokaudessa (10 % raskasta liikennettä) ja eteläpuolella 330 ajoneuvoa vuorokaudessa (19 % raskasta liikennettä). Yhdystiellä 8 740 liikennemäärä oli 653 ajoneuvoa vuorokaudessa (7 % raskasta liikennettä). (Liikennevirasto 2017)



4.2.3 Melu ja värinä

Melua syntyy muun muassa räjäytyksistä, louhinnasta, murskauksesta, liikenteestä ja bioliuotus-kasojen ilmastukseen käytettävistä puhaltimista.

Vuonna 2015 suoritettiin tarkkailuohjelman mukaiset melumittaukset neljästä mittauspisteestä, joissa tehtiin lyhyet päivä- ja yöaikaiset mittaukset, sekä yhdessä pisteessä kaksi viikkoa kestävä pitkäaikainen mittaus. Lyhytaikaisissa ympäristömelumittauksissa päiväsaikaan keskiäänitasot eri mittauspisteissä olivat 29–44 dB ja yöaikaan 37–42 dB. Ne alittavat ympäristöluvan mukaisen päivärajan (55 dB) ja yörajan (50 dB) raja-arvot, vaikka mittaustuloksiin lisättäisiin mahdollinen kapeakaistaisuuskorjaus +5 dB. Impulssimaista melua ei kaivosmelussa todettu mittausten aikana. Pitkäaikaisessa ympäristömelumittauksessa päiväajan keskiäänitasot vaihtelivat 37–48 dB välillä ja yöaikana 37–48 dB välillä. Kaikki mitatut keskiäänitasot alittavat ympäristöluvan mukaiset raja-arvot. Selvää kapeakaistaisuutta huomattiin taajuudella 400 Hz pitkäaikaisessa mittausjaksossa mutta myös lyhytaikaisissa mittauksissa. (Ramboll Finland Oy 2016b)

Tärinää kaivosalueelta ympäristöön aiheuttavia toimintoja ovat louhinta (malmi- ja tarvekivi-louhinta sekä rakennustyömaat) ja raskas liikenne. Räjäytystyöstä aiheutuvan värinän voimakkuus riippuu ensisijaisesti louhinnassa kerralla käytettävän räjähdysaineen määrästä. Liikenteen aiheut-taman värinän voimakkuus riippuu muun muassa ajoneuvon kokonaispainosta ja ajonopeudesta sekä tien kunnosta.

Kaivoksen ympäristölupapäätöksen (36/2014/1) mukaan räjäytyksistä aiheutuvaa värinää on eh-käistävä räjäytysteknisiin toimenpitein, kuten käyttämällä aikahidastenalleja ja rajoittamalla rä-jäytettävien kenttien kokoa sekä kehittämällä ja ottamalla käyttöön muita työ- ja toimintatapoja. Räjäytykset on suunniteltava ja toteutettava siten, että niistä ei aiheudu heilahdusnopeuksia, jotka voivat vahingoittaa kaivosalueen ulkopuolella olevia rakennuksia ja niissä olevaa irtaimistoa. Rä-jäytykset on pääsääntöisesti suoritettava ennalta ilmoitettuina aikoina, joista on tiedotettu lähialu-een asukkaille. Räjäytyksiä ei saa normaalitilanteissa suorittaa klo 22–07.

Terrafamen kaivostoiminnan tarkkailuun liittyviä värinämittauksia on tehty vuosina 2008–2011 ja 2013 kolmella kiinteistöllä (Pirttimäki, Myllyniemi, Pappila). Louhintaräjäytysten aiheuttamaa vä-rinää on mitattu ulkopuolisen tahon toimesta yleensä kerran vuodessa. Kyseisissä mittauksissa ei ole havaittu rakennusten vauriovaaraa. Kyseisissä kohteissa mitatut maksimitärinäarvot voivat kuitenkin aiheuttaa häiriötä herkimmille ihmisille ja voivat alentaa asumisviihtyvyyttä. Kauimmai- sessa mittauspisteessä ei ole havaittu kynnysarvon ylittävää värinää.

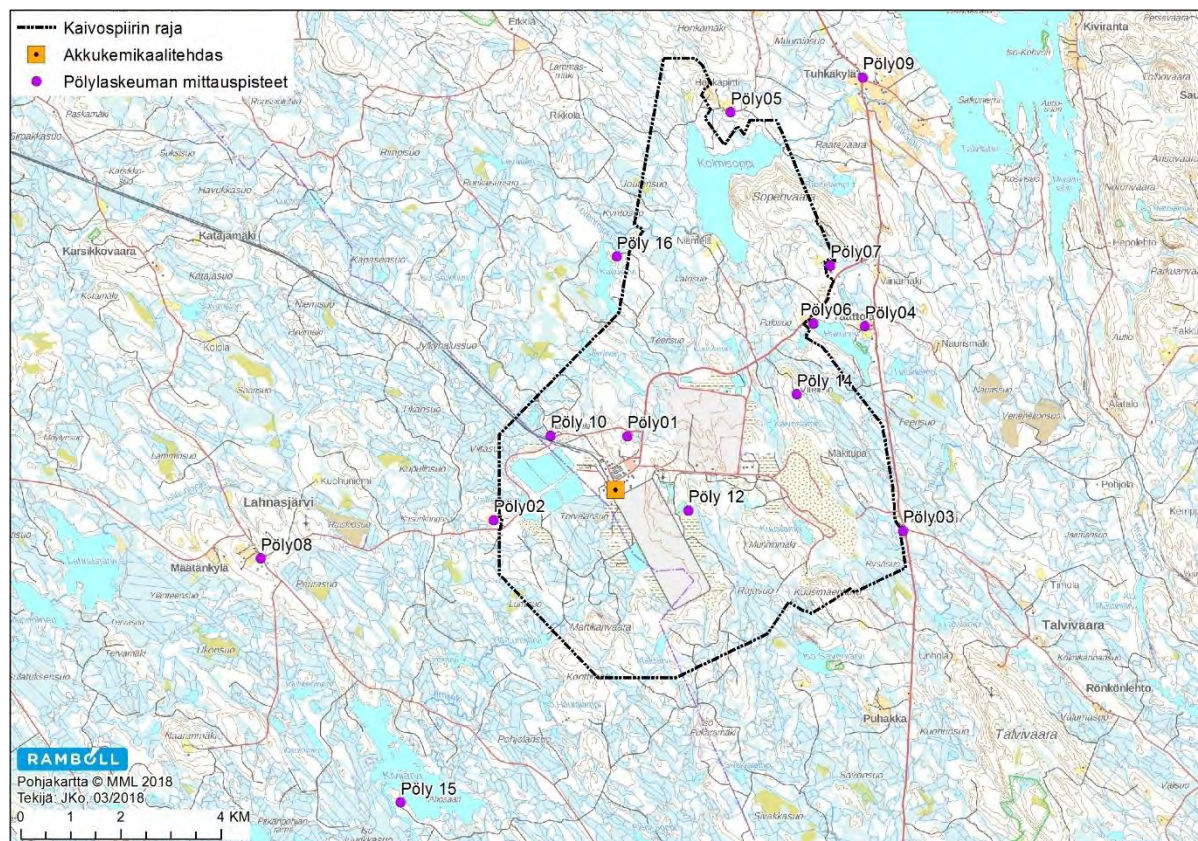
Kaivoksen toimesta on asennettu jatkuvatoimiset värinämittarit kiinteistöihin Myllyniemi, Taattola ja tehdasalue. Maaliskuusta 2016 lähtien kaivoksen räjäytyskirjanpitoon lisättiin räjäytyksen ai- kana mitattuja heilahdusnopeuksia värinämittareilla. Maan värinän mittayksikkönä käytetään hei- lahduksen nopeutta mm/s, joka kuvaa maan suurinta liikeyhikön määrää (millimetriä) tietyssä ai- kavyöhykkeessä (sekunnissa). Louhinta- ja rakennustyömaaräjäytysten aiheuttaman värinän hei- lahduksen nopeuden mittausarvot ovat kaivosalueen sisällä tehdasalueen mittauspisteessä olleet keski- määrin 3,4 mm/s (maksimi 5,45 mm/s, ilmoitusraja > 2 mm/s). Taattolan värinämittarilla, joka sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä avolouhoksesta, ovat värinäarvot olleet keskimäärin 1,6 mm/s (maksimi 4,35 mm/s, ilmoitusraja > 1 mm/s). Rakennuksille hyväksyttävä heilahdusnopeu- den arvo on välillä 10 – 20 mm/s talon kuntoon ja ikään riippuen, eli myös äärimittaustulokset ovat kaukana tästä. SYKE:n oppaassa Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa (Suomen ympäristökeskus 2010) merkittäväksi värinäksi siteerataan heilahdusnopeutta 5 mm/s. Vuoden 2016 maaliskuun jälkeen Taattolassa mitattu maksimi on ollut 4,35 mm/s. Myllyniemessä ei ole ollut 1 mm/s ylityksiä maaliskuun 2016 jälkeen. Taattolan mittauspisteellä mitataan myös räjä- ytyksestä aiheutuvan ilmanpaineaallon voimakkuutta.

4.2.4 Ilmanlaatu

Terrafamen kaivos sijoittuu alueelle, jonka lähistöllä ei juurikaan harjoiteta muuta ilmanlaatuun vaikuttavaa toimintaa. Terrafamen kaivosalueella päästöjä ilmaan aiheuttavia lähteitä on karkeasti jaoteltuna kahdenlaisia: pistemäisiä sekä hajapäästölähteitä. Kaivoksen merkittävimmät päästöt ilmaan ovat malminkäsittelyn ja metallien talteenoton pöly- ja rikkivetypäästöt, sekä louhoksen räjäytyspölyt. Lisäksi kalkin käyttö, työkoneet, räjäytysaineiden käyttö, energian tuotanto ja vetylaitos aiheuttavat hiilidioksidi-, typpi- ja rikkidioksidipäästöjä. Epäsuoria kasviuonekaasupäästöjä syntyy muun muassa energian käytöstä, poltetun kalkin valmistuksesta, työmatkaliikenteestä ja jätteiden käsittelystä.

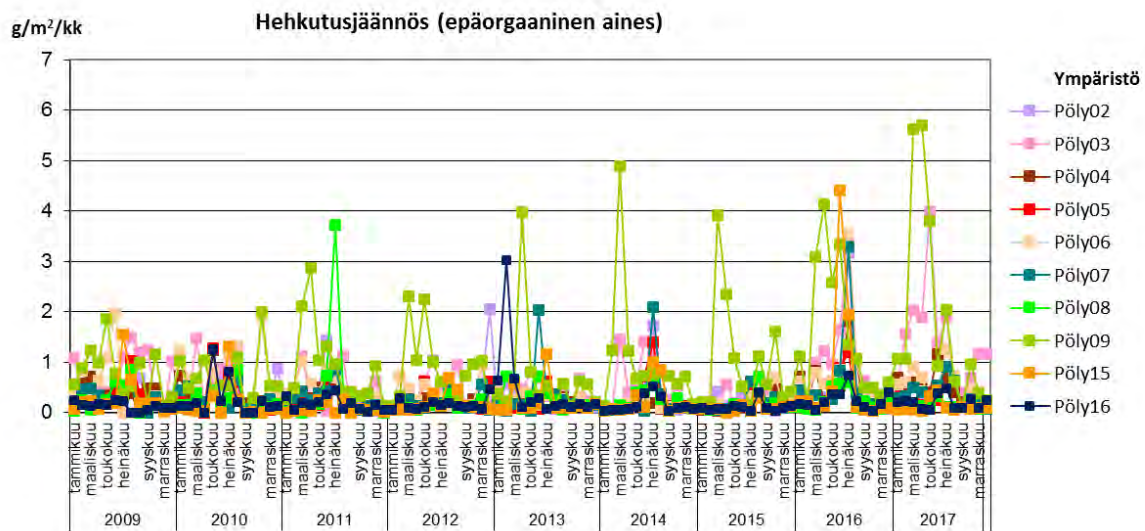
Kaivoksella ja tehdasalueella on toteutettu tarkkailusuunnitelman mukaisia ilmapäästömittauksia, joissa on tutkittu metallitehtaan rikkivetypitoisuuksia, louhinnan ja malmin käsittelyn hiukkaspitoisuuksia, sekä energiantuotantoyksiköiden hiukkas-, typenoksidi- ja rikkidioksidipitoisuuksia. Tarkkailuohjelman mukaiset kaikki ilmapäästömittaukset tehtiin viimeksi vuosina 2014 - 2015. Rikkivetypäästömittaukset ovat olleet tarkkailuohjelmassa joka vuosi. Energiantuotantoyksiköiden päästömittauksia on tehty vuosina 2014-2015 sekä 2017. Lisäksi on tehty hengitettävien hiukkas-ten mittaukset vuonna 2016 (Ilmatieteen laitos).

Kaivosalueella ja sen lähiympäristössä on tarkkailtu pölylaskeumaa vuosina 2009–2017 tarkkailusuunnitelman mukaisesti laskeumakeruumenetelmällä. Tarkkailusuunnitelman mukaisesti jokaiselta pisteeltä määritetään kuukausittain laskeumanesteen pH, sähkönjohtavuus, kiintoaine, kiintoaineen hehkutushäviö ja kiintoaineen hehkutusjäännös. Lisäksi kiintoaineksestä määritetään nikkeli-, koboltti-, kupari-, sinkki-, rauta-, rikki- ja uraanipitoisuudet neljä kertaa vuodessa (rikin ja raudan tarkkailu vuodesta 2011 lähtien, uraanin tarkkailu vuodesta 2014 lähtien). Tarkkailupisteitä sijaitsee sekä kaivosalueella että sen ympäristössä (Kuva 4-4). Tarkkailuohjelman mukaan ns. referenssipisteitä ovat pöly5 ja pöly15. Suomen lainsäädännössä ei ole määritetty kiintoaine- tai metallilaskeumalle raja- tai ohjearvoja.



Kuva 4-4. Pölylaskeuman mittauspisteet.

Pölyn taustapitoisuudet vaihtelevat sääolosuhteiden ja erityisesti vallitsevan tuulen suunnan mukaan ja kaivostoiminnan vaikutusalueen määrittäminen sekä siitä aiheutuvan pölylaskeuman erottaminen muusta toiminnasta (esim. tienkäyttö) on haasteellista. Kaivostoiminnan mahdollisia vaikutuksia kiintoainelaskeumaa paremmin kuvaavat laskeumanäytteiden hehkutusjäännökset (epäorgaaninen aines), joissa ei ole mukana mm. keräimiin päätyvä siitepöly ja hyönteiset. Vuonna 2017 kaivostoiminnan vaikutukset olivat nähtävissä kaivosalueella toimintojen läheisyydessä. Vuonna 2017 laskeumanäytteiden hehkutusjäännökset olivat kaikilla kaivosalueen ympäristön tarkkailupisteillä verrattain alhaisia. Suurimmat hehkutusjäännöspitoisuudet esiintyivät maaliskuuhuhtikuussa tarkkailupisteessä pöly09 (Kuva 4-5). Laskeumanäytteen pöly9 pitoisuuksiin vaikuttaa pisteen sijainti tien läheisyydessä tiepölyn vaikuttaessa laskeumatuloksiin.



Kuva 4-5. Kiintoainelaskeuman epäorgaaninen aines kaivoksen ympäristön seurantapisteillä v. 2009–2017. (Ramboll Finland Oy 2018a)

Vuonna 2017 kaivosalueella korkeimmat metallilaskeumat todettiin Kuusilammen avolouhoksen (pöly12) ja toiminta-alueen pohjoispuolella (pöly1). Vuonna 2017 vallitsevat tuulensuunnat olivat itäkaakosta ja etelälounaasta puhaltavat tuulet. Tehdasalueen pohjois- ja länsipuolen havaintopisteiden metallipitoisuudet selittyvät tuulen suunnalla sekä pisteen ja toimintojen lyhyellä välimatkalla. Laskeumakeruu-menetelmän metallipitoisuustulosten perusteella kaivostoiminnan ympäristön havaintopisteillä vaikutukset ovat osittain havaittavissa, mutta ne ovat suhteellisen pieniä.

Koko kaivostoimintaa koskien on laadittu pölyn sekä rikkivedyn leviämismallinnus AERMOD-leviämismallinnusohjelmistolla osana kaivostoiminnan jatkamisen ja kehittämisen tai vaihtoehtoisen sulkemisen YVA-menettelyä (Pöyry Finland Oy 2017a). arvioinnin perusteella PM10 hiukkasten vuoden keskipitoisuus ei ylitä vuosiraja-arvoa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) kaivospiirin ulkopuolella lukuun ottamatta pientä aluetta sivukivikasan KL2 pohjoispäästä itään. Vuoden keskipitoisuuden lisäksi hiukkasille on määritetty vuodessa keskimääräisen päiväpitoisuuden $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittävälle päivälle enimmäismäärä 35 vrk vuodessa. Ylityspäivien määrä nousee mallinnuksen mukaan yli enimmäisrajan kaivospiirin itäpuolella kohtalaisen laajalla alueella ilman teiden kastelua. Ylitysalueen sisäpuolella on jonkin verran asutusta. Mikäli teitä kastellaan, ylittyy päiväpitoisuuden ylitysvuorokausien enimmäismäärä 35 vrk vain hyvin pienellä alueella kaivospiirin itäpuolella. (Pöyry Finland Oy 2017a)

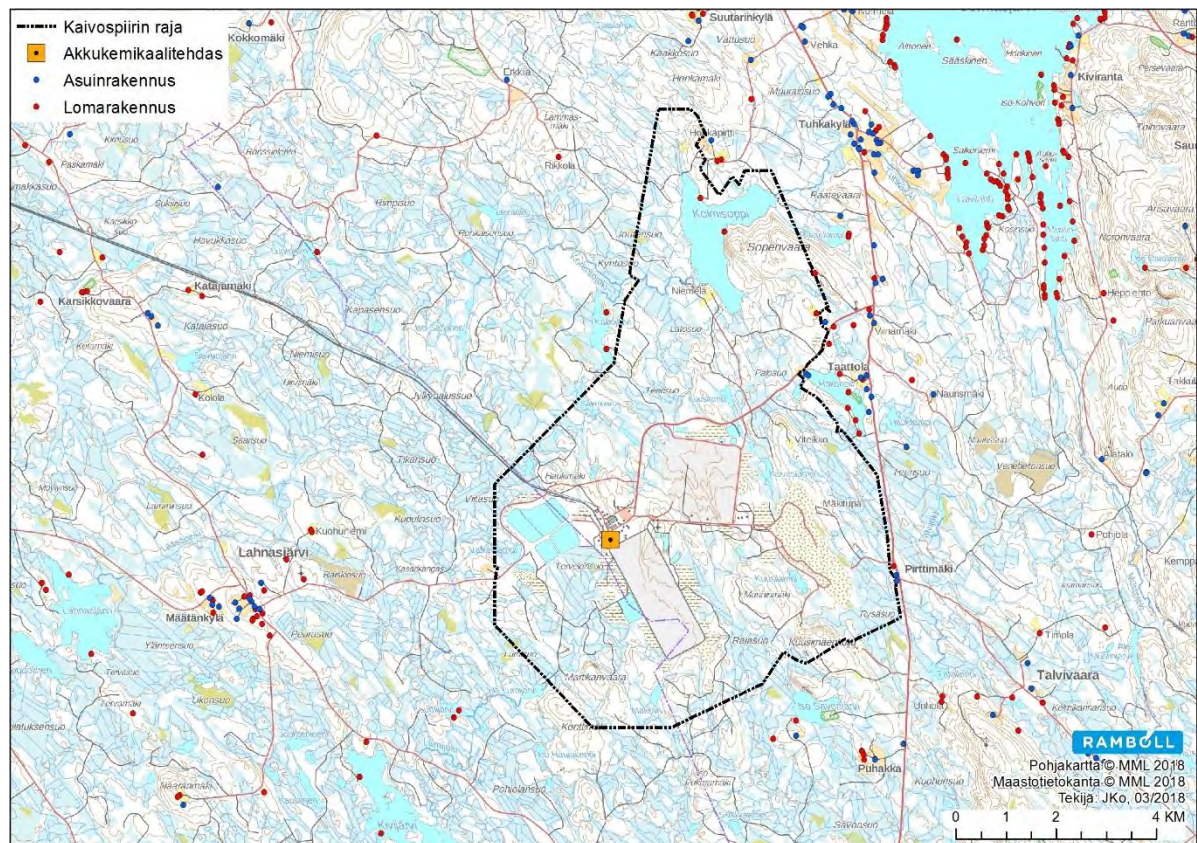
Hajun leviämismallinnuksen perusteella, kun piippulähteiden rikkivetypäästöt ovat luparaja-arvoissa ($30 \text{ mg}/\text{Nm}^3$), rikkivedyn yksittäiset tuntipitoisuudet voivat ylittää ns. hajutuntipitoisuuden $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 7–14 kilometrin etäisyydellä tehdasalueesta vallitsevan tuulen alapuolella. Voimakkaan hajun ($\geq 7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) yksittäisiä tuntipitoisuuksia voi esiintyä 5–6 kilometrin säteellä laitosalueen ympäristössä vallitsevan tuulen alapuolella. Lähialueilta kaivokselle tulleiden hajuhavaintojen määrä on viime vuosina ollut pieni (4–5 kpl vuodessa). (Pöyry Finland Oy 2017a)

4.2.5 Asuminen ja virkistys

Kaivospiirin läheisyydessä oleva ihmistoiminta on vähäistä. Lähimmät vakituiset asunnot ja loma-asunnot sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä louhoksesta. Kaivosta lähimpänä oleva kylä (Tuhkakylä) sijaitsee seitsemän kilometrin etäisyydellä louhoksesta. Kaivoksen lähialueella ei sijaitse ns. herkkiä kohteita, kuten päiväkoteja, kouluja, vanhainkoteja tai sairaaloita.

Terrafamen kaivosalueen vaikutuspiiriin (Nuasjärvi, Nuasjärven Rehja, Jormasjoki, Jormasjärvi, Laakajärvi ja Kivijärvi niihin laskevine lähijokineen) vesistöjen ranta-alueilla on runsaasti ranta-asutusta. Ranta-alueilla on sekä pysyvää asutusta että vapaa-ajan asutusta.

Kaivostoiminnan jatkamista ja kehittämistä tai vaihtoehtoista sulkemista koskevan YVA-menettelyn aikana tehdyn asukaskyselyn tulosten mukaan kaivoksen lähialueella tapahtuvalla retkeilyllä, marjastuksella, sienestysellä, metsästyksellä, kalastuksella ja metsänhoidolla on suuri merkitys kyselyyn vastanneille hankkeen lähialueella asuville tai loma-asunnon omistaville vastaajille. Vastaajat ilmoittivat käyttävänsä aluetta monipuolisesti virkistyskäyttöön, joka painottuu kevästä syksyyn. (Pöry Finland Oy 2017a)



Kuva 4-6. Kaivoksen lähialueen asutus sekä virkistyskäyttö.

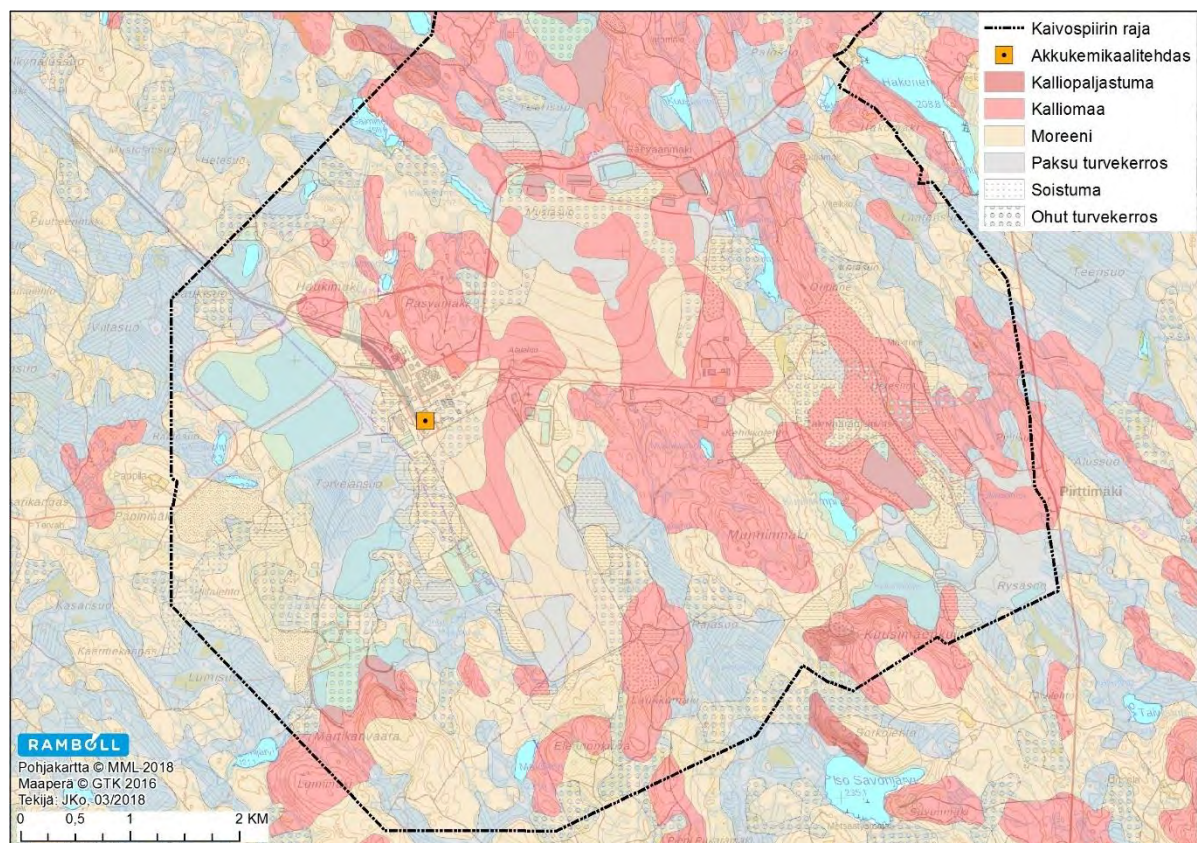
4.2.6 Ihmisten terveys ja viihtyvyys

Vuosina 2016-2017 toteutettuun vesienhallinnan YVA-menettelyyn liittyen kartoitettiin kaivoksen lähialueen vakituksille ja vapaa-ajan asukkailla suunnatulla asukaskyselyllä ihmisten pelkoja ja huolia. Kyselyn tuloksissa nousi esille lähialueen asukkaiden huoli kaivoksen vaikutuksista. Vastaajista 36 prosenttia ilmoitti, ettei koe erityistä huolta liittyen kaivostoiminnan jatkaminen ja kehittämiseen ja 64 prosenttia ilmoitti kokevansa huolta. Merkittävin syy huolen kokemiseen oli mahdolliset ympäristöhaitat ja etenkin vesistövaikutukset, sekä niiden vaikutukset elinympäristöön, virkistyskäyttöön ja kiinteistöjen arvoon. (Pöry Finland Oy 2017c)

4.3 Luonnonympäristö

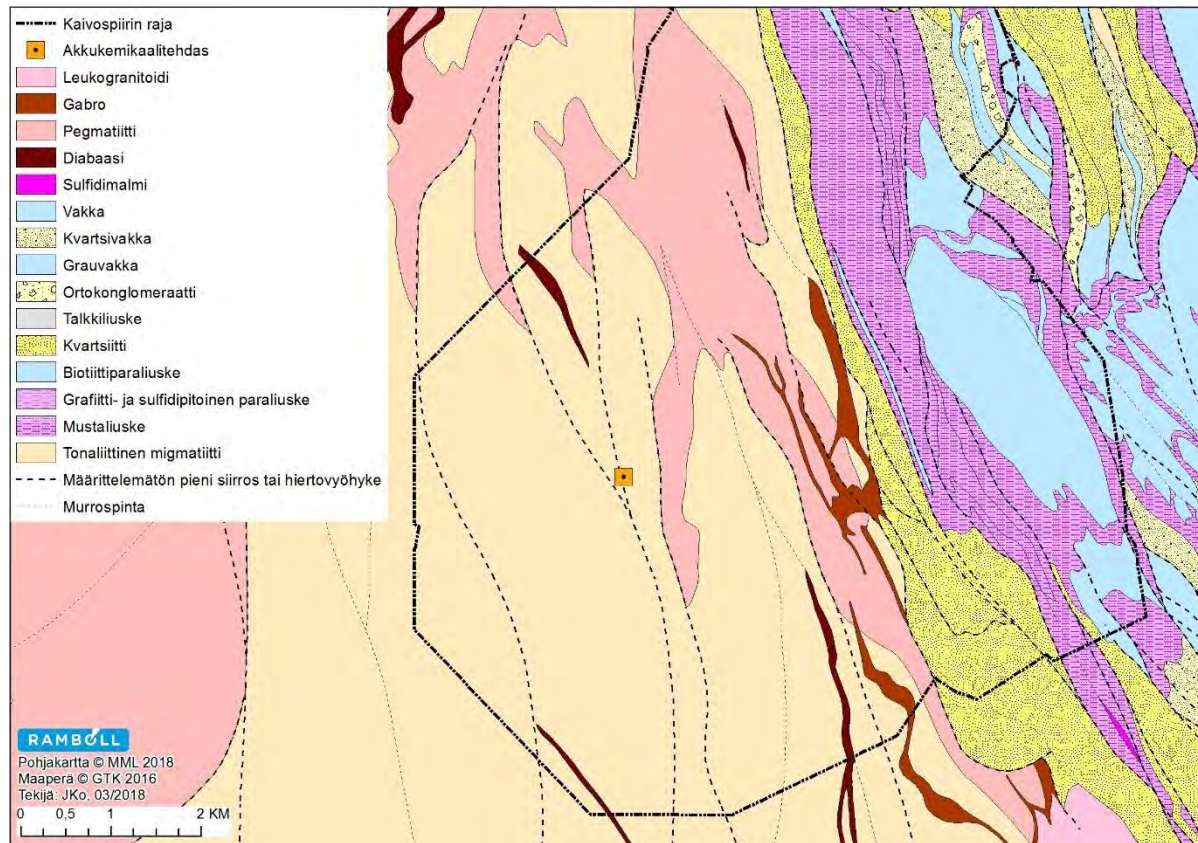
4.3.1 Maa- ja kallioperä

Kaivospiirin alueella maapeite on korkeilla maastonkohdilla moreenia ja alavilla suoalueilla turvetta. Moreenikerros mukailee alla olevan kallioperän muotoja ja maaperätutkimuksien perusteella kallion päällä on vain ohut kerros maa-ainesta. Kaivosalueella ei ole harjuja eikä alueella esiinny lajittuneita maa-aineksia kuin paikallisesti pienialaisina rantakerrostumina tai sora- ja hiekkavaltaisina kumpumoreeneina. Alavilla alueilla turpeen paksuus vaihtelee alle metrillä viiteen metriin asti. Turpeen alla on yleensä moreenia ja sen alla kallio. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4-7) on esitetty maaperän yleispiirteet kaivosalueella ja sen ympäristössä.



Kuva 4-7. Maaperän yleispiirteet kaivosalueella ja sen ympäristössä.

Kaivosalue sijoittuu Kainuun liuskejaksone tunnetun geologisen vyöhykkeen eteläosaan, jossa valitsevina kivilajeina ovat kvartsiitit, mustaliuskeet ja kiilleliuskeet. Louhos sijoittuu grafiitti- ja sulfidipitoiseen liuskeen alueelle (mustaliuske) ja pääosa muista toiminnoista arkeaisen kallioperän alueelle. Mustaliuske sisältää luonnostaan tavanomaista enemmän esimerkiksi raskasmetalleja toisin kuin arkeaisen alueen kivilajit. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4-8) on esitetty kallioperän yleispiirteet kaivosalueella ja sen ympäristössä.



Kuva 4-8. Kallioperän yleispiirteet kaivosalueella ja sen ympäristössä.

Kaivospiirin alueella eikä sen läheisyydessä sijaitse arvokkaita kallioalueita, arvokkaita moreeni-, tuuli- tai rantakerrostumia. Nykyinen toiminta on jo luonnollisesti osin pysyvästi muuttanut kaivospiirin alueen maa- ja kallioperää. Kaivostoiminnassa tapahtunut malmin ja muun kiviaineksen louhinta, liuotusalueet ja alueen rakentaminen ovat aiheuttaneet laaja-alaisia maankamaran muutoksia. Toisaalta muodostuneet louhosalueet ja läjitysalueet ovat muuttaneet alueen topografiset piirteet luonnonmaiseman muodoista teollisuustoiminnan muodoiksi.

4.3.2 Pohjavedet

Kaivospiirin alueella ja purkuputkilinjauksella tai niiden läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Kaivospiirin läheisyydessä on muutamia yksityisiä talousvesikaivoja ja ne ovat tarkkailussa. Vuonna 2017 tarkkailua on toteutettu Kainuun ELY-keskuksen (24.2.2014 Dnro KAI-ELY/1/07.00/2013) ja Pohjois-Savon ELY-keskuksen (24.2.2014 Dnro POSELY/206/07.00/2012 ja Dnro POSELY/1427/5720-2012) hyväksymän tarkkailuohjelman (Pöyry, 28.11.2016, päivitetty 6.2.2017) mukaisesti. Pohjavesitarkkailuun kuuluu kaivospiirin alueella 24 kalliopohjavesiputkea ja kahdeksan maapohjavesiputkea sekä yksityiset talousvesikaivot, joista kuusi sijaitsee kaivospiirin itäpuolella ja kaksi kaivoa on kaivospiirin länsipuolella. Tarkkailuun liitettiin vuonna 2015 Nuasjärven purkuputken tarkkailuohjelmaan kuuluva talousvesikaivo Nuasjärven Lamposaareissa. Vuonna 2016 tarkkailuun liitettiin myös Rimpilänniemen pohjavesialueella sijaitseva Pohjavaaran vesiosuuskunnan vedenottamon kaivo ja tarkkailuputket sekä Heterannan vedenottamon kaivot Matinmäki-Mustikkamäen pohjavesialueella. (Ramboll Finland Oy 2018b)

Kaivostoiminnan vaikutus on havaittavissa kaivospiirin alueella pohjaveden kohonneina metallipitoisuuksina. Pohjavesitarkkailutulosten vertailuarvona käytettyjen riskiperusteisten haitta-ainepitoisuuksien ylityksiä havaittiin primääriliuotuskentällä sekä tehdasalueen ja Kortelammen alueen välisellä alueella. Sekundääriliuotuskentän alueella todettiin kohonneita metallipitoisuuksia. Talousvesikaivojen tarkkailun perusteella ei ole havaittu kaivostoiminnan vaikuttaneen pohjaveden laatuun tai määrään. Talousvesikaivoissa ei ole havaittu normaalista vaihtelusta poikkeavia pitoisuusmuutoksia. Kaivojen vedenlaatu täytti tutkituilta osin talousveden laatuvaatimukset. (Ramboll Finland Oy 2018b)

Vuoden 2016 syksyllä tehtiin selvitys (Pöyry Finland Oy 2017d) pohjavesien pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta sekä primääriliuotusalueen maaperään kohdistuvista päästöistä. Selvityksessä todettiin kohonneita pitoisuuksia maaperän pohjavedessä ensimmäisen vaiheen bioliuotusalueella ja Kortelammen painauman alueella. Bioliuotusalueen keskikaistalla havaittu pohjaveden haitta-ainejakauma viittaa joiltakin osin bioliuotusprosessin PLS-liuokseen. Haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveteen saattaa liittyä esimerkiksi toiminnan aikaisempiin (raportoituhiin) häiriötilanteisiin. Kortelammen painauman alueella pohjaveden pitoisuusjakauma poikkeaa kuitenkin bioliuotusalueen pohjavedestä ja haitta-aineiden arvioidaan edustavan eri alkuperää. Kortelammen painauman alueella pohjaveden pitoisuudet viittaavat vuoden 2012 kipsisakka-altaan vuodon jälkivaikutuksiin. Alueen nykyisessä hydrologisessa tilassa haitta-ainepitoisen maaperän pohjaveden virtaus alueen ulkopuolelle on rajoittunutta sekä luontaisista tekijöistä (maaston muodot ja maaperän laatu) että pumppauksista johtuen. Kallioperän pohjavedessä pitoisuudet taas ovat pienempiä. Selvityksen mukaan tutkitun alueen pohjaveden tilasta ei aiheudu välitöntä haittaa lähimmille kiinteistöille ja pohjaveden käyttäjille.

Alueen pohjavesien virtaussuuntia on arvioitu Pöyry Finland Oy:n (2017d) selvityksessä. Yleisellä tasolla kallioperän pintaosa on selvästi rikkonaisempaa kuin syvemmällä oleva kallio. Moreenipeitteisille alueille on tyypillistä, että rakoilleen pintakallion vedenjohtavuus on suurempi kuin moreenin, kuitenkin niin, että virtaukset tapahtuvat rakoilun mukaisesti ja avokallioiden sekä kalliokumppareiden osalta vedenjohtavuudet voidaan olettaa pieniksi. Kohdealueella on sekä suhteellisen ohuita maakerroksia, joilla kallioperää voidaan pitää ensisijaisina virtausreitteinä, mutta myös paksujen maakerrosten alueita, joilla myös maaperä osallistuu virtauksiin. Kallioperään on tulkittu geofysikaalisista mittauksista runsaasti ruhjeita, joiden voidaan olettaa toimivan keskimääräistä nopeampina virtausreitteinä kallioperässä.

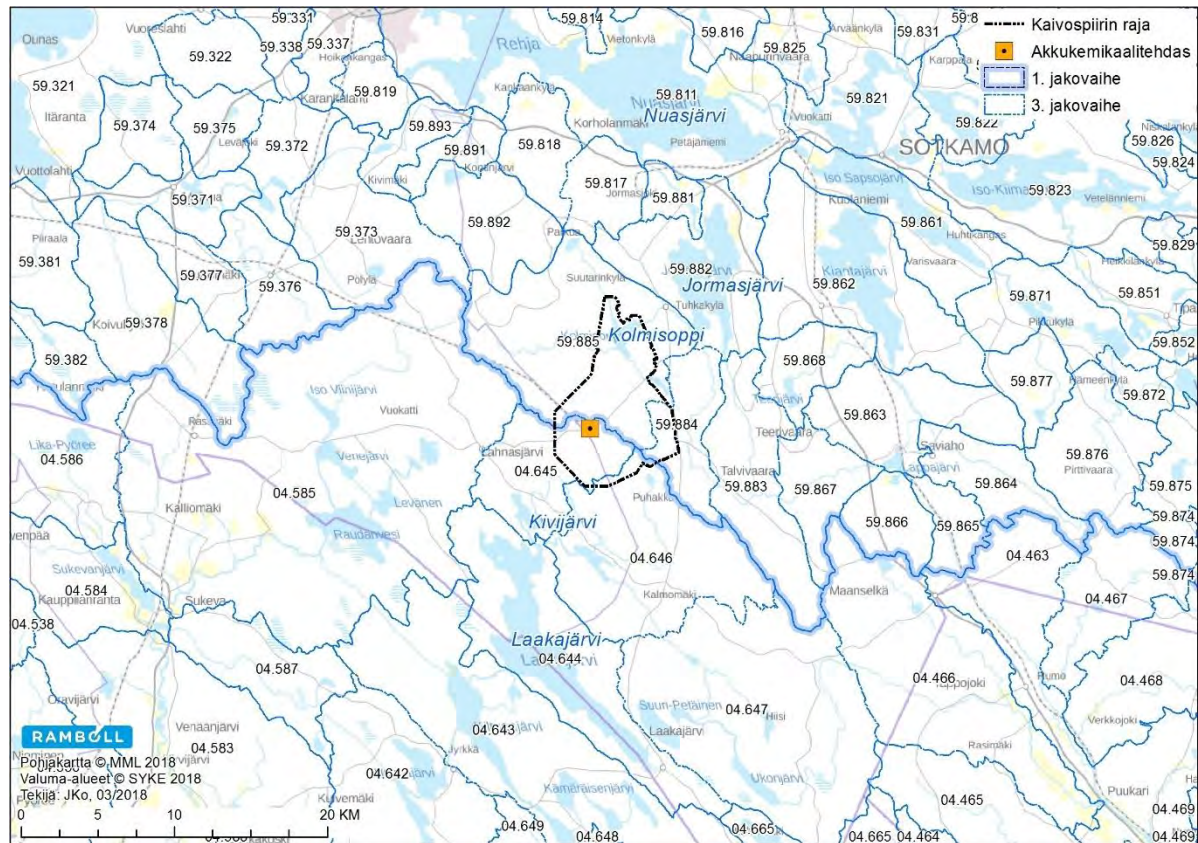
Alueen pohjavesiin vaikuttaneita tekijöitä ovat laajat primääri- ja sekundääriliuotusalueiden rakentamiset, laaja-alaiset kipsisakka- ja jätevesialtaat sekä malmin ja tarvekiven louhinta. Avolouhoksen osalta vesipinnan korkeudella on hyvin suuri merkitys sille, miltä alueelta pohjavedet voivat virrata louhokseen. Sama pätee myös alueen altaisiin. Avolouhoksen osalta on myös mahdollista, että mikäli louhokseen varastoitujen vesien vedenpinta on korkealla suhteessa ympäröivään alueeseen, siitä voi teoriassa aiheutua louhosveden virtausta louhoksesta pois päin kallioruhjeita pitkin. Louhoksen vedenpinnan ollessa ympäröivän alueen vedenpintaa alempana (nykyisen kaltainen tilanne), vallitseva virtaussuunta on kuitenkin kohti louhosta. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4-9) on esitetty ruhjevyöhykkeet, kalliopohjavedenpinnat ja arvioidut virtaussuunnat. Esitetyt virtausnuolet ovat suuntaa antavia, koska arviot perustuvat eri vuosilta oleviin lähtötietoihin. (Pöyry Finland Oy 2017d)



Kuva 4-9. Arvioidut pohjaveden virtaussuunnat (magenta), ruhjevyöhykkeet (sininen) ja vuoden 2015 kalliopohjavedenpinnat vuoden 2015 ilmakuvassa (Pöyry Finland Oy 2017d).

4.3.3 Pintavedet

Terrafamen kaivosalue sijaitsee vedenjakajalla osin Tuhkajoen valuma-alueella (no 59.885) ja osin Kivijoen valuma-alueella (04.645). Akkukemikaalitehtaan suunnitellut sijaintipaikat sijoittuvat Kivijoen valuma-alueelle. Vesiä voidaan johtaa pohjoiseen Oulujoen (no 59) ja etelään Vuoksen (no 04) vesistön suuntaan. Oulujoen suuntaan vesiä johdetaan pääasiassa Nuasjärven purkuputken kautta sekä Latosuon vesivarastoaltaalta Kuusijokeen ja edelleen Kalliojokeen. Nuasjärven purkuputki otettiin käyttöön marraskuussa 2015.



Kuva 4-10. Kaivos ja vesistöt.

Alueen vesistöt ovat luontaisesti happamia ja alkaliteetti eli puskurointikyky happamoitumista vastaan on ollut ennen kaivostoiminnan alkua tyydyttävällä tai välttävällä tasolla. Alueen vesistöille on tyypillistä myös ruskeavetisyys, mikä johtuu suuresta humusaineiden määrästä. Humusleimaisille pintavesille on tyypillistä matalahko pH, korkeat väriarvot (>50 mg Pt/l), värittämiä vesiä korkeampi kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) arvo (>10 mg O_2 /l) sekä kirkkaita vesiä korkeammat kokonaistypen (>400 $\mu\text{g/l}$) ja raudan (>400 $\mu\text{g/l}$) pitoisuudet. Kiintoainepitoisuudet ja sameus ovat ennen kaivostoiminnan alkua olleet alhaisella tasolla.

Oulujoen purkusuunnassa kaivostoiminnan vaikutukset näkyvät voimakkaimmin Salmisessa ja Kalliojärven joihin on kuormituksen seurauksena muodostunut pysyvä kerrostuneisuus vuosina 2010–2011. Pysyvästi kerrostuneiden järvien päällyksvedessä pitoisuudet olivat laskeneet selvästi aiempiin vuosiin verrattuna. Järvissä alusveden pitoisuudet (SO_4 , Ni, Mn, Na) ovat yleisesti korkeat, mutta laskeneet huippuvuosiin verrattuna.

Kaivospiirin alueella sijaitsevassa Kolmisopin alusvedessä pitoisuudet olivat hieman nousseet edellisvuoteen verrattuna, mutta päällyksvedessä sekä Tuhkajoessa pitoisuudet olivat aiempaan nähden alhaiset. Liukoisen kadmiumin ja nikkelin pitoisuudet olivat edellisvuoden tasolla. Jormasjärvellä kaivostoiminnan vaikutus on näkynyt erityisesti alusveden kohonneina sulfaatti-, mangaani- ja natriumpitoisuuksina. Vuonna 2017 havaitut pitoisuudet ovat yleisesti ottaen laskeneet, eikä pitoisuuksien nousu ole aiheuttanut pysyviä muutoksia kerrostuneisuusoloihin. Jormasjärveltä otettujen rantavesinäytteiden laatu vastasi päällyksvedestä havaittua tasoa. Jormasjoella mangaanin ja natriumin pitoisuuksien havaittiin laskeneen vuonna 2017 aiempaan verrattuna, muutoin pitoisuudet olivat yleisesti aiemmin havaitulla tasolla.

Ympäristölaatonormit eivät ylittyneet havaituissa pitoisuuksissa järvien päällyksvedessä tai jokivesissä. Pysyvästi kerrostuneen Salmisen alusvedessä nikkelpitoisuus nousi huomattavan korkeaksi. Vesien johtamisella Nuasjärven purkutupkeen ei ole ollut merkittäviä vaikutuksia vuoden 2017 aikana Jormasjärven tai Jormasjoen vedenlaatuun.

Nuasjärveen johdettiin kaivoksen purkuvesiä koko vuoden 2017 purkuputkea pitkin. Purkuvesien vaikutukset ovat olleet vähäisiä ja vaikutuksia on ollut nähtävissä lähinnä sähkönjohtavuuden, sulfaatti-, mangaani- ja natriumpitoisuuksien kohoamisena purkuputken ympäristössä syvänteiden alusvedessä. Havaitut muutokset olivat vuonna 2017 edellisvuotta lievempiä. Täyskierto ulottui vuonna 2017 koko vesimassaan sekä kevät- että syystäyskierron aikana. Nuasjärven tilaa on seurattu 1960-1970 luvuilta lähtien ja seurantatulosten perusteella järven tilassa on tapahtunut myönteistä kehitystä koko seurantajaksoa tarkasteltaessa. Nuasjärven purkuputken käyttöönoton jälkeen pintavesien sähkönjohtavuus sekä sulfaatti-, mangaani- ja natriumpitoisuudet ovat kohonneet lievästi myös Kajaaninjoessa ja Oulujärven havaintopisteillä.

Vuoksen purkusunnassa vesistöt ovat toipumassa vuoden 2012 kipsisakka-altaan vuodon jälkeisestä tilanteesta ja vesien tila on yleisesti ottaen parantunut. Vedet ovat tyypillisesti happamia ja runsashumukaisia. Vuonna 2017 Vuoksen vesistöön ei juoksutettu kaivosalueen vesiä.

Aiemmin pysyvästi kerrostuneessa Kivijärvessä havaittiin yhdellä syvänteellä jälleen happea syystäyskierron 2015 yhteydessä. Happitilanne on säilynyt syvänteellä hyvänä sen jälkeen. Muilla Kivijärven havaintopisteillä kerrostuneisuus pysyi edelleen. Koko Kivijärven päällysvedessä mm. sulfaatin, mangaanin ja natriumin pitoisuudet olivat laskeneet selvästi aiempaan verrattuna. Happitäydennystä saaneella syvänteellä pitoisuudet laskivat myös alusvedessä.

Kivijärvestä alaspäin purkusunnassa havaittiin yleisesti vesien sähkönjohtavuuden, sulfaatti-, mangaani- ja natriumpitoisuuksien laskeneen. Metallipitoisuuksien ympäristölaatunormien ylityksiä ei havaittu. Sulfaatti-, mangaani- ja natriumpitoisuuksien perusteella kaivoksen purkuvesien vaikutuksia havaitaan vähäisessä määrin Kiltuanjärvessä ja hyvin vähän Haapajärvessä. Haapajärvestä alaspäin vaikutuksia ei voida juuri erottaa taustapitoisuuksista.

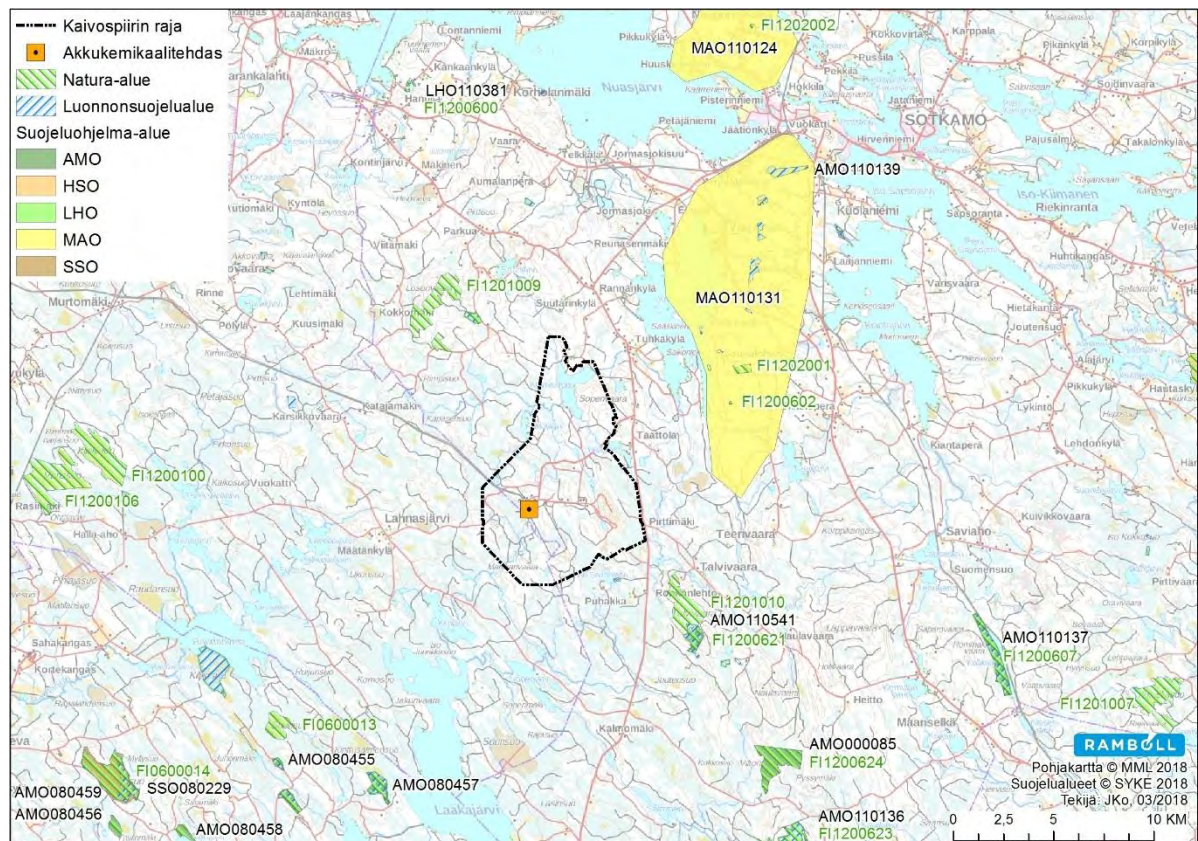
4.3.4 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnonsuojelu

Kaivospiiri sijoittuu eliömaantieteellisessä aluejaossa keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen Pohjois-Karjala-Kainuun alueelle sekä Kainuun vaarajakson letto- ja lehtokeskuksen alueelle. Suomen suoaluejaossa kaivospiiri sijoittuu Pohjanmaan-Kainuun aapasuoalueelle ja siinä edelleen Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden alueelle.

Kaivospiirin alueesta noin 1/3 osa on otettu kaivostoiminnan käyttöön. Kaivospiirin alueella metsät ovat seudulle tyypillisesti metsätaloustaloudessa. Eri-ikäisten taimikkovaiheiden lisäksi kaivospiirin alueella esiintyy runsaasti hakkuualoja. Metsäkasvillisuus on kallioisilla maaston lakialueilla pääosin kuivaa ja karua mäntymetsää, joka vaihtuu rinteiden ja painanteiden tuoreen kankaan kuusi-koiksi. Vaarojen rinteillä voi esiintyä paikoin hakkuilta säästyneitä lehtomaisen kankaan reheviä metsiä ja lehtolaikkuja. Maaston nökelmissä sijaitsevat korpi- ja rämemaat ovat ojitettuja.

Kaivospiirin alueella on toiminnan aloittamisen jälkeen tarkkailtu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista liito-oravaa ja lepakoita. Liito-oravan osalta Kainuun ELY-keskus on 27.6.2006 antamassaan päätöksessään KAI-2006-L-76-254 myöntänyt luonnonsuojelulain 49 §:n 3 momentin mukaisen luvan poikkeamiseen tietyille esiintymille. Liito-oravan esiintymistä on seurattu lajin aiemmin havaituilla asutuilla ydinalueilla sekä lajin kannalta potentiaalisilla elinalueilla vuosittain vuosina 2008–2010 sekä vuonna 2013. Lepakotarkkailua on tehty vuosina 2008, 2010 ja 2013 kaivospiirin alueen potentiaalisilla esiintymis- ja lisääntymisalueilla. Lepakoita on havaittu Rahvaanmäen ja Hakosen alueilla. Kummallekaan alueelle ei kohdistu uutta rakentamista tässä hankkeessa. Seuraavan kerran liito-oravaa ja lepakoita seurataan vuonna 2018 ja sen jälkeen kuuden vuoden välein.

Kaivospiirin alueella ei ole Natura-verkoston kuuluvia alueita tai muita luonnonsuojelualueita (Kuva 4-11). Lähimpänä kaivospiiriä on Talvivaaran (FI1201010) Natura-alue noin 2,2 km etäisyydellä kaakon suunnalla. Losonvaaran Natura-alue (FI1201009) sijaitsee noin 3,4 kilometriä kaivospiiristä luoteeseen, Korsunrinne (FI1200621) noin 4,4 km kaivospiiristä kaakkoon ja Ketrinsaari ja Noronvaara (FI1200602) noin 5,3 kilometriä koilliseen. Muita kaivospiirin lähimpiä suojelualueita ovat Savonmäen yksityinen luonnonsuojelualue noin 1 km etäisyydellä kaakkoon ja Hakosen itärannalla sijaitseva Pitkämäen rauhoitusalue noin 600 metriä itään kaivospiirin rajasta. Pitkämäen rauhoitusalue on yksityisten maalla oleva suojelualue, joka on rauhoitettu määräaikaista.



Kuva 4-11. Kaivosalueen ympäristössä sijaitsevat suojelualueet.

5. ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET JA ARVIOINTIMENETELMÄT

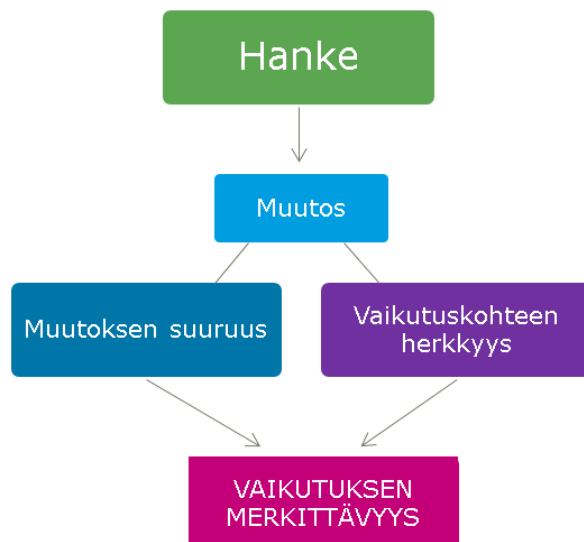
5.1 Arvioitavat vaikutukset ja merkittävyys

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan suunnitellun hankkeen vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-lain mukaan YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti suojeltuihin lajeihin ja luontotyyppeihin
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

YVA-asetuksen 4 §:n mukaan arviointiselostukseen tulee sisältyä muun muassa arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista sekä vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu. Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankkeen toteuttamisen ja hankkeen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tapahtuu käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkentuvan tiedon perusteella.

Merkittävyyden arvioinnilla osoitetaan päättelyketju, jonka perusteella vaikutusten arvioinnissa tullaan päättämään johtopäätöksiin hankkeen merkittävistä vaikutuksista. Vaikutuksen merkittävyys tarkoittaa ympäristössä tapahtuvan muutoksen suuruutta, kun huomioidaan muutosta aiheuttavan vaikutuksen suuruus ja ympäristön kyky vastaanottaa vaikutus eli vaikutuksen kohteen herkkyys. Kohteen herkkyyden arvioimiseen liittyy myös kohteen arvo eri kohderyhmille kuten esim. asukkaille tai elinkeinoharjoittajille.



Arviointimenettelyssä vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys sekä lopullinen vaikutuksen merkittävyys jaetaan neljään suuruusluokkaan: vähäinen, kohtalainen, suuri ja erittäin suuri. Vaikutukset ja niiden merkitys ovat joko kielteisiä tai myönteisiä ympäristölle. Vaikutuksen kokijan arvot ja tavoitteet määrittävät, mikä on kielteisistä ja mikä myönteistä. Laki ja muu ohjeistus määrittävät, mikä on hyväksyttävää toimintaa ja mille toiminnalle tarvitaan erilisiä lupia, jotka rajoittavat haitallisiksi koettuja toimintoja.

5.2 Selvitykset ja muu arvioinnissa käytettävä aineisto

Akkukemikaalitehtaan ympäristövaikutusten arviointi pohjautuu seuraaviin keskeisiin aineistoihin sekä muihin arvioinnin aikana haettaviin ja tuotettaviin aineistoihin ja selvityksiin:

- Akkukemikaalituotannon ja lämpölaitoksen prosessikuvaukset ja -kaaviot
- Voimalaitoksen logistinen selvitys
- Uuden happitehtaan meluselvitys
- Kaivostoiminnan jatkaminen ja kehittäminen tai vaihtoehtoinen sulkeminen, YVA-selostus 18.8.2017 liiteselvityksineen (Pöyry Finland Oy 2017a)
- Vesienhallinnan YVA-selostus 28.3.2017 liiteselvityksineen (Pöyry Finland Oy 2017c)
- Ympäristölupahakemus aluehallintovirastolle 30.8.2017 liitteineen
- Kaivoksen viime vuosien ympäristötarkkailutulokset
- Terrafamen kaivoksen ympäristöriskikartoitusten tulokset
- Aluetaloudellisten vaikutusten arvio (Ramboll Finland Oy 2016, päivitetään osana YVA:a)
- Akkukemikaalitehtaan ja höyryntuotannon ilmapäästöjen leviämisseelvitys (laaditaan osana YVA:a)
- Ammoniakkivuodon leviämisseelvitys (laaditaan osana YVA:a)

5.3 Arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukset

Arvioinnissa keskitytään tarkastelemaan hankkeen kannalta keskeisimmiksi tunnistettuja vaikutuksia, jotka ovat tässä hankkeessa suunnittelutietojen perusteella arvioituna aluetaloudelliset vaikutukset, vaikutukset ilmanlaatuun, liikennevaikutukset, onnettomuus- ja poikkeustilanteiden vaikutukset sekä akkukemikaalitehtaan jätteiden hyötykäytön vaikutukset. Seuraavissa luvuissa on kuvattu arviointimenetelmät sekä esitetty perustelut sille, miksi osa vaikutuksista voidaan rajata arvioinnin ulkopuolelle.

5.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maisemaan

5.4.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Akkukemikaalitehdas sijoittuu syrjäisellä seudulla sijaitsevan kaivoksen olemassa olevalle tehdasalueelle, jolloin hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Tehdasalueen maankäyttö on jo aiemmin muutettu teollisuudeksi, eikä hankkeella ole vaikutuksia alueen maankäyttömuotoon. Tehdasalueen asemakaavan muutostarve ammoniakin käsittelyn ja varastoinnin seurauksena selvitetään. Arvioitavia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön ei aiheudu. Kaivostoiminnan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu elokuussa 2017 valmistuneessa, kaivostoiminnan jatkamista ja kehittämistä tai vaihtoehtoista sulkeamista koskevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2017a).

5.4.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

Akkukemikaalitehdas sekä uusi voimalaitos sijoittuvat kaivoksen tehdasalueelle, joka ei ole nähtävissä alueen kaukomaisemassa ja joka sijoittuu etäälle kulttuuriympäristöllisesti tärkeistä kohista. Uudet rakennukset ja rakenteet eivät ole muista kaivoksen tehdasalueella olevista rakennuksista poikkeavia kokonsa tai ulkomuotonsa puolesta. Näkyvin rakenne on mahdollisen uuden lämpölaitoksen piippu, jonka korkeus ei olennaisesti poikkea kaivoksen nykyisen lämpölaitoksen piipun korkeudesta. Kaivoksen tehdasalueen rakennuksilla ja piipuilla ei ole ollut maisemallisia vaikutuksia kaivospiirin ulkopuolelle. Arvioitavia vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön ei aiheudu. Kaivostoiminnan vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin on arvioitu elokuussa 2017 valmistuneessa, kaivostoiminnan jatkamista ja kehittämistä tai vaihtoehtoista sulkemista koskevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2017a).

5.5 Vaikutukset väestöön ja elinolosuhteisiin

5.5.1 Aluetalous

Akkukemikaalitehtaan vaikutukset aluetalouteen arvioidaan hyödyntämällä Ramboll Finlandin ja Luonnonvarakeskuksen Sitran toimeksiannosta kehittämää resurssivirtamallilla. Resurssivirtamallin avulla on arvioitu vuonna 2016 Terrafamen kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen aluetaloudelliset vaikutukset. Resurssivirtamallin tietoja päivitetään ennen vaikutusten arviointia tuoreimmilla saatavilla olevilla tilastoilla aluetalouden ja elinkeinoelämän tilasta (mm. toimialoitteiset työpaikat ja liikevaihto).

Arvioinnissa selvitetään akkukemikaalitehtaan suoria aluetalousvaikutuksia sekä toiminnasta syntyviä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia työllisyyteen, kokonaistuotokseen, arvonlisäykseen ja verotuloihin. Näin tarkasteltuna aluetalousvaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon akkukemikaalitehtaan suorien vaikutusten lisäksi toimintaan välillisesti liittyvät tuotantovaikutukset sekä muuttuneista palkansaajakorvauksista syntyvät kulutuksen muutokset ja niiden vaikutukset.

5.5.2 Liikenne

Tarkastelualueen liikenteestä kootaan nykytilanteen tiedot Liikenneviraston aineistoista ja selvitetään suunnitellun toiminnan liikennetuotos sekä muutokset koko kaivostoiminnan liikenteeseen. Lämpölaitoksen materiaalivirroista laaditaan erillinen logistiikkaselvitys kevään 2018 aikana, jonka perusteella arvioidaan polttoainekuljetusten liikennevaikutukset. Muun kaivostoiminnan liikenteen osalta tiedot saadaan elokuussa 2017 valmistuneesta kaivostoiminnan jatkamista ja kehittämistä tai vaihtoehtoista sulkemista koskevasta YVA-selostuksesta. Näiden perusteella arvioidaan asian-tuntija-arviona vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, sekä tarvittaessa negatiivisten vaikutusten lieventämiskeinoja.

Liikennevaikutuksia arvioidaan kaivoksen lähialueen (tie 8 714) lisäksi seututiellä 870 pohjoiseen mentäessä valtatielle 6 saakka ja etelään mentäessä kantatielle 87 saakka. Vaikutukset arvioidaan myös yhdystiellä 8 740 valtatielle 6 saakka. Kyseisiltä tieosuksilta lähtien kaivokseen liittyvä liikenne hajautuu ja tiet ovat vilkkaammin liikennöityjä, joten kaivoksen liikenteen vaikutus on vähäisempi. Rautatieliikenteen kuljetusmäärien kasvua eri vaihtoehdoissa arvioidaan käytettävissä olevan ratakapasiteetin ja Murtomäki-Talvivaara -rataosan tasoristeysten turvallisuusvaikutusten kannalta.

5.5.3 Melu ja värinä

Akkukemikaalitehtaan meluvaikutuksia arvioidaan toimintojen melupäästöjen avulla, jotka perustuvat hankkeen suunnittelutietoihin. Melupäästöjen perusteella arvioidaan melun leviämistä ympäristöön sekä yhteisvaikutusta muun kaivostoiminnan melun kanssa. Hankkeen aiheuttamia melutasoja verrataan alueella olemassa olevien selvitysten tuloksiin, jonka perusteella arvioidaan yhteismelun tasoa ympäristössä. Melutasoja verrataan erityisesti kaivoksen ympäristöluvan meluraja-arvoihin. Vaikutusarviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutusten tarkastelualue kattaa kaivospiirin lähiympäristön.

Hankkeeseen liittyvän uuden happilaitoksen melun leviäminen selvitetään päivittämällä tehdasalueen melumalli. Mallinnusohjelmanä käytetään kaupallista yleisesti käytössä olevaa sovellusta esim. SoundPLAN tai CadnaA ja ohjelman sisältämiä pohjoismaisia teollisuusmelun laskentamalleja. Mallilla lasketaan suunniteltujen toimintojen aiheuttamat meluvyöhykkeet. Mallinnuksen tuloksia hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

Hankkeesta ei aiheudu värinää, joten värinävaikutuksia ei arvioida.

5.5.4 Ilmanlaatu ja ilmasto

Hankkeen ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan perustuen alueella aikaisemmin tehtyihin tarkkailuihin, tehtaan prosessisuunnitteluun ja akkukemikaalitehtaan sekä uuden lämpölaitoksen päästöjen mallinnuslaskelmiin perustuen.

Päästöjä ilmaan aiheutuu akkukemikaalitehtaan puhdistetuista prosessihöngistä sekä lämpölaitoksesta. Lisäksi ilmanlaatuvaikutuksia aiheutuu kemikaali- ja tuotekuljetuksista sekä työntekijöiden työmatkaliikenteestä.

Akkukemikaalitehtaan ja voimalaitoksen hiukkaspäästöjen (PM₁₀), NO_x- ja SO₂-päästöjen leviäminen ympäristöön arvioidaan leviämismallilaskelmin toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Toteutusvaihtoehdossa VE0 päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan sanallisesti. Toteutusvaihtoehdossa VE1 päästöjen leviämismallinnus tehdään koskien akkukemikaalitehdasta, kaivoksen nykyistä lämpölaitosta sekä uutta kattilaa. Toteutusvaihtoehdossa VE2 päästöjen leviämismallinnus tehdään koskien akkukemikaalitehdasta ja uutta kiinteän polttoaineen polttolaitosta. Mallinnuksen lähtötietoina käytetään olemassa olevia päästötietoja, ympäristölupapäätöksessä annettuja raja-arvoja ja/tai lainsäädännön antamia päästöraja-arvoja eri polttoaineille (Vna 1065/2017 ja Vna 151/2013).

Leviämismallilaskennat tehdään EPA:n toimeksiannosta laaditulla AERMOD-leviämismallilla. Malli huomioi mm. sääolosuhteet ja maaston korkeuserot. Laskennoissa käytetään kolmen vuoden reaalisäädataa lähimmältä sopivalta sääasemalta. Pitoisuudet mallinnetaan tarkastelupisteittäin vuoden jokaiselle tunnille ja niistä lasketaan ilmanlaadun raja-arvoihin verrattavat vuorokausi- ja vuosisikeskiarvot, jolloin voidaan arvioida hiukkas-, NO_x- ja SO₂-päästöjen vaikuttavuutta ilmanlaatuun. Ilmanlaadulle olevat raja-arvot ovat vuonna 2017 voimaan tullessa ilmanlaatuasetuksessa (79/2017). Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon herkkien kohteiden, kuten asutuksen sijainnit.

Akkukemikaalitehtaan toimintojen ilmanlaatu- ja ilmastovaikutuksia yhdessä alueen muiden toimintojen ilmanlaatuvaikutusten kanssa arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona.

Akkukemikaalien valmistuksesta aiheutuu kemikaali- ja tuotekuljetuksia sekä lisääntyvää työmatkaliikennettä. Alueella lisääntyvien kuljetusten aiheuttamia ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona.

Vaihtoehtoissa VE1B ja VE2 voimalaitokselle tuodaan turvetta kuorma-autoilla, joiden kuormat puretaan suoraan varastosiiloihin. Turpeen käsittelystä ja varastoinnista aiheutuva ilmanlaatuvaikutus arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona perustuen aikaisempiin turvepölyn leviämisestä tehtyihin selvityksiin.

5.5.5 Ihmisten terveys ja viihtyvyys

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen arvioidaan hankkeen yleisötilaisuudessa esitettävien näkemysten, lausuntojen ja mielipiteiden sekä ilmanlaatuvaikutusten sekä riskitarkastelun perusteella. Pääkysymys on, voiko toiminnasta tai poikkeuksellisista tilanteista (ammoniakkivuoto) aiheutua terveys- tai viihtyvyshaitaksi luokiteltavaa vaikutusta kaivospiirin ulkopuolella. Vaikka hankkeesta ei aiheudu merkittäviä suoria terveysvaikutuksia, on mahdollista, että hankkeella on vaikutuksia koetun terveyden kannalta. Hanke saattaa aiheuttaa stressiä, jolla on suora yhteys fyysiseen terveyteen.

Terveysvaikutusten arvioinnissa ilmanlaatu- ja poikkeustilanteen leviämismallinnuksilla tuotettuja laskennallisia pitoisuustasoja kaivoksen ympäristössä verrataan terveyden suojelemiseksi annettuihin raja- ja ohjearvoihin. Viihtyvyysvaikutusten osalta laskennallisia pitoisuuksia verrataan yhdisteiden, erityisesti ammoniakkin, hajukynnykseen. Kaivostoiminnan vaikutukset ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen on arvioitu elokuussa 2017 valmistuneessa, kaivostoiminnan jatkamista ja kehittämistä tai vaihtoehtoista sulkemista koskevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2017a). Vaikutusten tarkastelualue kattaa alustavasti kaivospiirin sekä sen ympäristön noin 10 kilometrin etäisyydellä joka suuntaan. Tarkastelualueita laajennetaan, mikäli leviämismallinnukset osoittavat vaikutusten olevan mahdollisia myös edellä mainitun alueen ulkopuolella.

5.5.6 Aineellinen omaisuus

Aineellisen omaisuuden (sekä kiinteän että irtaimen) käyttöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä, mikäli vaikutusten esiintymismahdollisuus nousee esiin arviointityön aikana. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu vaikutusten arviointi kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon.

5.6 Vaikutukset luonnonympäristöön

5.6.1 Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi

Akkukemikaalitehtaan normaalista toiminnasta ei aiheudu päästöjä tai vaikutuksia maa- tai kallioperään tai pohjaveteen. Arvioinnin pääpaino kiinnitetään toimintahäiriöistä aiheutuvien riskien arviointiin, kuten kemikaali- tai prosessiliuosvuotojen vaikutusten arviointiin. Arviointi tehdään osana ympäristöriskien ja onnettomuustilanteiden seurausvaikutusten arviointia. Arviointi tehdään asiantuntijatyönä ja arvioinnissa hyödynnetään kohteesta aiemmin tehtyjä maaperän ja pohjaveden tilaa koskevia selvityksiä. Kaivostoiminnan vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen on arvioitu elokuussa 2017 valmistuneessa, kaivostoiminnan jatkamista ja kehittämistä tai vaihtoehtoista sulkemista koskevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2017a). Vaikutusten tarkastelualue kattaa lähinnä kaivospiirin alueen sekä välittömästä kaivospiirin länsi- ja lounaispuolella olevan alueen, jonne tehdasalueelta aiheutuvat pohjavesivaikutukset voivat aiempien selvitysten mukaan pitkän ajan kuluessa ulottua.

5.6.2 Vaikutukset pintavesiin, kaloihin ja vesieliöihin

Akkukemikaalitehtaalla tai voimalaitoksella ei muodostu vesistöön johdettavaa jätevettä. Laitoksen sivuvirrat palautetaan kaivoksen metallien talteenoton ja bioliuotuksen liuoskiertoon. Liuoskiertoon palautettavista virroista ei aiheudu muutoksia kiertoliuoksen laatuun, koska niissä on samoja aineita. Rautasakan sijoitus sekundääriskasalle ei myöskään aiheuta muutosta kiertoliuoksen laadussa. Mahdolliset ammoniakkijäämät rautasakassa ja liuksissa ovat ravintoa bioliuotuskierron bakteereille. Akkukemikaalitehtaan ja voimalaitoksen saniteettijätevedet johdetaan kaivoksen saniteettijäteveden puhdistamolle. Arvioitavia vaikutuksia pintavesiin ei aiheudu tässä hankkeessa. Kaivostoiminnan vaikutukset pintavesiin on arvioitu maaliskuussa 2017 valmistuneessa, kaivoksen vesienhallintaa koskevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2017c).

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi ei ole tarpeen tässä hankkeessa, joten myöskään sedimenttiin, kaloihin ja muihin vesieliöihin kohdistuvien vaikutusten arviointia ei ole tarpeen tehdä.

5.6.3 Kasvillisuus, eläimet ja luonnonsuojelu

Suoria arvioitavia vaikutuksia luontoon, elämistöön tai suojelukohteisiin ei muodostu akkukemikaalitehtaan sijoitessa kaivoksen tehdasalueelle nykyisten toimintojen yhteyteen. Mahdollisen uuden tehdasalueen pohjoispuolelle sijoittuvan voimalaitoksen vaikutukset liito-oravan esiintymisalueella Rasvamäellä arvioidaan asiantuntijatyönä voimalaitossuunnitelmiin, aiempiin tietoihin sekä vuonna 2018 tehtävään liito-oravaselvitykseen perustuen. Akkukemikaalitehtaan tai voimalaitoksen toiminnasta ei aiheudu sellaisia laadultaan uusia päästöjä tai muutoksia nykyisiin päästöihin, joilla olisi välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimiin tai luonnonsuojelualueisiin. Kaivostoiminnan vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja luonnonsuojeluun on arvioitu elokuussa 2017 valmistuneessa, kaivostoiminnan jatkamista ja kehittämistä tai vaihtoehtoista sulkemista koskevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Pöyry Finland Oy 2017a).

5.7 Ympäristöriskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan akkukemikaalitehtaan sekä voimalaitoksen toimintaan, kuljetuksiin, sekä prosessissa käytettävien kemikaalien käyttöön ja varastointiin liittyviä mahdollisia poikkeus- ja onnettomuustilanteita sekä niiden seurauksia. Ympäristöriskit tunnistetaan ja niiden seurausvaikutukset arvioidaan yhteistyössä hankkeesta vastaavan suunnitteluryhmän sekä YVA-konsultin asiantuntijoiden kesken. Tunnistetut riskit ja niiden seurausvaikutukset kuvataan arviointiselostuksessa. Alustavasti on tunnistettu jo seuraavat arvioitavaksi tulevat riskit:

- ammoniakkivuoto
- muu kemikaalivuoto
- prosessiliuosvuoto
- puhdistinlaitteen toimintahäiriö
- tulipalo

Keskeisin toimintaan liittyvä riski on ammoniakkin vuotaminen onnettomuuden tai muun poikkeuksellisen tilanteen seurauksena. Ammoniakkivuoto muodostaa erityisesti terveysriskin. Mahdollisen vuodon seurauksena kaivosalueelle sekä sen ympäristöön aiheutuvat ammoniakkipitoisuudet ilmassa mallinnetaan leviämismallinnusohjelmistolla. Mallinnus tehdään Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) oppaan "Tuotantolaitoksen sijoittaminen" (2015) sisältämiä mallinnusta koskevia ohjeita noudattaen. Ammoniakin leviämistä välittömään lähiympäristöön selvitetään käyttämällä Aloha 5.4.7 (EPA/NOAA) onnettomuusmallinnusohjelmaa. Ammoniakin leviämistä laajemmalle ympäristöön selvitetään käyttämällä Yhdysvaltain ympäristöviraston (U.S. EPA:n) AERMOD-mallinnusohjelmaa. Mallinnettavan alueen koko suhteutetaan päästöihin ja niiden leviämiseen. Terveyshaittojen arvioinnissa käytetään tunnettuja raja-arvoja.

Akkukemikaalitehdas sijoittuu Kivijoen valuma-alueelle, jolloin mahdollinen laitoksen ulkopuolelle pääsevä kemikaali- tai prosessiliuosvuoto suuntautuisi etelään kohti Kortelammen patoallasta. Vuodon seurausvaikutukset sekä mahdollisuudet kulkeutua ulos kaivospiirin alueelta arvioidaan asiantuntija-arviona.

5.8 Sivuvirtojen ja jätteiden vaikutukset

Akkukemikaalituotannon sivuvirrat (rautasakka ja epäpuhtausakat eli crudit) suunnitellaan kiertettäväksi takaisin kaivoksen bioliuotusprosessiin sekundäärikasalle, jossa niiden sisältämät metallit saadaan hyödynnettyä. Vaihtoehtoisesti rautasakka sijoitetaan kaivoksen olemassa olevalle jätealueelle. Polttokelpoinen aktiivihiilijäte sekä polttokelpoiset höngät suunnitellaan poltettavaksi kattilassa, mikäli se on mahdollista valittavan höyryntuotannon laajennusratkaisun seurauksena. Muussa tapauksessa aktiivihiilijäte toimitetaan asianmukaiset luvat omaavaan laitokseen käsiteltäväksi ja prosessihöngät puhdistetaan ennen johtamista ilmaan. Mahdollisen kiinteän polttoaineen kattilan tuhkat hyötykäytetään kaivoksen maarakentamisessa, mikäli tuhkien laadut sen sallivat. Muussa tapauksessa tuhkat toimitetaan asianmukaiset luvat omaavaan laitokseen käsiteltäväksi. Arvioitavassa hankkeessa ei muodostu uusien jätealueiden perustamista edellyttämiä jätteitä.

Sakkojen sekundäärikasalla hyödyntämisen vaikutukset liuotuskasojen toimintaan sekä kiertoliuoksen laatuun sekä niissä mahdollisesti tapahtuvien muutosten seurausvaikutukset arvioidaan prosessitekniikan asiantuntijan toimesta. Arvioinnissa huomioidaan hyötykäytön pitkäaikaisvaikutukset sekundääriliuotusalueiden jäädessä tulevaisuudessa loppuun liuotetun malmin loppusijoituspaikoiksi. Epäpuhtausakkojen hyötykäytön osalta arvioidaan muiden tekijöiden ohella riski rikkivedyn muodostumiseen liuotuskasoilla. Myös rautasakan jätealueelle sijoittamisen osalta arvioidaan jätteen sijoittamisen vaikutukset jätealueen päästöihin sekä sulkemissuunnitelmiin. Aktiivihiilen ja hönkien polttamisen vaikutukset ilmapäästöihin tulevat arvioiduksi ilmapäästöjen vaikutusarvion yhteydessä, jossa arvioinnin tueksi laaditaan päästöjen leviämismallinnus. Tuhkien hyötykäytön vaikutukset arvioidaan tuhkien oletetun laadun perusteella asiantuntija-arviona. Tuhkien hyötykäytön osalta arvioitavaksi tulevat lähinnä vaikutukset maaperään, pohjaveteen sekä kaivoksen sisäisten valumavesien laatuun.

5.9 Muut vaikutukset

5.9.1 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Akkukemikaalihankkeen toteuttaminen ei tule lisäämään kaivoksen louhintamääriä tai vaikuttamaan olennaisesti esimerkiksi kaivoksen vedenkulutukseen. Arvioitavia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ei aiheudu akkukemikaalihankkeessa.

Vaihtoehtoissa VE1B ja VE2 tapahtuva biopolttoaineiden polttaminen aiheuttaa vähäisiä välillisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen polttoaineen hankinnan seurauksena. Kyseessä on keskisuuri polttolaitos. Polttoaineet hankitaan toimittajilta, joilla on asianmukaiset luvat kyseiseen toimintaan, jolloin arvioitavia vaikutuksia ei muodostu tämän hankkeen osalta.

5.9.2 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Akkukemikaalitehtaan yhteisvaikutuksia koko kaivostoiminnan kanssa arvioidaan aluetaloudellisten vaikutusten, ilmapäästöjen, poikkeus- ja onnettomuustilanteiden, väestöön kohdistuvien vaikutusten, liikenteen sekä jätteiden osalta. Muun kaivostoiminnan vaikutukset yhteisvaikutusten arviointiin saadaan elokuussa 2017 valmistuneesta kaivostoiminnan jatkamista ja kehittämistä tai vaihtoehtoista sulkemista koskevassa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Arviointiselostuksessa kuvataan, miten vaikutukset muuttuvat akkukemikaalituotannon sekä voimalaitoksen toiminnan sekä jätteiden hyötykäytön tai sijoittamisen seurauksena.

5.10 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päättymiseen liittyvät toimenpiteet on kuvattu luvussa 3.11. Hankkeesta ei aiheudu arvioitavia vaikutuksia toiminnan päättymisen jälkeen.

5.11 Yhteenveto arviointimenetelmistä ja ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta
Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Useat ympäristövaikutukset ovat selvimmän havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään hankealueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Väestöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää kaivoksen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen Kainuussa.

Vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja välillisiin vaikutuksiin. Hankkeen toiminnan suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi vaikutukset ilmanlaatuun. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi alueen melun kautta.

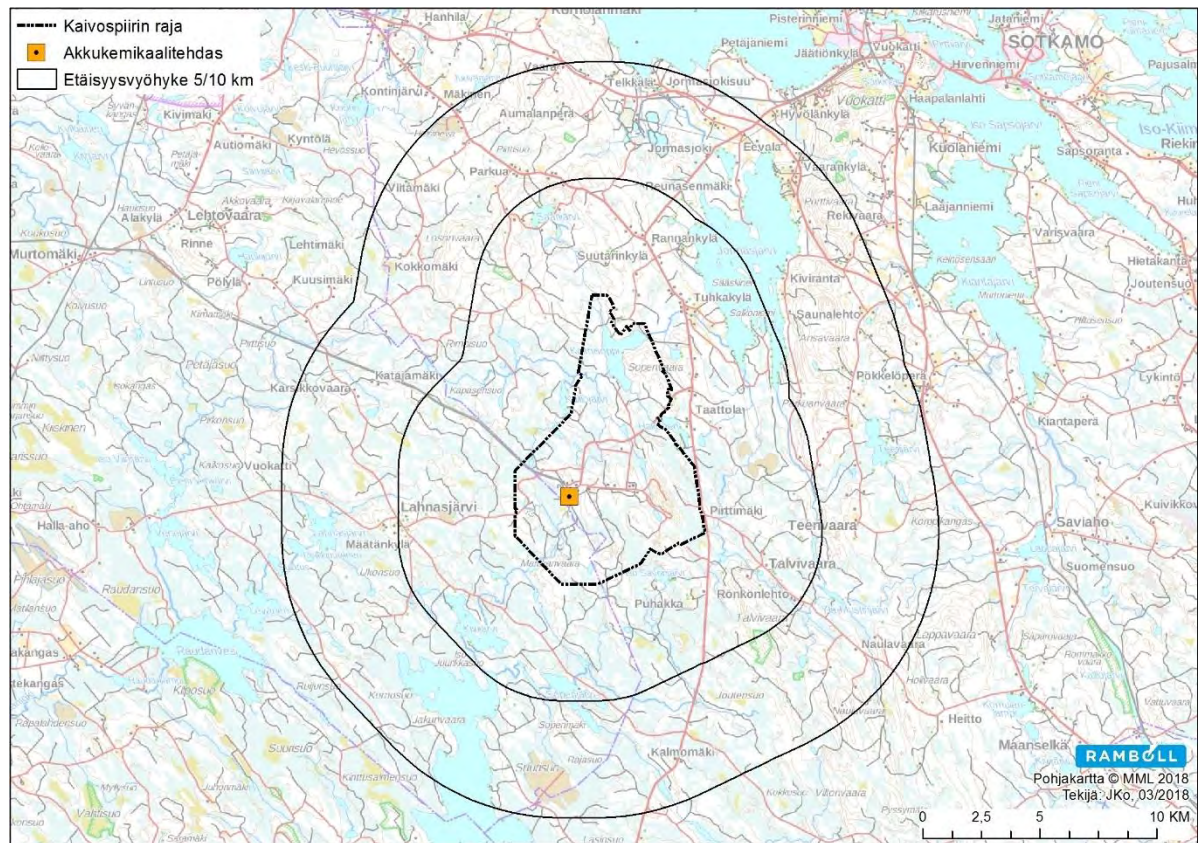
Ympäristövaikutusten tarkastelualueen raja on pyritty määrittämään niin laajaksi, että merkittäviä ympäristövaikutuksia ei voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Tarkemmin vaikutusten tarkastelualueet voidaan kuvata vasta arviointiselostuksessa, koska alueiden tarkkaa määrittämistä varten tulee vaikutukset olla ensin arvioitu. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue arvioinnin aikana uudelleen.

Seuraavassa on esitetty yhteenveto arviointimenetelmistä sekä alustavat vaikutusten tarkastelualueet eri vaikutusosa-alueilla.

Taulukko 5-1. Yhteenveto arviointimenetelmistä sekä alustavat vaikutusten tarkastelualueet.

Vaikutus	Arviointimenetelmä tiivistettyä	Alustava tarkastelualue
Maaperä ja pohjavesi	Arvioidaan asiantuntijatyönä osana ympäristöriskien ja onnettomuustilanteiden seurausvaikutusten arviointia.	Kaivospiiri.
Vaikutus kaivoksen kiertoliuoksen laatuun ja mahdollinen vaikutus purkuveden laatuun	Arvioidaan asiantuntijatyönä prosessissa käytettävien kemikaalien perusteella.	Kaivospiiri.
Pintavedenlaatu ja vesieliöstö	Ei arvioitavia vaikutuksia.	Ei arvioitavia vaikutuksia.
Ilmanlaatu	Laaditaan leviämismalli, jossa tarkastellaan akkukemikaali-tehtaan ja uuden voimalaitoksen päästöjen leviäminen. Tarkastellaan myös jätteiden polttamisen vaikutukset päästöihin. Vaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä leviämismallin tulosten perusteella.	Noin 10 kilometriä leveä vyöhyke kaivospiirin rajasta.
Ilmasto	Arvioidaan asiantuntijatyönä ilmaan johdettavien päästöjen perusteella.	Kainuun maakunta.
Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus, suojellut lajit ja luontotyypit	Vaikutukset liito-oravan elinympäristöön arvioidaan asiantuntijatyönä. Muilta osin ei arvioitavia vaikutuksia.	Kaivospiiri.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Ei arvioitavia vaikutuksia.	Ei arvioitavia vaikutuksia.

Vaikutus	Arviointimenetelmä tiivistettyä	Alustava tarkastelualue
Liikenne	Arvioidaan asiantuntijatyönä logistiikkaselvityksen sekä akkukemikaalihankkeesta aiheutuvien liikennemäärämuutosten perusteella.	Tie 8 714, lisäksi seututiellä 870 pohjoiseen mentäessä valtatielle 6 saakka ja etelään mentäessä kantatielle 87 saakka. Lisäksi yhdystiellä 8 740 valtatielle 6 saakka.
Melu	Arvioidaan päivittämällä kaivoksen tehdasalueen melumallinnus uuden happilaitoksen tiedoilla. Akkukemikaali- tehtaan vaikutus melutasoihin arvioidaan laskennallisesti suunnittelutietojen perusteella.	Melun leviämisa-alue.
Aluetalous	Arvioidaan päivittämällä Terrafamen aluetaloudellisista vaikutuksista vuonna 2016 laadittu selvitys.	Kainuun maakunta.
Väestö ja elinolosuhteet	Aluetaloudelliset vaikutukset arvioidaan päivittämällä Terrafamen aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. Ihmisiin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan lausuntojen ja mielipiteiden, ilmapäästöjen leviämismallinnuksen sekä onnettomuustilanteiden vaikutusten arviointien perusteella.	Kainuun maakunta.
Riskien ja onnettomuustilanteiden vaikutukset	Ympäristöriskit kartoitetaan suunnitteluryhmän toimesta. Mallinnetaan ammoniakkivuodon leviäminen onnettomuustilanteessa. Arvioidaan muut toiminnan riskit ja niiden seurausvaikutukset asiantuntijatyönä.	Ammoniakkivuodon leviämisa-alue, joka selviää leviämismallinnuksen myötä. Tarkastelualue on todennäköisesti joitakin kilometrejä vuotokohdasta.
Yhdyskuntarakenne, aineellinen omaisuus, maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriperintö	Ei arvioitavia vaikutuksia.	Ei arvioitavia vaikutuksia.
Jätteiden hyötykäytön ja sijoittamisen vaikutukset	Toiminnassa ei muodostu tarvetta uusien jätealeuiden perustamiseen. Prosessin sivuvirtojen (sakat) ja tuhkien hyötykäytön ja sijoittamisen vaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä materiaalien laadun perusteella.	Kaivospiiri.



Kuva 5-1. Vaikutusten tarkastelualueen raja.

6. EPÄVARMUUSTEKIJÄT, HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN RAJOITTAMINEN JA SEURANTA

6.1 Epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuudet kuvataan kunkin vaikutusarvioinnin osalta. Arvioitavaan toimintaan liittyvät epävarmuudet vähenevät hankkeen teknisen suunnittelun tarkentuessa YVA-menettelyn aikana. Arviointiselostuksessa kuvataan, miten arviointityön aikana jäljellä oleva epävarmuus voi vaikuttaa hankkeen arvioinnin tuloksiin ja tätä kautta hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen.

6.2 Haitallisten vaikutusten rajoittamiskeinot

Ympäristövaikutusten arvioinnin tehtävänä on hankkeesta aiheutuvien vaikutusten määrittelyn ohella esittää toimenpiteitä, joilla siitä mahdollisesti aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia pystytään osaltaan vähentämään ja ehkäisemään erilaisten teknisten ratkaisuiden ja toteutustapojen avulla. Haitallisten vaikutusten rajoittaminen kytkeytyy siten tiiviisti toiminnan tekniseen suunnitteluun. Vaikutusten ehkäisykeinot määritellään yksityiskohtaisemmin arviointiprosessin edetessä ja ne tuodaan esiin arviointiselostuksessa.

6.3 Vaikutusten seuranta

Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella arviointiselostukseen laaditaan ehdotus hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta. Arviointiselostuksessa esitetään ympäristöseurannan pääpiirteet. Seurantaohjelmaa tarkennetaan lupahakemusvaiheessa ja yksityiskohtainen tarkkailusuunnitelma tai tarvittavat muutokset kaivoksen nykyiseen tarkkailusuunnitelmaan esitetään lupahakemuksen liitteenä viranomaisten hyväksyttäväksi.

7. LÄHTEET

Ammoniakin OVA-ohje: <<http://www.ttl.fi/ova/ammoni.html>>. Haettu 15.3.2018.

Kainuun liitto (2016). Kainuun maakuntakaava 2020. Maakuntakaavakartta.

Kainuun ympäristökeskus (2008). Sotkamon kulttuuriympäristöohjelma. 2. tarkistettu painos. Kainuun ympäristökeskuksen raportteja 1/2008.

Liikennevirasto (2017). Liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrä. <<https://extranet.liikennevirasto.fi/webgis-sovellukset/webgis/template.html?config=liikenne>>. Haettu 14.3.2018.

Maanmittauslaitos (2018). Maanmittauslaitoksen avoimet kartta- ja paikkatietoaineistot.

Museovirasto (2018). Muinaisjäännösrekisteri.

Pöyry Finland Oy (2017a). Kaivostoiminnan jatkaminen ja kehittäminen tai vaihtoehtoinen sulkeminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Terrafame Oy.

Pöyry Finland Oy (2017b). Kaivoksen sulkeminen. Sulkemissuunnitelma. Terrafame Oy.

Pöyry Finland Oy (2017c). Vesienhallinnan YVA-selostus. Terrafame Oy.

Pöyry Finland Oy (2017d). Selvitys pohjavesien pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta sekä primääri-liuotusalueen maaperään kohdistuvista päästöistä. Terrafame Oy.

Ramboll Finland Oy (2016a). Terrafamen kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen aluetaloudelliset vaikutukset. Terrafame Oy.

Ramboll Finland Oy (2016b). Terrafamen kaivoksen ympäristötarkkailuraportit vuodelta 2015. <<http://www.terrafame.fi/ymparisto/ymparisto-vesien-hallinta/ymparistotarkkailuraportit.html>>

Ramboll Finland Oy (2017). Läjitys- ja liuotusalueiden maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys. Terrafame Oy.

Ramboll Finland Oy (2018a). Terrafame Oy Pölylaskeumatarkkailu vuonna 2017. Raporttiluonnos 14.2.2018.

Ramboll Finland Oy (2018b). Terrafamen kaivoksen velvoitetarkkailu 2017 osa VIII: pohjavedet. Vuosiraportti, luonnos. Terrafame Oy.

Sotkamon kunta (2006). Talvivaaran kaivoksen tehdasalueen asemakaava.

Suomen Ympäristökeskus (2010). Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa. Suomen Ympäristö 25 / 2010.

Tilastokeskus (2017). Kuntien avainluvut. <<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html>>. Haettu 14.3.2018.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992)

Ympäristöministeriö (1992). Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992. Ympäristönsuojeluosasto.

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava
Terrafame Oy
Elina Salmela
Puh. 020 7130 800
elina.salmela(at)terrafame.fi
www.terrafame.fi



Yhteysviranomainen
Kainuun ELY-keskus
Ympäristö ja luonnonvarat vastuualue
Riina Päätaalo
Puh. 0295 023 668
riina.paatalo(at)ely-keskus.fi
www.ely-keskus.fi



Lausunnot ja mielipiteet ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta pyydetään toimittamaan nähtävillä oloaikana osoitteeseen:

Kainuun ELY-keskus
Kirjaamo
PL 115, 87101 Kajaani
kirjaamo.kainuu(at)ely-keskus.fi

YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy
Joonas Hokkanen
Puh. 040 0355 260
joonas.hokkanen(at)ramboll.fi
www.ramboll.fi



Arviointiohjelma on nähtävillä mielipiteiden ja lausuntojen esittämistä varten internetissä osoitteessa: www.ymparisto.fi/terrafameakkukemikaaliYVA

Arviointiohjelman kuulutus julkaistaan seuraavien kuntien sekä Kainuun ELY-keskuksen internet-sivuilla:

Sotkamo: <https://www.sotkamo.fi/muut-kuulutukset>

Kajaani: <http://www.kajaani.fi/uutiset/kuulutus>

Paltamo: <http://www.paltamo.fi>

Sonkajärvi: www.sonkajarvi.fi

Kainuun ELY-keskus: <http://www.ely-keskus.fi/web/ely/kuulutukset#>