

TERRAFAMEN OY KAIVOSTOIMINNAN JATKAMINEN JA KEHITTÄMINEN TAI VAIHTOEHTOINEN SULKEMINEN YVA- MENETTELY

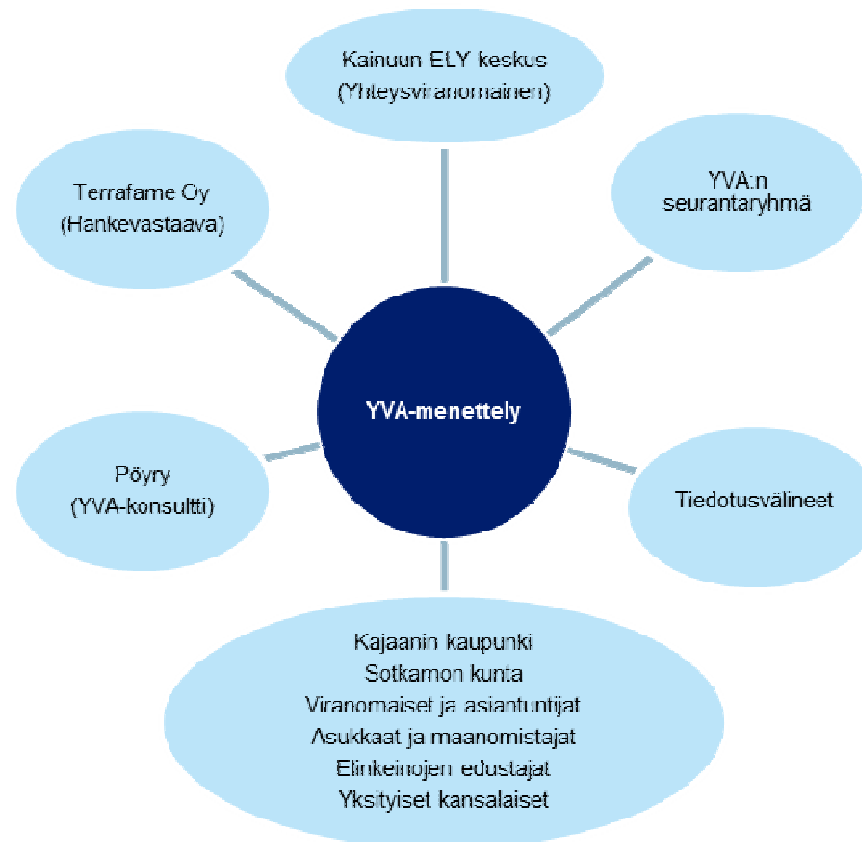
**YLEISÖTILAISUUS 4.9.2017 KLO 18-20
VUOKATIN URHEILUOPISTO**

Terrafame

 **PÖYRY**

YVA-MENETTELY

- Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa.
- Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.



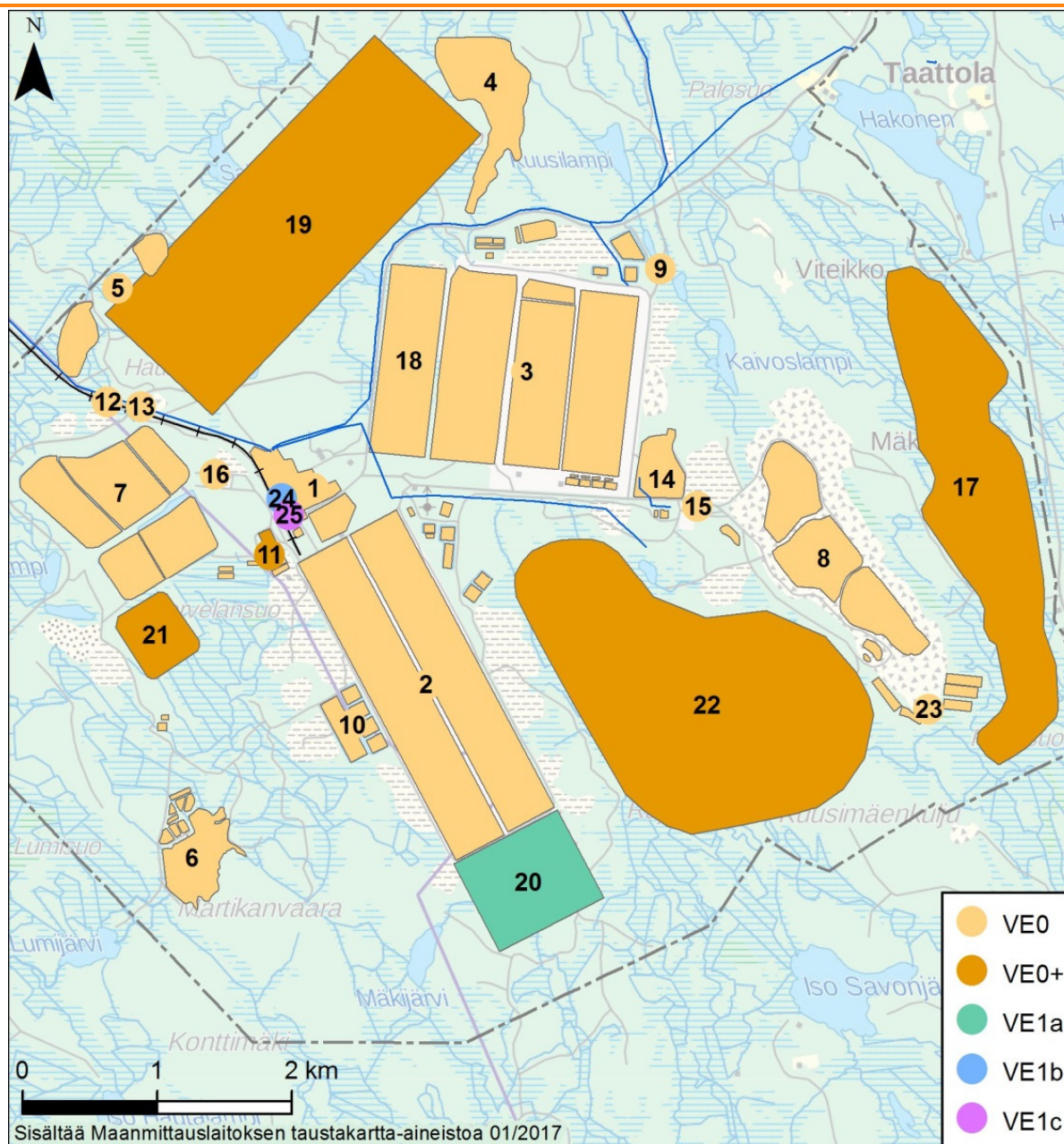
YVA-MENETTELYN AIKATAULU

	2016					2017											
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Osa 1: YVA-ohjelma																	
YVA-ohjelmaluonnoksen laadinta																	
Tilaaajan kommentit																	
YVA-ohjelma yhteysviranomaiselle																	
YVA-ohjelman nähtävilläolo (60 vrk)																	
Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (30 vrk)																	
YVA-ohjelman täydennys yhteysviranomaiselle																	
YVA-ohjelman täydennyksen nähtävilläolo (30 vrk)																	
Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelman lisäosasta (30 vrk)																	
Osa 2: YVA-selostus																	
YVA-selostuksen laadinta																	
YVA-selostus yhteysviranomaiselle																	
YVA-selostuksen nähtävilläolo (30-60 vrk)																	
Yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta (60 vrk)																	
Neuvottelut																	
Seurantaryhmä																	
Yleisötilaisuus																	

- YVA-ohjelma on jätetty 18.11.2016
- Lausunnot on saatu 1.3.2017
- Täydennys sulaton osalta on jätetty 8.5.201
- Lausunnot sulaton osalta on saatu 3.7.2017
- YVA-selostus on kuulutettu 25.8.2017
- Mielenpitoet 24.10.2017 mennessä

HANKEVAIHTOEHDOT

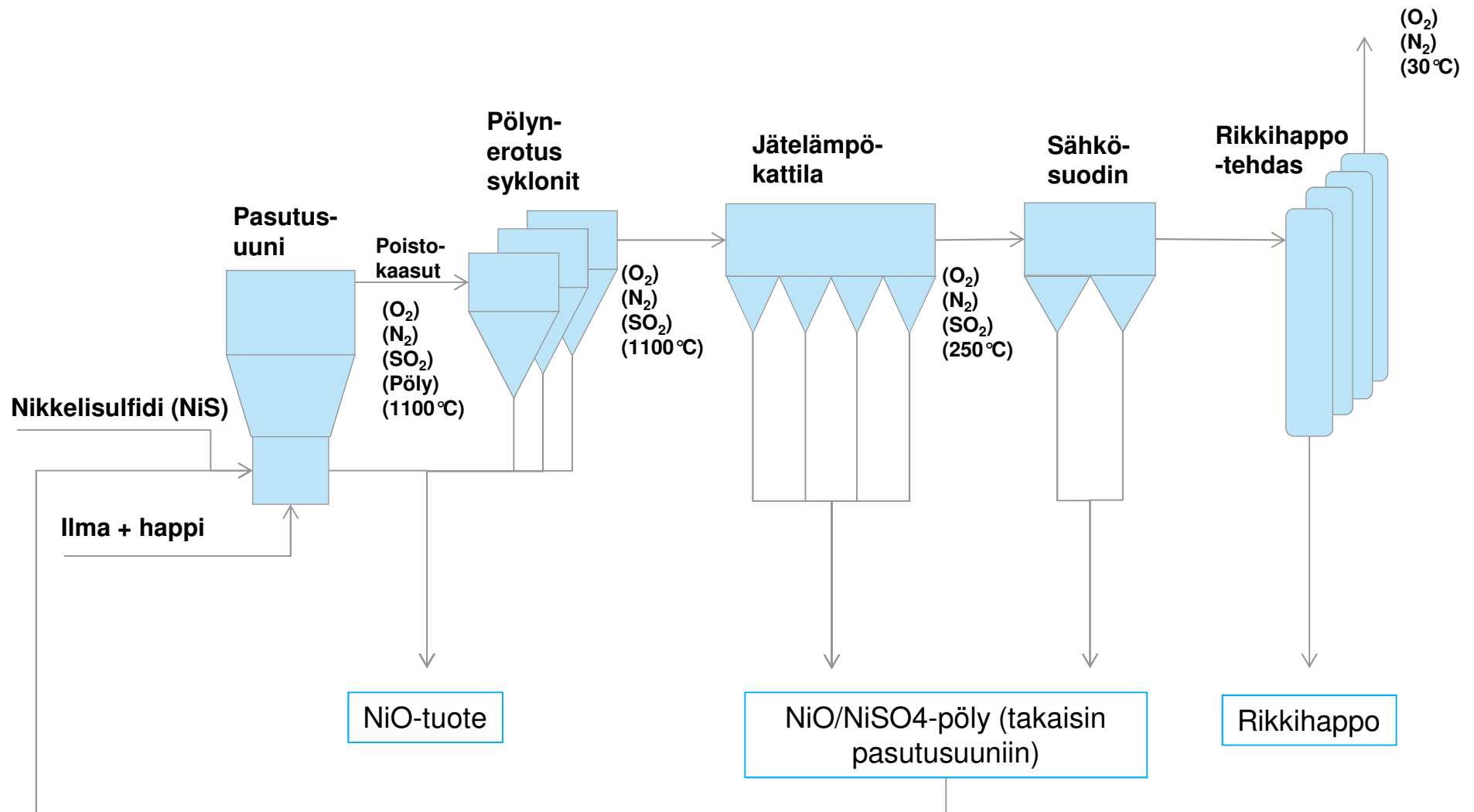
Vaihtoehto	Kuvaus
VE0	- Kaivostoiminnan jatkaminen nykyisellään - Koska liuotus- ja läjitysalueita ei laajenneta, VE0 johtaa kaivoksen sulkemiseen
VE0+ Lisätty ohjelmaan 8.5.17	- Rakennetaan sivukivialueet KL1 ja KL2, sekundääriliuotus-lohkot 5-8 sekä kipsisakka-altaan lohkot 7-8. - Malmin louhintamäärää kasvatetaan tasolle 18 Mt/a, sivukiven louhintamäärä tasolla 18–30 Mt/a - Uraanin talteenotto käynnistetään aiemmin luvitetun kokonaisuuden mukaisesti.
VE1a	- Primääriliuotusalueen laajentaminen - Sivukiven louhintamäärä tasolla 18–45 Mt/a - Nikkelin vuosituotanto nousee 30 000 → 37 000 t/a
VE1b	Pasutto ja rikkihappotehdas
VE1c Lisätty ohjelmaan 8.5.17	Sulatto
VE2	Sulkeminen



- 1 Tehdasalue
- 2 Primäärioliuotusalue, lohkot 1-4
- 3 Sekundäärioliuotusalue, lohkot 1-3
- 4 Latusuon allas
- 5 Pohjoinen jälkikäsittely-yksikkö
- 6 Eteläinen jälkikäsittely-yksikkö
- 7 Kipsisakka-altaat, lohkot 1-6
- 8 Kuusilammen avolouhos
- 9 Puhtaiden valumavesien käsittely-yksikkö
- 10 Primäärioliuoksen (PLS) keräysaltaat
- 11 Uraanilaitos
- 12 Rautatie
- 13 Sähkölinja
- 14 Varikkoalue
- 15 Esimurskain
- 16 Keskusvedenpuhdistamo
- 17 Sivukiven läjitysalue, KL2
- 18 Sekundäärioliuotusalue, lohko 4
- 19 Sekundäärioliuotusalueen laajennus, lohkot 5-8
- 20 Primäärioliuotusalueen laajennus, lohkot 5 ja 6
- 21 Kipsisakka-altaiden laajennus, lohkot 7 ja 8
- 22 Sivukiven läjitysalue laajennus, KL1
- 23 Geotuubikentät
- 24 Pasutto ja rikkihappotehdas
- 25 Sulatto

- VE0
- VE0+
- VE1a
- VE1b
- VE1c

NIKKELIPASUTON PROSESSIKAAVIO



NIKKELIPASUTON HYÖDYT

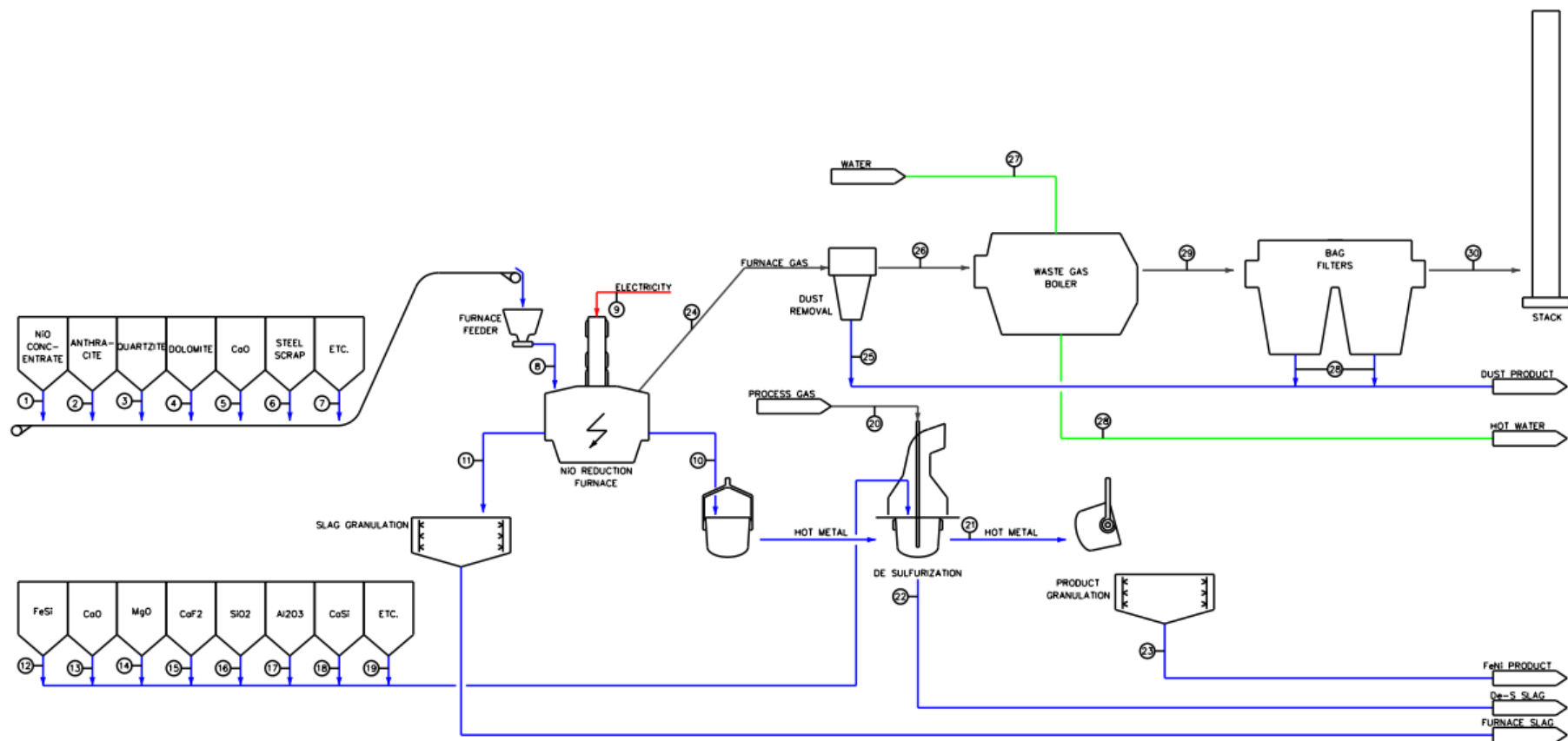
Miksi pasutto? ($\text{NiS} \Rightarrow \text{NiO}$)

- Laajentaa lopputuotteen asiakaspohjaa
- Nostaa lopputuotteen jalostusastetta ja hintaa

Muita hyötyjä

- Osa tarvittavasta rikkihaposta omasta takaa
- Lämpöenergiaa (höyryä) kaivosalueen käyttöön
- Osa H_2S -kaasuista voidaan imeä ja polttaa uunissa
=> Lipeän kulutus vähenee

NIKKELISULATON PROSESSIKAAVIO



NIKKELISULATON HYÖDYT

Miksi sulatto? ($\text{NiO} \Rightarrow \text{NiFe}$)

- Laajentaa lopputuotteen asiakaspohjaa
- Nostaa lopputuotteen jalostusastetta ja hintaa (lähelle puhtaan nikkelin hintaa)
- Tuo pasuton tuotantoprosessiin joustavuutta

Muita hyötyjä

- Lämpöenergiaa (höyryä) kaivosalueen käyttöön
- Lopputuotteen käsitteleminen helpottuu

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

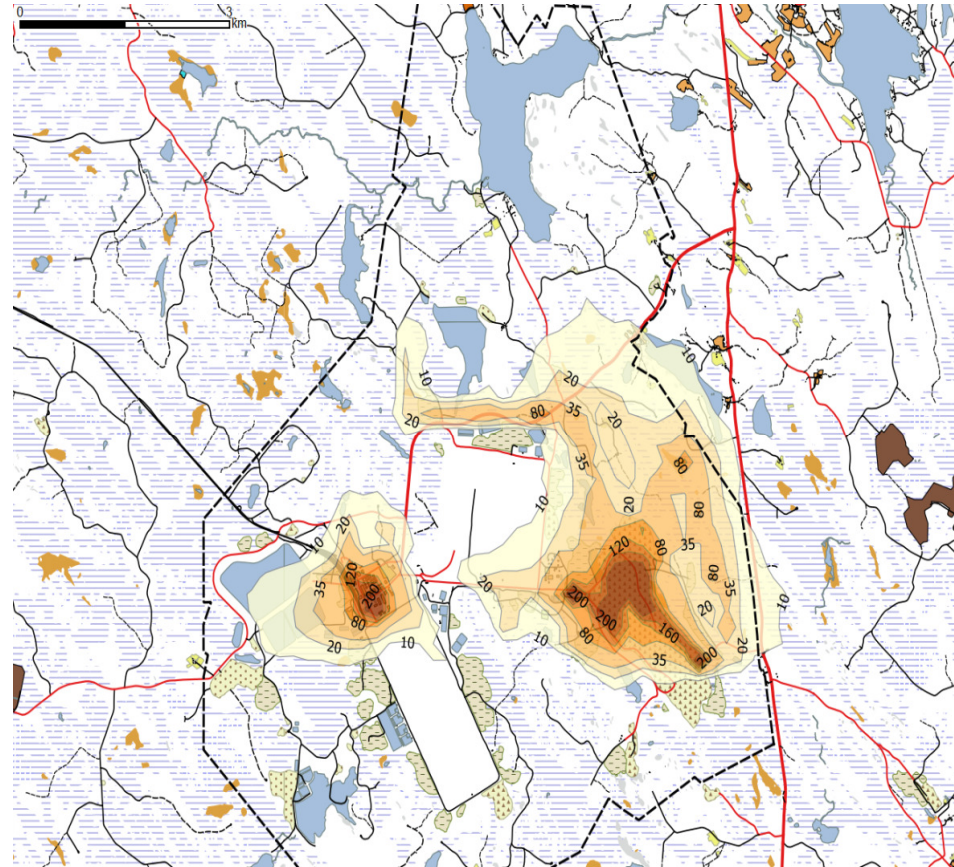
- Tässä YVA-menettelyssä käsitellään mm. vaikutukset luontoon, ilman laatuun, pohjavesiin, liikenteeseen
 - Louhintamäärien kasvatuksen vaikutukset meluun, pölyyn, tärinään, liikenteeseen kaivosalueella
 - Uusien alueiden käyttöönoton vaikutukset pohjavesiin, maaperään, meluun, kasvillisuuteen
 - Pasuton ja rikkihappotehtaan vaikutukset ilmapäästöihin, logistiikkaan
 - Toiminnan sosiaaliset ja aluetaloudelliset vaikutukset
 - Toiminnan vaikutukset matkailuun ja muihin elinkeinoihin
- Aiemmin laaditussa Vesi-YVA:ssa käsiteltiin vesistövaikutuksia purkureiteillä, tässä YVA-menettelyssä käsitellään mm. rakentamisen ja pölyn vaikutuksia kaivosalueen lähivesistöihin

TEHDYT SELVITYKSET

- Pölymallinnus
- Ilmapäästöjen (rikkivedyn ja rikkidioksidin) mallinnus
- Maisemaselvitys
- Melumallinnus
- Asukaskysely
- Viljelymaiden ja kasvien haitta-aineselvitys
- Ympäristöriskien arviointi
- Bioindikaattoriselvitys
- Aluetalousselvitys
- Selvitys pohjavesien pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta sekä primääriliuotusalueen maaperään kohdistuvista päästöistä.
- Sulkemissuunnitelma

PÖLYMALLINNUS

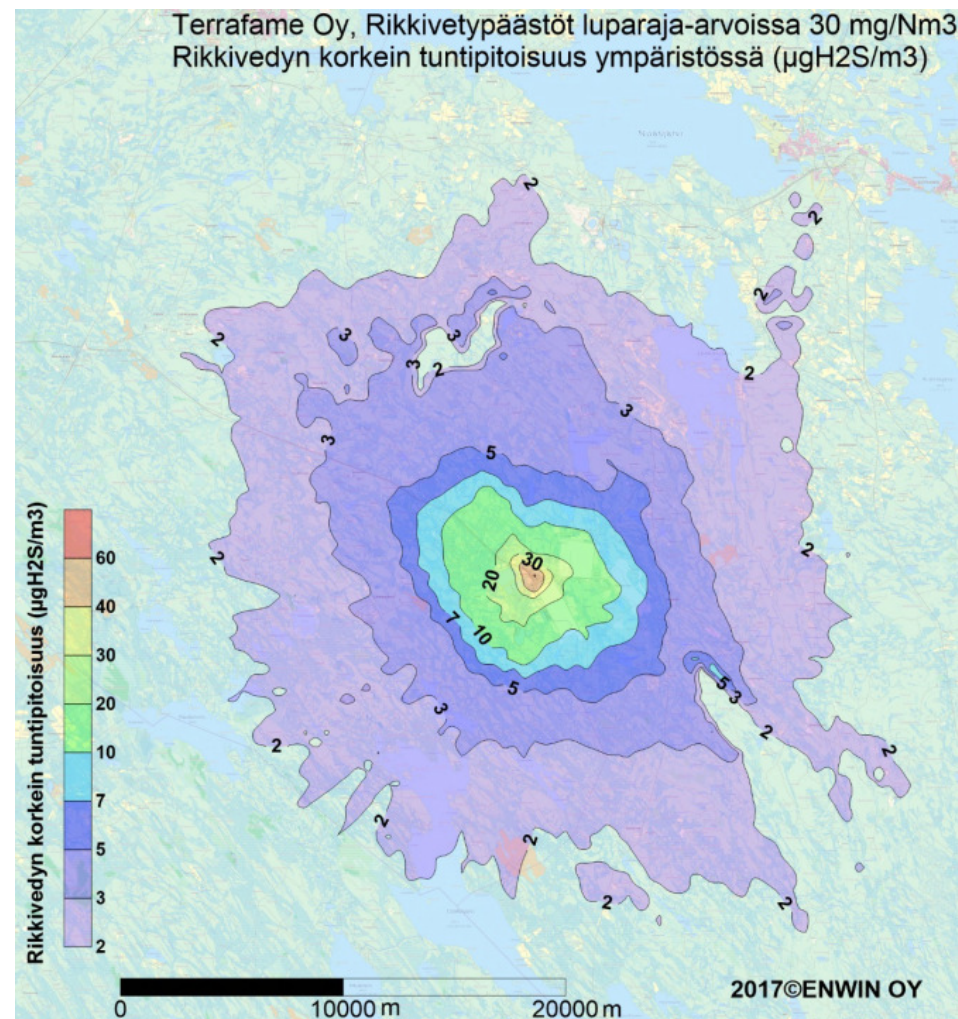
- Pasuton ja rikkihappotehtaan (VE1b ja sulaton (VE1c) rakentaminen ja toiminta ei vaikuta pölypäästöihin.
- Mallinnuksessa arvioitiin pölyn kokonaisleijuma (TSP) ja hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuus
- PM_{10} —hiukkasten keskimääräinen päiväpitoisuuden raja-arvo $50 \mu g/m^3$ saa ylittyä vuodessa 35 vuorokautena
- Kivikuljetusten pölypäästöt on laskettu ilman teiden kastelua ja teiden kastelun kanssa.
- Teiden kastelu on jo nyt Terrafamen toiminnoissa mukana.



Teiden kastelun ansiosta pölyämisestä ei aiheudu merkittävää Pölypäästöä kaivospiirin ulkopuolelle
Ilman teiden kastelua PM_{10} päiväpitoisuus ylittyisi kohtalaisen laajalla alueella.
-> Teiden kastelulla on suuri rooli pölyämisen hillitsemisessä.

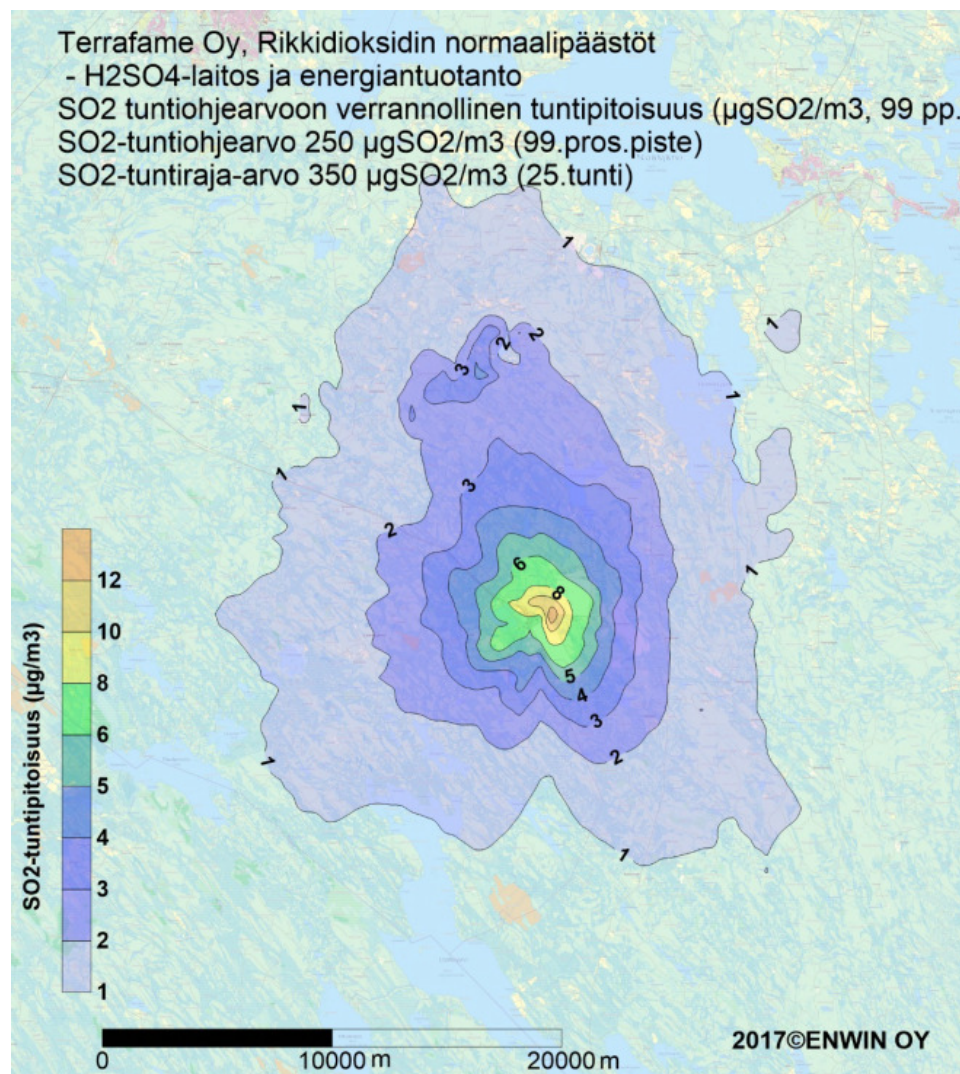
ILMAPÄÄSTÖJEN (RIKKIVEDYN JA RIKKIDIOKSIDIN) MALLINNUS

- Mallinnettu rikkivedyn leviämistä (haju) ja rikkidioksidin leviämistä (VE0+ ja VE1a)
- Laitosalueen rikkivetypäästöjen ollessa ympäristöluvan päästörajan tasolla hajuvaikutuksia voi mallin perusteella olla havaittavissa enintään 14 km etäisyydellä, joten hajua voi tietyissä olosuhteissa kulkeutua esimerkiksi Tuhkakylään.
- Mallinnuksen mukaan hajua voisi esiintyä Tuhkakylässä 9 tuntia vuoden aikana → **hajun leviäminen asutuksen alueelle on vähäistä.**
- Ympäristöstä tulleiden hajuhavaintojen määrä on viime vuosina ollut pieni (4–5 kpl vuodessa).
- Pasuton rakentaminen (VE1b, VE1c) saattaa **vähentää** rikkivetypäästöjä, koska metallien talteenottolaitoksen rikkivetypitoisia kaasuja voidaan ohjata polttoon pasutusuuniin



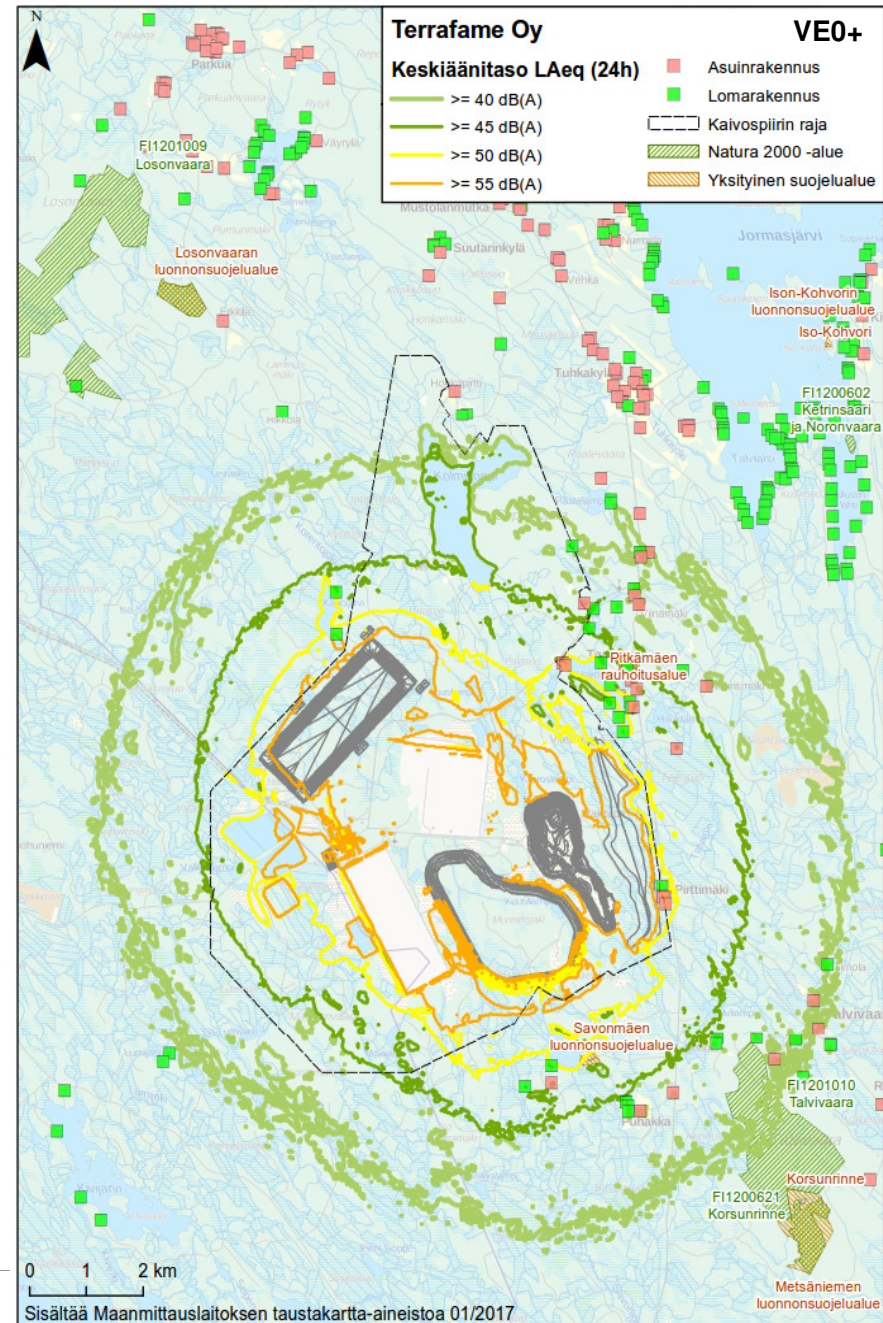
ILMAPÄÄSTÖJEN (RIKKIVEDYN JA RIKKIDIOKSIDIN) MALLINNUS

- Mallinnettu rikkivedyn rikkidioksidin leviämistä
- **Rikkihappotehtaan** (VE1b, VE1c) prosessista pois johdettava kaasu pestään kaksivaiheisesti ennen ilmakehään johtamista rikkidioksidin talteen saamiseksi.
- Normaaliolosuhteissa happotehtaalta lähtevä kaasu on typpeä ja happea, joka voi sisältää pieniä määriä rikkiyhdisteitä.
- Mallinnuksen mukaan vuorokausiohjearvoihin ($250 \text{ SO}_2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrattuna päästöjen vaikutus pitoisuuksiin lähialueella on hyvin pieni (tehdasalueella $14 \text{ SO}_2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Rikkihappotehtaalta aiheutuu kuitenkin rikkidioksidi- ja happosumupäästöjä, jotka voivat lisätä rikkilaskeumaa ympäristössä.



MELU

- Melua aiheuttavia toimintoja ovat liuotuskaojen ilmapuhaltimet, louhinta, alueiden rakentaminen sekä raskas liikenne
 - Mallinnuksen perusteella melun raja-arvo 50 dB yöaikaan voi ylittyä loma-asunnon luona Hakosen järven rannalla sivukivikasan KL2 rakentamisvaiheen lopussa, sekä Kalliojärvellä lähimmän loma-asunnon piha-alueella sekundäärikasojen 5-8 rakentamisen aikana.
 - Muiden hankevaihtoehtojen (VE1a-VE1c) osalta vaikutukset kohdistuvat vain nykyisen teollisuusalueen meluun.
- **Meluvaikutusten lieventämiseksi sivukiven täyttö alueella KL2 voidaan tehdä itäreunaan rakennettavan suojavallin takana**



TÄRINÄ

- Hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1a, VE1b ja VE1c louhinta kasvaa, mikä heijastuu tärinän kasvuna nykytilanteeseen verrattuna: Räjäytyksiä on tarkoitus tehdä nykyistä isommilla räjäytyskentillä mutta niin että kerralla räjähtävä määrä pysyy suunnilleen samana kuin nykyään.
- Vaihtoehdot VE0+, VE1a, VE1b ja VE1c käsittävät kasvavan louhinnan lisäksi uusien rakenteiden ja alueiden käyttöönottoa, mikä **rakennusvaiheessa** näkyy tärinävaikutuksena paitsi kasvavan raskaan liikenteen johdosta myös uusilla rakennustyömailla tapahtuvina työmaäräjäytystöinä.
- Kaivoksen tärinävaikutusten merkittävyys arvioidaan nykytilanteeseen verrattuna vähäiseksi negatiiviseksi toimintavaihtoehdossa VE0+. Suuremman louhintamäärän, laajempien rakennusaikaisten tärinävaikutusten, sekä laajemman toiminnan mukana selvästi lisääntyvän liikenteen johdosta, vaihtoehtojen VE1a, VE1b ja VE1c tärinävaikutukset arvioidaan kohtalaisen negatiivisiksi nykytilanteeseen verrattuna.

LIIKENNE

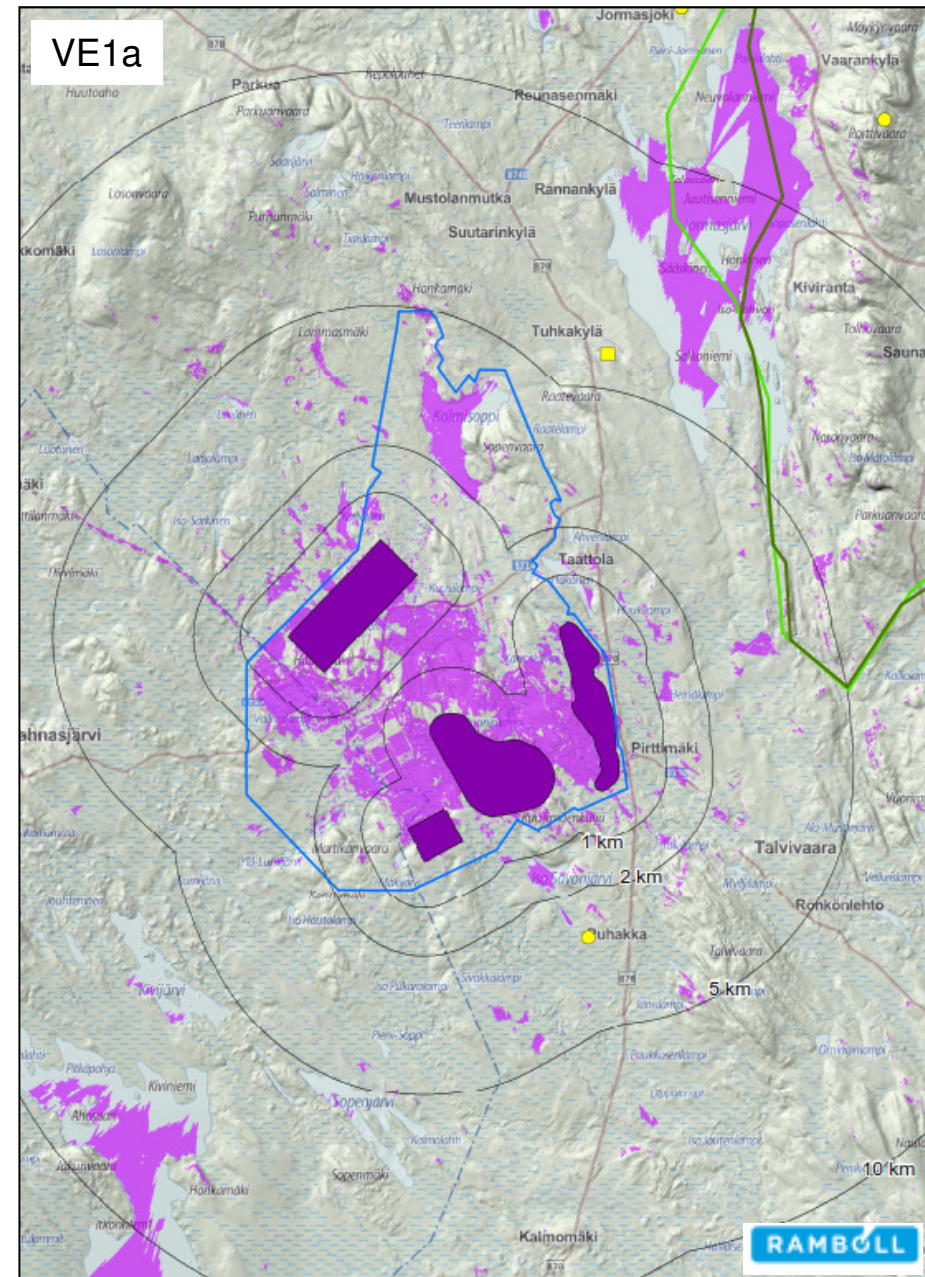
HANKEVAIHTOEHTO	VE0	VE0+	VE1a	VE1b	VE1c
Henkilöliikenne / vrk	1189	1272	1345	1390	1415
Raskas liikenne / vrk	53	60	65	65	75
Yhteensä liikenne / vrk	1242	1332	1410	1455	1490

HANKEVAIHTOEHTO	VE0+		VE1a		VE1b		VE1c	
Tie (osuus)	Raskas liikenne muutos	Kokonais- liikenne % muutos	Raskas liikenne muutos	Kokonais- liikenne % muutos	Raskas liikenne muutos	Kokonais- liikenne % muutos	Raskas liikenne muutos	Kokonais- liikenne % muutos
Yhdystie 8714 (kaivos - st 870 liittymä)	13	7	23	14	23	17	42	20
Seututie 870 etelään (yt 8714 liittymä - kt 87 liittymä)	6	1	10	2	10	3	18	4
Seututie 870 pohjoiseen (yt 8714 liittymä - yt 8740 liittymä)	8	6	14	11	14	14	24	16
Seututie 870 pohjoiseen (yt 8740 liittymä - vt 6 liittymä)	5	3	9	6	9	8	16	9
Yhdystie 8740 (st 870 liittymä - vt 6 liittymä)	3	4	4	7	4	9	8	11

- Hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1a, VE1b ja VE1c sekä raskaan liikenteen että henkilöliikenteen määrät kasvavat nykyisestä.
- Suurin muutos liikenteen määrässä vaihtoehdossa VE1c

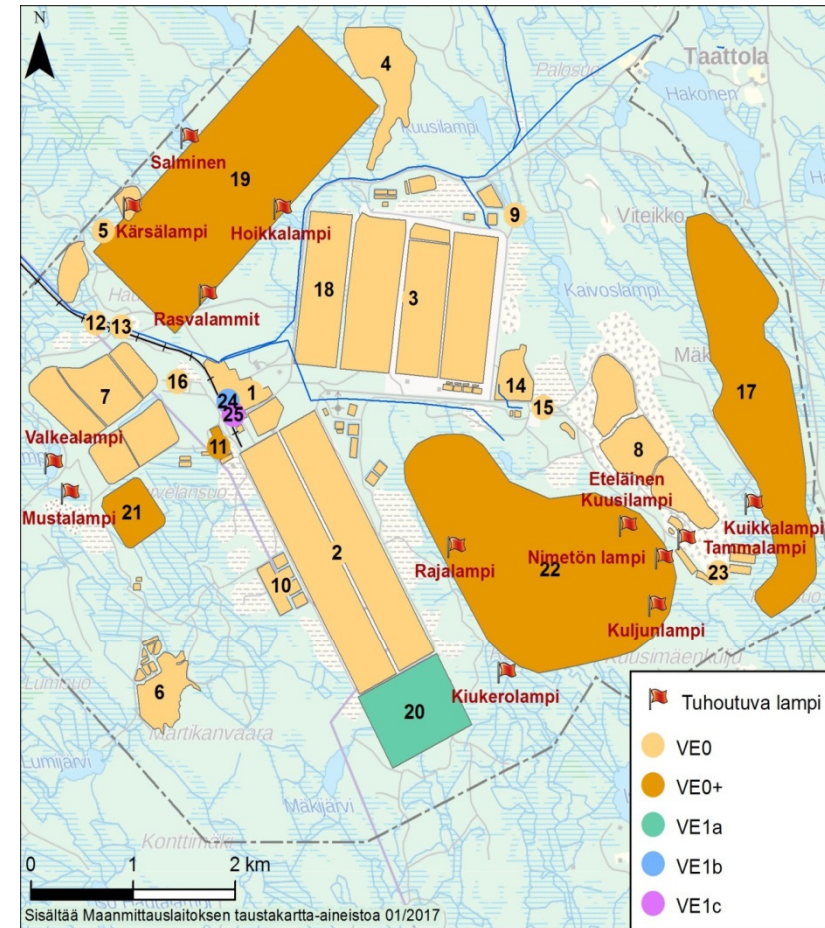
MAISEMASELVITYS

- Maisemaselvityksessä tehtiin näkymäalueanalyysi sekä havainnekuvia
- Vaikka suunnitellut uudet liuotus- ja läjitysalueet vaikuttavat suhteellisen suureen alueeseen (yli 10 km etäisyydelle), **toimintojen näkyvyys ympäristössä on hyvin rajallinen.**
- Näkymiä läjitys- ja liuotusalueille avautuu vain rajatuilta alueilta, mikä johtuu kaivosalueen ympäröivän maaston puustoisuudesta ja maanpinnan muodoista.



TUHOUTUVAT LAMMET

- Kaivospiirin sisällä tuhoutuvia lampia uusien toimintojen myötä.

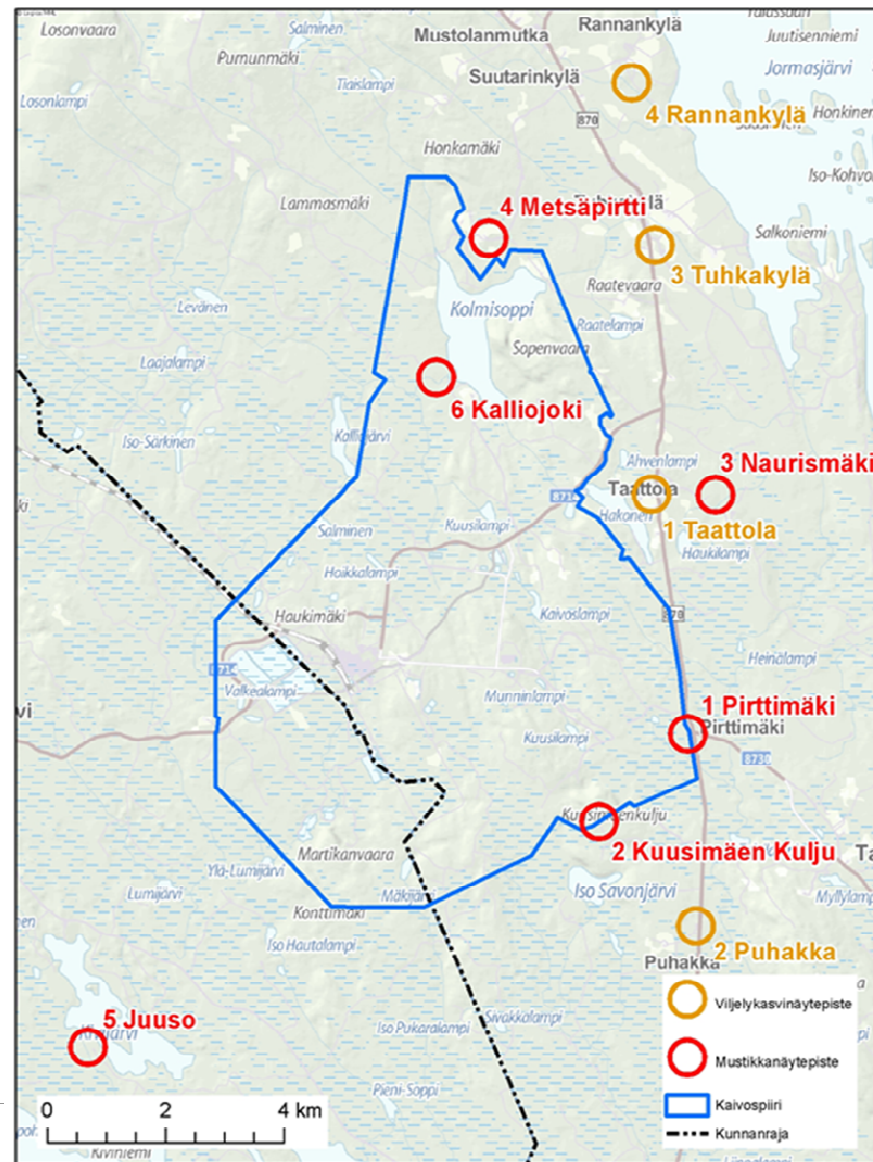


- | | |
|--|---|
| 1 Tehdasalue | 13 Sähkölinja |
| 2 Primääriliuotusalue, lohkot 1-4 | 14 Varikkoalue |
| 3 Sekundääriliuotusalue, lohkot 1-3 | 15 Esimurskain |
| 4 Latosuon allas | 16 Keskusvedenpuhdistamo |
| 5 Pohjoinen jälkikäsittely-yksikkö | 17 Sivukiven läjitysalue, KL2 |
| 6 Eteläinen jälkikäsittely-yksikkö | 18 Sekundääriliuotusalue, lohko 4 |
| 7 Kipsisakka-altaat, lohkot 1-6 | 19 Sekundääriliuotusalueen laajennus, lohkot 5-8 |
| 8 Kuusilammen avolouhos | 20 Primääriliuotusalueen laajennus, lohkot 5 ja 6 |
| 9 Puhtaiden valumavesien käsittely-yksikkö | 21 Kipsisakka-altaan laajennus, lohkot 7 ja 8 |
| 10 Primääriliuoksen (PLS) keräysaltaat | 22 Sivukiven läjitysalueen laajennus, KL1 |
| 11 Uraanilaitos | 23 Geotuubikentät |
| 12 Rautatie | 24 Pasutto ja rikkihappotehdas |
| | 25 Sulatto |

VAIKUTUKSET LUONTOON, SUOJELUALUEISIIN JA ELÄIMISTÖÖN.

- Toiminnan laajentumisen vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön johtuvat rakennettavista alueista ja niiden elinympäristöjä hävittävästä tai heikentävästä vaikutuksesta. Vaikutukset ovat siltä osin samansuuruisia kaikissa vaihtoehdoissa.
- **Pölymallinnuksen** mukaan haitalliset pölypitoisuudet eivät ylitä Savonmäen yksityisellä luonnonsuojelualueella. Teiden kastelun seurauksena haitalliset pölypitoisuudet eivät ylitä myöskään Pitkämäen rauhoitusalueella
- **Melumallinnuksen** mukaan melutaso voi läheisillä luonnonsuojelualueilla joissain tapauksissa nousta yli 45 dB:n ohjearvon päivällä sekä yli 40 dB yöllä. Suurin melun lisääntyminen kohdistuu Pitkämäen rauhoitusalueeseen sekä yksityiseen Savonmäen luonnonsuojelualueeseen.
- Vaihtoehdoissa **VE1b ja VE1c** rakennettavasta rikkihappotehtaasta aiheutuu normaalitoiminnan aikana rikkidioksidipäästöjä. Päästömäärien kasvu voi lisätä rikkilaskeumaa lähialueella ja sitä kautta happamoitumista. Rikkipäästöjen ei kuitenkaan ole arvioitu heikentävän ilmanlaatua kaivosalueen ympäristössä.
- Suunnitellun sivukivialueen KL2 keskiosassa esiintyy erittäin uhanalaiseksi (EN) luokitellun rotkokehräjäkälän (*Lecanora epanora*) esiintymispaikka. Toimenpiteet asian suhteen ovat parhaillaan viranomaisen ratkaistavana.

VILJELYMAIDEN JA –KASVIEN HAITTA-AINESELVITYS 2012 JA 2016



VILJELYMAIDEN JA –KASVIEN HAITTA-AINESELVITYS VERTAILU ALUEELLA AIEMMIN LAADITTUUN SELVITYKSEEN

- **Kaikki** Terrafamen kaivospiirin ympäristössä tutkitut maanäytteet **jäivät alle** laajassa peltomaa-tutkimuksessa mitattujen **maksimikokonaispitoisuuksien**
- Peltomaiden raskasmetalleissa ja perunan koboltti-, kupari-, nikkeli- ja sinkkipitoisuuksissa **ei ollut nähtävissä etäisyyden tai vallitsevan tuulen suunnan mukaista muutosta**
- **Nikkelin määrä** on kohonnut ravintokasveissa osalla tutkimusalueista, mutta yksittäisten ravintoaineiden pienet määrät koko ihmisen ravinnosta **eivät johda siedettävän saannin ylittymiseen** yksittäisten ravintoaineiden tarkasteluilla.
- Nikkelipitoisuuksiin vaikuttavia tekijöitä voivat olla **mm. maa- ja kallioperästä johtuvat tekijät, kaivoksen pölypäästöt ja/tai teiden läheisyys** (osalla koealoista).
- **Todennäköisesti nikkelin merkittävää siedettävän saannin ylitystä ei tapahdu**

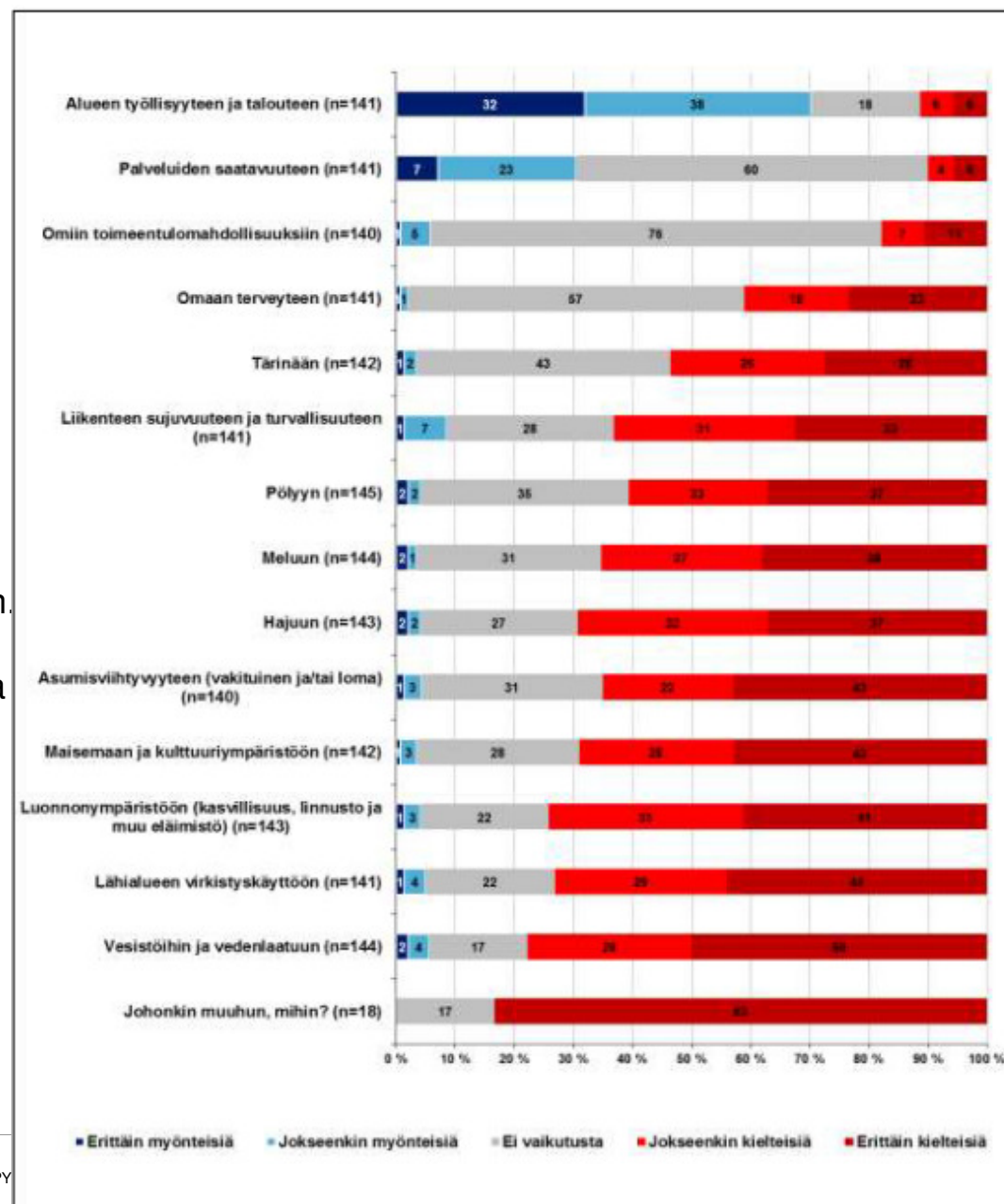
IHMISTEN ELINOLOT, ELINKEINOT JA VIIHTYVYYS

ASUKASKYSELYN (2017) TULOKSET (VE0+, VE1A, VE1B JA VE1C)

Kysely lähetettiin vakituksille asukkaille ja loma-asukkaille 15 kilometrin säteellä kaivoksesta (364 kpl).
Vastaajia oli 147 henkilöä.

Suhtautuminen hankkeeseen ja sen eri vaihtoehtoihin vaihteli voimakkaasti. Vastaajat ovat jakautuneet sulkemista kannattaviin ja jatkokehittämistä kannattaviin.

Valtaosa vastaajista arvioi olemassa olevalla myönteisiä talousvaikutuksia, mutta toisaalta kielteisiä ympäristövaikutuksia.



VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

YVA-ohjelmavaiheessa syksyllä 2016 sulkemisen katsottiin olevan yksi vaihtoehto, mikäli kaivokselle ei löytyisi jatkorahoitusta. Toiminnan ylösajon turvaava jatkorahoitus varmistui vuoden 2017 alkupuolella, joten ennenaikainen sulkeminen ei ole tällä hetkellä todellinen vaihtoehto. Tämän vuoksi sulkeminen VE2 ei ole vaihtoehtojen vertailussa mukana.

Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri++++	Hanke aiheuttaa erittäin suuren myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon
	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri ---	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Erittäin suuri ----	Hanke aiheuttaa erittäin suuren kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon

VAIKUTUSTEN YHTEENVETO

Hankkeen ympäristövaikutukset	Nollavaihtoehto	Vaihtoehto VE0+	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b	Vaihtoehto VE1c	Vaihtoehto VE2
Maisema ja kulttuuriympäristö		Läjitys- ja liiutusalueet aiheuttavat muutamalle pihapiirille ja paikallisesti arvokkaalle rakennetulle kulttuuriympäristölle kohtalaisia vaikutuksia. Muutoin vaikutukset ovat vähäisiä tai merkityksettömiä.	Läjitys- ja liiutusalueet aiheuttavat muutamalle pihapiirille ja paikallisesti arvokkaalle rakennetulle kulttuuriympäristölle kohtalaisia vaikutuksia. Muutoin vaikutukset ovat vähäisiä tai merkityksettömiä.	Läjitys- ja liiutusalueet aiheuttavat muutamalle pihapiirille ja paikallisesti arvokkaalle rakennetulle kulttuuriympäristölle kohtalaisia vaikutuksia. Muutoin vaikutukset ovat vähäisiä tai merkityksettömiä.	Läjitys- ja liiutusalueet aiheuttavat muutamalle pihapiirille ja paikallisesti arvokkaalle rakennetulle kulttuuriympäristölle kohtalaisia vaikutuksia. Muutoin vaikutukset ovat vähäisiä tai merkityksettömiä.	
Melu		Läjitys- ja liiutusalueiden rakentaminen ja käyttö aiheuttavat melun kasvua etenkin Hakosen ja Kalliojärven alueen loma-asuinkohteissa. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia ja tasoltaan vaihtelevia. Liikennemelun vaikutukset on vähäisiä.	Läjitys- ja liiutusalueiden rakentaminen ja käyttö aiheuttavat melun kasvua etenkin Hakosen ja Kalliojärven alueen loma-asuinkohteissa. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia ja tasoltaan vaihtelevia. Liikennemelun vaikutukset on vähäisiä.	Läjitys- ja liiutusalueiden rakentaminen ja käyttö aiheuttavat melun kasvua etenkin Hakosen ja Kalliojärven alueen loma-asuinkohteissa. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia ja tasoltaan vaihtelevia. Liikennemelun vaikutukset on vähäisiä.	Läjitys- ja liiutusalueiden rakentaminen ja käyttö aiheuttavat melun kasvua etenkin Hakosen ja Kalliojärven alueen loma-asuinkohteissa. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia ja tasoltaan vaihtelevia. Liikennemelun vaikutukset on vähäisiä.	
Tärinä		Lisääntyvän louhinnan ja liikenteen johdosta tärinä lisääntyy	Lisääntyvän louhinnan ja liikenteen johdosta tärinä lisääntyy. Rakennusvaiheessa lisäksi työmaarajähdyksiä.	Lisääntyvän louhinnan ja liikenteen johdosta tärinä lisääntyy. Rakennusvaiheessa lisäksi työmaarajähdyksiä.	Lisääntyvän louhinnan ja liikenteen johdosta tärinä lisääntyy. Rakennusvaiheessa lisäksi työmaarajähdyksiä.	
Liikenne		Liikenne lisääntyy vähän	Liikenne lisääntyy kohtalaisesti	Liikenne lisääntyy kohtalaisesti	Liikenne lisääntyy kohtalaisesti	
Kasvillisuus		Erityisesti suojeltavan rotkokehräjäkälän (EN) esiintymä häviää KL2 sivukivialueen rakentamisen myötä. Muulle kasvistolle ei vaikutuksia.	Erityisesti suojeltavan rotkokehräjäkälän (EN) esiintymä häviää KL2 sivukivialueen rakentamisen myötä. Muulle kasvistolle ei vaikutuksia.	Erityisesti suojeltavan rotkokehräjäkälän (EN) esiintymä häviää KL2 sivukivialueen rakentamisen myötä. Muulle kasvistolle ei vaikutuksia.	Erityisesti suojeltavan rotkokehräjäkälän (EN) esiintymä häviää KL2 sivukivialueen rakentamisen myötä. Muulle kasvistolle ei vaikutuksia.	
Eläimistö		Liito-oravalle potentiaaliset elinympäristöt vähenevät / heikentyvät rakennettavien alueiden myötä.	Liito-oravalle potentiaaliset elinympäristöt vähenevät / heikentyvät rakennettavien alueiden myötä.	Liito-oravalle potentiaaliset elinympäristöt vähenevät / heikentyvät rakennettavien alueiden myötä.	Liito-oravalle potentiaaliset elinympäristöt vähenevät / heikentyvät rakennettavien alueiden myötä.	
Luonnonsuojelualueet		Lähimmälle luonnonsuojelualueelle vaikutuksia KL2-sivukivialueen pölyämisestä ja melusta. Muille suojelualueille ei vaikutuksia.	Lähimmälle luonnonsuojelualueelle vaikutuksia KL2-sivukivialueen pölyämisestä ja melusta. Muille suojelualueille ei vaikutuksia.	Lähimmälle luonnonsuojelualueelle vaikutuksia KL2-sivukivialueen pölyämisestä ja melusta. Muille suojelualueille ei vaikutuksia.	Lähimmälle luonnonsuojelualueelle vaikutuksia KL2-sivukivialueen pölyämisestä ja melusta. Muille suojelualueille ei vaikutuksia.	
Natura 2000-alueet		Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	

VAIKUTUSTEN YHTEENVETO

Hankkeen ympäristövaikutukset	Nollavaihtoehto	Vaihtoehto VE0+	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b	Vaihtoehto VE1c	Vaihtoehto VE2
Maa- ja kallioperä		Lisääntyvä louhinta ja uudet läjitysalueet (sivukivi, sekudääri, kipsisakka-allas) muuttavat sekä maaperää että kallioperää voimakkaasti (paikallisesti).	Primäärialueen käyttöönotto lisää hieman vaikutuksia maaperään ja kallioperään (louhinta).	Pasutto ja rikkihappotehdas sijoittuvat jo rakennetulle tehdasalueelle, vain paikallista vaikutusta tehdasalueella.	Sulatto sijoittuu jo rakennetulle tehdasalueelle, vain paikallista vaikutusta tehdasalueella.	
Pohjavesi		Vaikutukset paikallisia ja pysyvät kaivospiirin sisällä. Toiminta-alueille tehdään tiiviit suojarakenteet.	Vaikutukset paikallisia ja pysyvät kaivospiirin sisällä. Toiminta-alueille tehdään tiiviit suojarakenteet.	Vaikutukset paikallisia ja pysyvät kaivospiirin sisällä. Toiminta-alueille tehdään tiiviit suojarakenteet.	Vaikutukset paikallisia ja pysyvät kaivospiirin sisällä. Toiminta-alueille tehdään tiiviit suojarakenteet.	
Vesistöt, kaivospiirin ja purkuvesireittien ulkopuolella olevat lähijärvet		Vaikutukset ennallaan tai veden laatu hieman heikkenee	Vaikutukset ennallaan tai veden laatu hieman heikkenee	Vaikutukset ennallaan tai veden laatu hieman heikkenee	Vaikutukset ennallaan tai veden laatu hieman heikkenee	
Pölyvaikutukset		Pölypitoisuus ei todennäköisesti ylitä raja- tai ohjearvoja kaivospiirin ulkopuolella kun pölyn hallintatoimet ovat käytössä	Pölypitoisuus ei todennäköisesti ylitä raja- tai ohjearvoja kaivospiirin ulkopuolella kun pölyn hallintatoimet ovat käytössä	Pölypitoisuus ei todennäköisesti ylitä raja- tai ohjearvoja kaivospiirin ulkopuolella kun pölyn hallintatoimet ovat käytössä	Pölypitoisuus ei todennäköisesti ylitä raja- tai ohjearvoja kaivospiirin ulkopuolella kun pölyn hallintatoimet ovat käytössä	
Ilmasto ja ilman laatu		Liikenteen päästöt lisääntyvät vähän.	Liikenteen päästöt lisääntyvät.	Rikkihappotehtaan rikkipäästöt ilmaan voivat lisätä rikkilaskeumaa. Liikenteen päästöt lisääntyvät.	Rikkihappotehtaan rikkipäästöt ilmaan voivat lisätä rikkilaskeumaa ja sulatolta tuleva CO2 lisää kasviuonekaasupäästöjä. Liikenteen päästöt lisääntyvät.	
Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja alueen virkistyskäyttö		Elinolot, viihtyvyys ja lähialueiden virkistysarvo heikentyvät etenkin melu-, pöly- ja liikennevaikutusten vuoksi	Elinolot, viihtyvyys ja lähialueen virkistysarvo heikentyvät etenkin melu-, pöly- ja liikennevaikutusten vuoksi	Elinolot, viihtyvyys ja lähialueen virkistysarvo heikentyvät etenkin melu-, pöly- ja liikennevaikutusten vuoksi	Elinolot, viihtyvyys ja lähialueen virkistysarvo heikentyvät etenkin melu-, pöly- ja liikennevaikutusten vuoksi	
Talous ja elinkeinot		Investoinnit ja toiminnan laajeneminen lisää myönteisiä talous- ja työllisyysvaikutuksia	Investoinnit ja toiminnan laajeneminen lisää myönteisiä talous- ja työllisyysvaikutuksia	Investoinnit ja toiminnan laajeneminen lisää myönteisiä talous- ja työllisyysvaikutuksia	Investoinnit ja toiminnan laajeneminen lisää myönteisiä talous- ja työllisyysvaikutuksia	
Terveys		Tilanne heikkee hieman liikenteen päästöjen kasvun seurauksena.	Tilanne heikkee hieman liikenteen päästöjen kasvun seurauksena.	Tilanne heikkee hieman liikenteen päästöjen kasvun seurauksena.	Tilanne heikkee hieman liikenteen päästöjen kasvun seurauksena.	