

# SITOWISE

## Kaivosalueella olevien vanhojen vesienkäsittelysakkojen loppusijoittaminen

Terrafame Oy

YVA-ohjelma

Yleisötilaisuus 9.4.2019



Sakka-alueet ja  
geotuubikentät

**SITOWISE**



# Sitowisen työryhmä YVA-hankkeessa

- **Sanna Vaalgamaa**, projektipäällikkö, FT (maantiede)  
Projektinjohto, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, YVA- ja lupa-asiantuntija, vesistökykyt
- **Tuomas Lukkari**, FT (ympäristötieteet ja -teknologia)  
Pilaantuneet ympäristöt, lietteiden käsittely ja vaihtoehdot
- **Minna Vesterinen**, MMM (bio- ja ympäristötiede)  
Ympäristöriskinarviot
- **Anna-Maria Kujala**, FM (maantiede)  
Koordinointi, yhteydenpito sidosryhmiin, vuorovaikutus, raportointi
- **Sanna Eronen** (MMM)  
Vesistövaikutukset
- **Esa Kallio** FM (geologia)  
Pohjavesiasiat
- **Taika Tuunanen**, VTM (sosiologia)  
Sosiaaliset vaikutukset
- **Antti Kinnunen**, LuK (maantiede)  
Projektisihteeri, kartografia, raportointi



# Hankkeen lähtötilanne

- Terrafame Oy:n kaivosalueella on varastoituna **vesienkäsittelysakkoja**. Sakat syntyivät pääosin kaivoksella vuonna 2012 tapahtuneen kipsisakka-altaan vuodon jälkeen rakennettujen kenttäpuhdistamoiden toiminnassa vuosien 2012-2016 aikana.
- Varastoidut sakat ja lietteet ovat **kalkkisaostuksella muodostettua metallihydroksidisakkaa**. Näiden laatu vastaa pääpiirteissään metallien talteenotto-prosessissa loppuneutraloinnissa muodostuvien sakkojen laatua.
- Sakat ja lietteet ovat loppusijoittamista odottaessa **välivarastoituna tilapäisissä maapohjaisissa altaissa ja geotuubeissa**. Alkuvuodesta 2017 käynnistettiin keskusvedenpuhdistamo, minkä jälkeen vesienkäsittelyssä syntyvät sakat on loppusijoitettu kipsisakka-altaille.
- Hanke pitää sisällään vesienkäsittelyssä muodostuneiden sakkojen ja lietteiden poistamisen, käsittelyn ja sijoittamisen. Vesienkäsittelysakat on luokiteltu vaaralliseksi jätteeksi, joten ympäristöluvan saaminen sakkojen loppusijoittamiseksi edellyttää YVA-menettelyä. Sijoittamissuunnitelmaa tarkennetaan YVA-menettelyn aikana arviointitulosten perusteella.

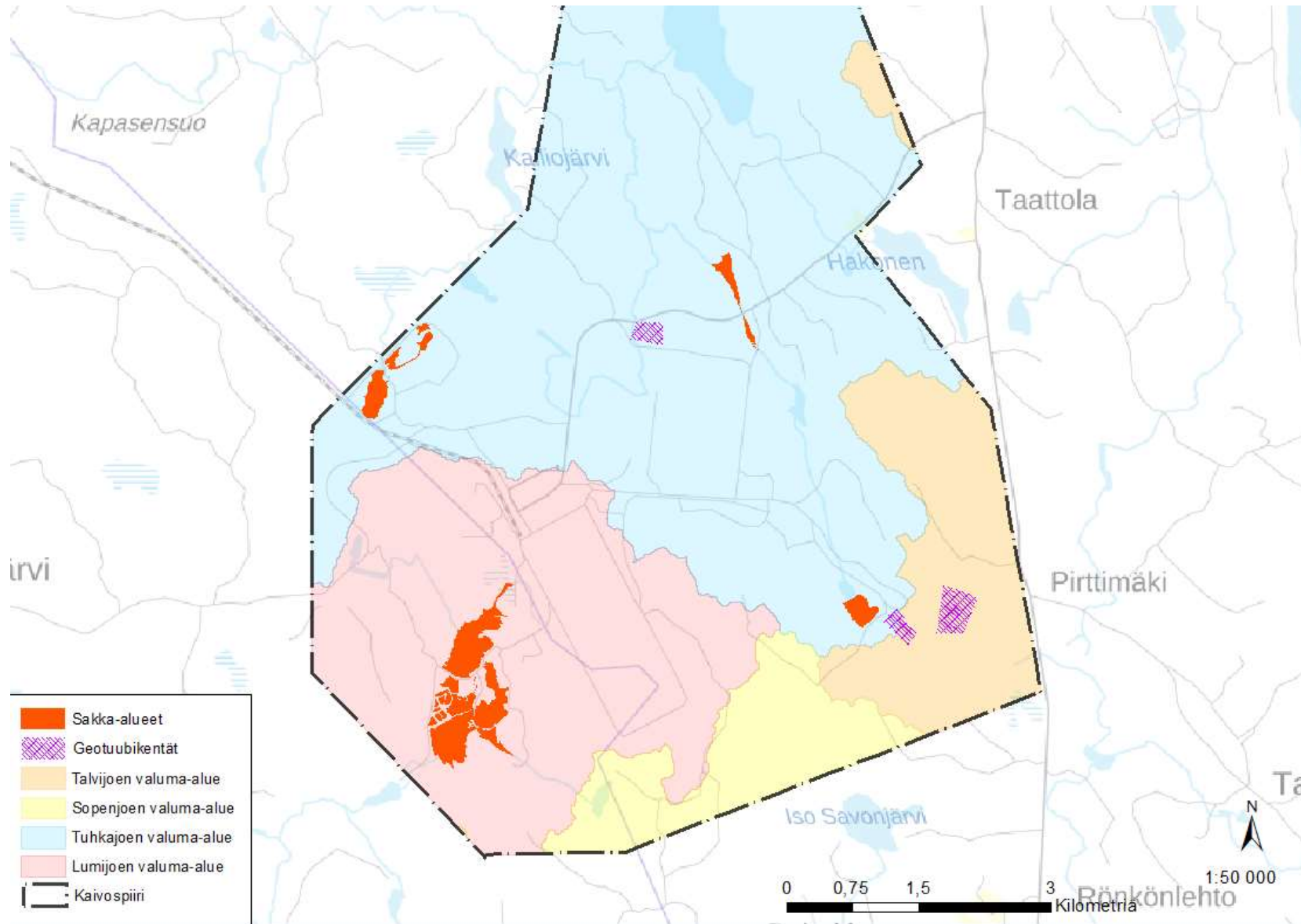


# Vesienkäsittelysakat

- Kalkkisaostuksella muodostettua metallihydroksidisakkaa.
- Vaarallisen jätteen ominaisuuksia muun muassa kohonneiden nikkeli- ja sinkkipitoisuuksien myötä. PSAVI on luokitellut vaaralliseksi jätteeksi (Dnro PSAVI/931/2015).
- Metallien liukoisuudet sakoissa ovat kuitenkin hyvin pieniä ja niiden puolesta sakka soveltuisi sijoitettavaksi myös tavanomaisen jätteen kaatopaikaksi määritellylle alueelle. Ainoastaan sulfaatin liukoisuus ylitti tavanomaisen jätteen kaatopaikan raja-arvon (Ramboll Finland Oy 2017).
- STUK on määritellyt sakat kuuluvaksi toimivaltansa alaisuuteen.
- Varastointi ja loppusijoitus edellyttävät lähtökohtaisesti sijoitusta Vna 331/2013 mukaiselle erityiselle vaarallisen jätteen kaatopaikalle.



# Vesienkäsittelysakkojen sijainti kaivospiirin alueella



# Hankkeen tavoitteet

- YVA-hanke käsittelee vesienkäsittelysakkujen loppusijoitusta.
- Tavoitteena on löytää sakkamateriaalille ympäristön kannalta paras mahdollinen loppusijoituspaikka ja -tapa.
- Geotuubikenttien sakan tarkoitus sijoittaa nykyiselle paikalleen ja peittää tiiviillä peittorakenteella.
- Maapohjaisissa altaissa sijaitseville sakoille selvitetään kolmea sijoitusvaihtoehtoa.



# Vaihtoehtojen esittely

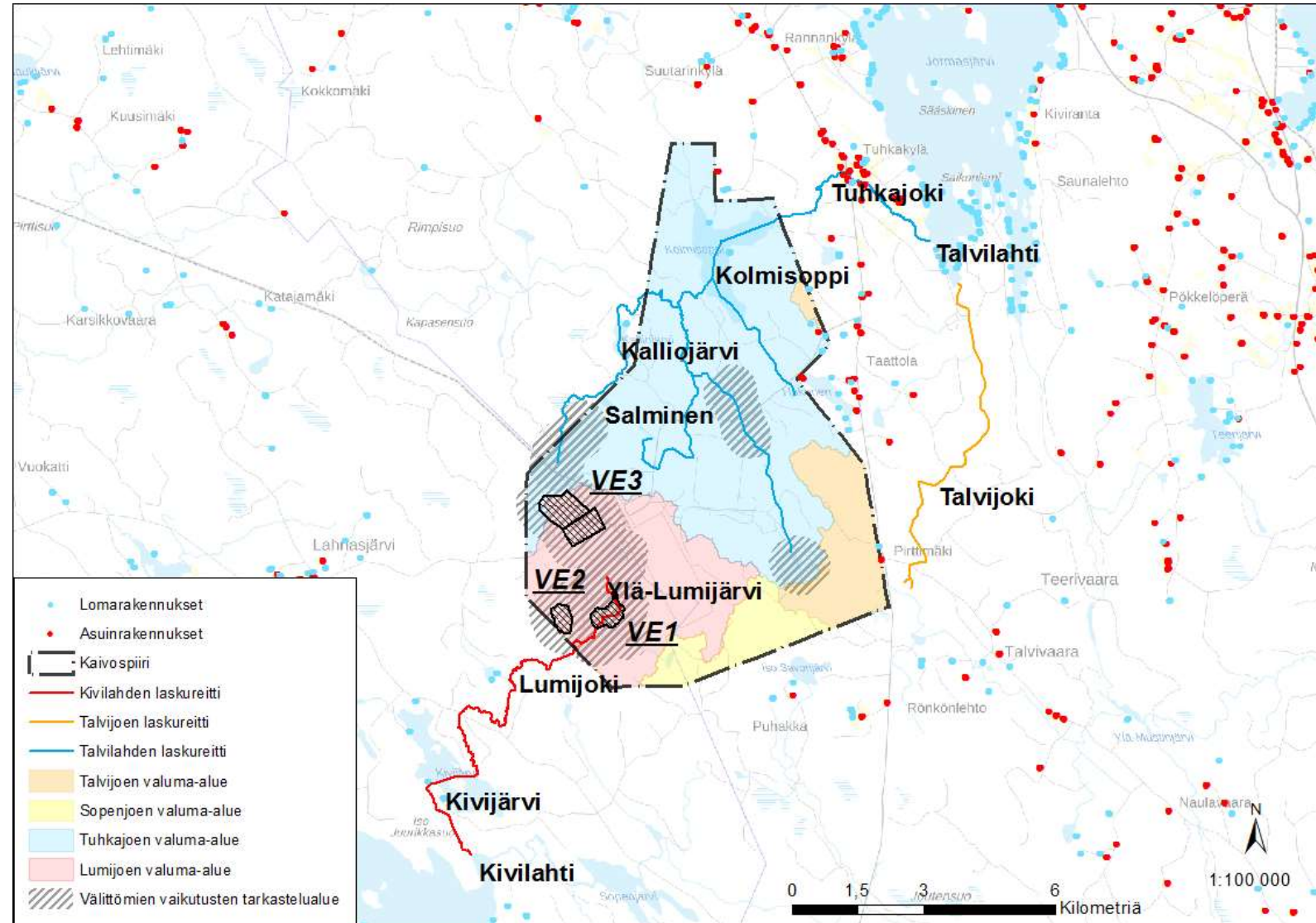
- **Nykytilanne:** Sakat peittämättöminä geotuubikentillä ja maapohjaisissa altaissa.
- **VE1: Kortelammen jätealue A.** Maapohja-altaiden sakat sijoitetaan **Kortelammen padon valuma-alueen sisäpuolelle** tiiviillä kalvorakenteella tai vastaavat ominaisuudet omaavalla rakenteella varustetulle loppusijoitusalueelle.
- **VE2: Kortelammen jätealue B.** Maapohja-altaiden sakat sijoitetaan **Kortelammen padon valuma-alueen ulkopuolelle** tiiviillä kalvorakenteella tai vastaavat ominaisuudet omaavalla rakenteella varustetulle loppusijoitusalueelle.
- **VE3: Sakkojen hyötykäyttö.** Maapohja-altaiden sakat hyötykäytetään **kipsisakka-altaiden täyttömuotoilussa ja osana peiterakennetta**. Mahdollista toteuttaa myös osittain VE1:n tai VE2:n kanssa.
- Kaikissa vaihtoehdoissa geotuubikenttien sakat sijoitetaan paikoilleen. Vesienkäsittely keskitetään jatkossa keskusvedenpuhdistamolle, jossa muodostuva vesienkäsittelysakka sekä metallien talteenoton loppuneutralointisakka läjitetään kipsisakka-aille. Mikäli YVA-prosessin aikana näiden vaihtoehtojen yhdistelmä todetaan vartenotettavaksi vaihtoehdoksi, tullaan tämä käsittelemään omana erillisenä vaihtoehtonaan YVA-selostuksessa.





# Ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajaukseksi

- 500m vyöhyke (paikalliset suorat vaikutukset)
- Rajataan kuitenkin aina erikseen vaikutuskohtaisesti
- Vesistövaikutukset: valuma-alueet + laskureitit



# Hankkeen toteuttaminen yleispiirteisesti

- Sakka-alueiden kuivatus: kuivatusojat ja pumppausaltaat, kuivatusvedet pumpataan käsiteltäväksi keskusvedenpuhdistamolle.
- Pohjarakenteiden ja suotovesijärjestelmän rakentaminen:
  - Pohjarakenteet: rakentamisessa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan alueelle varastoitua moreenia, bentoniittia
  - Suotovesien keräysjärjestelmä onnettomuustilanteiden varalle (suotovesiä ei muodostu normaalitilanteessa)
- Sakan poisto: Syviltä alueilta talvella sakan jäädyttyä, matalilta aluilta voidaan poistaa sakkaa myös sulan maan aikaisena kaivuutyönä, myös imuruoppausta voidaan käyttää sakkojen poistossa.
- Pintarakenteiden toteuttaminen: peittokerros, suodatinkangas, kiilattu louhekerros, bentoniittimatto, kalvorakenne tai muu vastaava rakenne.



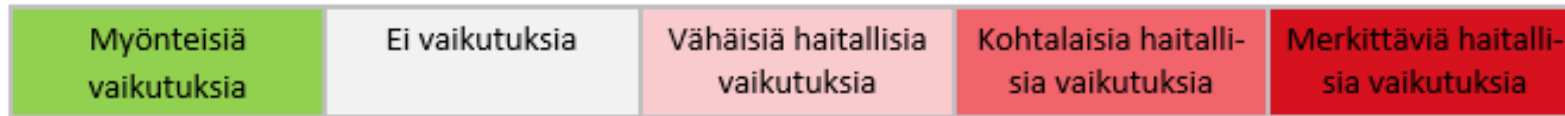
# Selvitettävät ympäristövaikutukset

- Vesienkäsittelysakkojen loppusijoittamisen välittömät ja välilliset vaikutukset ympäristöön.
- Kunnostuksen ja varsinaisen loppusijoitusvaiheen aikaiset vaikutukset.
- Ympäristövaikutusten arviointi ehdotetaan kohdistettavaksi seuraaviin vaikutuksiin:
  - Vaikutukset maaperään ja pohjavesiin
  - Vaikutukset pintavesiin
  - Vaikutukset ilman laatuun

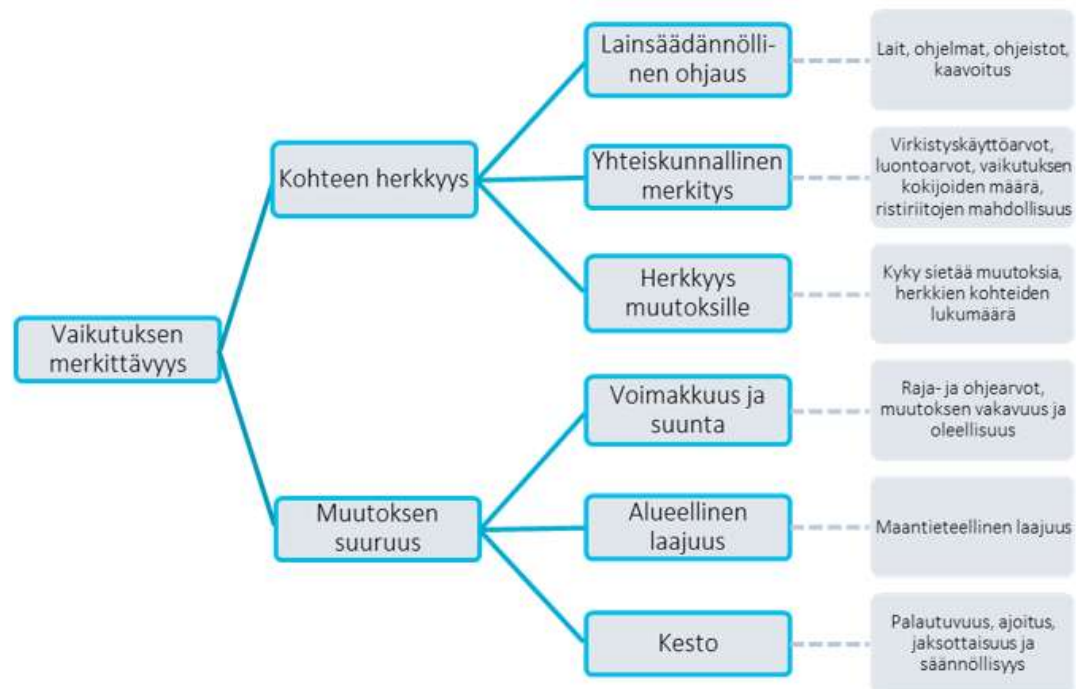


# Arviointimenetelmät

- Sovelletaan **IMPERIA**-hankkeen mukaista arviointimenetelmää.
- Ympäristövaikutusten merkittävyys määritellään viisiportaisella asteikolla:



- Merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon vaikutuksen suuruus ja kohteen arvo sekä herkkyys:



# Vaikutukset pintavesiin ja vesiluontoon

- Suurimmat riskit haitallisten aineiden kulkeutumisesta kaivosalueelta ympäristöön liittyvät pintavesien mukana tapahtuvaan kulkeutumiseen.
- **Miten arvioidaan:**
  - Vesienkäsittelysakkojen poistosta, siirrosta ja loppusijoituksesta pintavesiin aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan laskennallisesti ja asiantuntija-arviona hyödyntäen olemassa olevia tutkimuksia ja selvityksiä.
  - Vaikutuksia arvioidaan sekä rakentamisvaiheelle että loppusijoitusvaiheelle vaihtoehtokohtaisesti.
  - Osana ympäristövaikutusten arviointia tarkastellaan myös Terrafamen loppuneutralointi- ja keskusvedenpuhdistamon vesienkäsittelyprosesseissa syntyvän kipsisakan määrää sekä kipsisakka-altaiden (täyttötilavuuden) tarvetta ja käyttöä vähintään seuraavien 10 vuoden aikana.
  - YVA-hankkeen aikana tehdään myös erilliselvitys, jossa selvitetään tarkemmin Kortelammen alueella olevien sakkojen määrää ja laatua sekä liukoisuusominaisuuksia.



# Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

- Merkittävimmät vaikutukset liittyvät suotovesien muodostumiseen ja näiden mukana kulkeutuvien haitta-aineiden aiheuttamaan riskiin.
- **Miten arvioidaan:**
  - Vesienkäsittelysakkojen poistosta, siirrosta ja loppusijoituksesta maaperään, kallioperään sekä pohjaveteen aiheutuvat vaikutukset arvioidaan hyödyntäen olemassa olevia selvityksiä, asiantuntija-arvioita sekä paikkatietoanalyysyjä.
  - Tarvittaessa voidaan toteuttaa myös laskennallisia analyysyjä. Varsinaisella hankealueella ei sijaitse talous- tai maatalouskäytössä hyödynnettäviä pohjavesivarantoja tai luokiteltuja pohjavesialueita, joten vaikutukset lähimpiin talousvesikaivoihin arvioidaan GTK:n selvityksen (2014) sekä kulkeutumisetäisyyksien perusteella.
  - Pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaessa huomioidaan vaihtoehtojen sijoittuminen paikallisesti eri pohjavesialtaiden alueille.



# Vaikutukset ilman laatuun

- Vesienkäsittelysakkojen poistosta, siirrosta ja loppusijoittamisesta ilmaan aiheutuvien vaikutusten arviointi sisältää työkoneiden sekä lisääntyneen liikenteen päästöjen vaikutukset sekä mahdollisen vesienkäsittelysakkamateriaalin kuivatuksesta, poistosta ja siirrosta aiheutuvan pölyämisen.
- **Miten arvioidaan:**
  - Rakentamisaikana pölyämistä arvioidaan hankealueella. Toiminnasta aiheutuvat pölypäästöt ja pölyn leviämisen selvitetään olemassa olevin, kirjallisuudesta ja hankevastaavalta saatavin tiedoin.
  - Vaikutuksia tarkastellaan laadullisesti tai paikkatietoavusteisesti pölyvyöhyketarkasteluna.
  - Loppusijoituksen aikana pölyämistä ei oleteta tapahtuvan, mutta asia tarkastellaan YVA-selostuksessa suunnitteluratkaisun tarkennuttua.
  - Työkoneiden päästöt ilmaan selvitetään VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän avulla.



# Vaikutukset maankäyttöön ja elinkeinotoimintaan

- Ei merkittäviä vaikutuksia kaivospiirin ulkopuoliseen maankäyttöön.
- Loppusijoituksen vaatimat ratkaisut toteutetaan kaivospiirin sisäpuolella.
- Loppusijoituksen ratkaiseminen kaivoksen toiminnan kannalta välttämätöntä, joten hankkeen etenemisellä tätä kautta vaikutus alueen elinkeinotoimintaan.
- Vesienkäsittelysakkamateriaalin poisto, siirto sekä loppusijoitus ja välivarastoaltaiden kunnostus työllistävät paikallisia urakoitsijoita.
- **Miten arvioidaan:**
- Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen tarkastellaan YVA-prosessin aikana. Vaikutukset alueen elinkeinotoimintaan arvioidaan asiantuntijatyönä olemassa oleviin selvityksiin ja tarvittaessa tehtäviin asiantuntijahaastatteluihin pohjautuen.





# Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin

- Hankkeen lähialueella ei sijaitse Natura 2000 -verkostoon kuuluvia alueita. Lähin Natura-alue on noin 1,9 kilometrin etäisyydellä kaivospiirin rajasta kaakkoon sijaitseva Talvivaara.
- Kaivospiirin läheisyydessä kaksi yksityistä luonnonsuojelualuetta.
- Kaivospiirin alue on jo valmiiksi teollisuuden käytössä, eivätkä lähimmät suojelualueet ole kaivoksen välittömässä läheisyydessä. Näin ollen suoria arvioitavia vaikutuksia luontoon, eläimistöön ja suojelukohteisiin ei muodostu.
- Vaikutuksia ei esitetä arvioitavaksi vaikutusmekanismien puutteen takia. Tilanne kuvataan ja todetaan YVA-selostuksessa.



# Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

- Vesienkäsittelysakkojen välivarastoaltaiden kunnostuksella ja sakkamateriaalin uudella loppusijoituksella ei ole vaikutuksia kaivosalueen kaivannaisvarantojen hyödyntämiseen.
- Rakennemateriaalien saatavuutta tarkastellaan osana YVA-selvitystä.
- Geotuubien sijoittaminen paikoilleen nykyisille sijainneilleen ja peittäminen peittorakenteella estäisi näillä alueilla sijaisevien kaivosmineraalien tehokkaan hyödyntämisen. Näin ollen ainakin osa geotuubeista saatetaan purkaa ja sijoittaa muun sakkamateriaalin joukkoon VE1:n, VE2:n tai VE3:n mukaisesti.
- **Miten arvioidaan:**
- Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankkeen toteuttamiseksi vaadittavat luonnonvarat asiantuntijatyönä.
- Eri loppusijoitusvaihtoehtojen vaikutukset kaivosmineraalien tehokkaaseen hyödyntämiseen.



# Melu, tärinä ja valo

- Vesienkäsittelysakkojen välivarastoaltaiden kunnostus ja sakkamateriaalin loppusijoitus eivät aiheuta sellaista melua tai tärinää, joka olisi erotettavissa kaivoksen normaalista toiminnasta lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.
- Työ joudutaan osittain toteuttamaan talviaikaan, jolloin lisävalaistus työkohteilla on tarpeellinen. Tämän valaistuksen vaikutuksia ei kuitenkaan voida erottaa kaivoksen normaalista valaistuksesta.

## Liikennevaikutukset

- Hanke aiheuttaa liikennevaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa. Vaikutukset rajoittuvat pääasiassa kaivosalueelle.
- Liikenne kaivosalueella kasvaa vesienkäsittelysakkojen välivarastoaltaiden kunnostusvaiheessa tarvittavien työkonoiden sekä sakkamateriaalin siirtojen sekä vaarallisen jätteen kaatopaikan vaatimien rakennustöiden myötä.



# Vaikutukset jätehuoltoon

- Loppusijoittaminen itsessään jätehuoltotoimenpide.
- Toiminnan vaikutukset kaivosalueen jätehuoltoon syntyvät lähinnä vesienkäsittelysakka-alden kuivatusvesistä ja näiden johtamisesta kaivoksen keskusvedenpuhdistamolle.
- Vaikutus puhdistamon kapasiteettiin sekä ympäristölupaehtojen mukaisiin päästökiintiöihin tullaan selvittämään ympäristövaikutusten arvioinnissa.
- Muut jätehuoltoon kohdistuvat vaikutukset syntyvät valmiiksi kaivoksen maanlajitusalueilla sijaitsevien maa-ainesten mahdollisesta hyödyntämisestä vesienkäsittelysakkojen loppusijoitusalueiden sekä välivarastoalden tyhjentämisen jälkeisessä täyttö- ja peittomuotoilussa.
- Aineiden soveltuvuus kunnostusalueiden peitto- ja täyttömuotoiluun ja sen vaikutukset tullaan selvittämään ympäristövaikutusten arvioinnissa.



# Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

- Hankkeesta ei aiheudu kaivospiirin alueen ulkopuolelle ulottuvia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön.
- Maisemalliset vaikutukset kaivospiirin sisällä rajoittuvat lähinnä mahdollisiin perustettaviin uusiin jätealueisiin ja näiden mukanaan tuomiin täyttöihin sekä kipsisakka-altaiden täyttöön. Nämä vaikutukset konkretisoituvat vasta kaivoksen pitkällä tulevaisuudessa olevassa sulkemis- ja jälkihoitovaiheessa.
- Kaivospiirin sisäiset maisemavaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä, huomioiden myös tilanne kaivoksen toiminnan lakkaamisen jälkeen.



# Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja lähialueiden virkistyskäyttöön sekä ympäristöriskitasoon

- Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa selvitetään hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.
- Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kytkeytyvät vahvasti muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Tässä hankkeessa tarkastellaan lähinnä pöly- ja vesistövaikutukset.
- Arvioinnin lähtöaineistoja käytetään YVA-menettelyn aikana saatavaa yleisöpalautetta, kartta-aineistoja sekä muissa vaikutusarvio-osioissa tuotettua tietoa vaikutuksista.
- YVA-menettelyssä tunnistetaan hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapaukset sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja seuraukset.



# Vaikutukset ympäristöriskitasoon

- Toiminnan aiheuttamat ympäristöriskit voidaan jakaa kolmeen vaikutustyyppiin: äkillisiin vaikutuksiin, pitkäaikaisiin suoriin vaikutuksiin ja pitkäaikaisiin välillisiin vaikutuksiin.
- Vesienkäsittelysakka-aldaiden kunnostuksen ja sakkamateriaalin loppusijoittamisen yhteydessä erityisen huomattavia vaikutuksia ympäristöriskitasoon muodostuu patoalueilla suoritettavien kaivuu- ja kunnostustöiden yhteydessä sekä vanhojen vesienkäsittely-yksiköiden poistuessa käytöstä.
- **Miten arvioidaan:**
- Vaikutusten arvioinnissa tunnistetaan hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja seuraukset.
- Riskitarkastelussa arvioidaan, miten häiriöiden vaikutukset minimoidaan ja esitetään korjaavat toimenpiteet.
- Lisäksi tunnistetaan tarpeelliset päivitykset kaivoksen vesienhallintasuunnitelmaan muun muassa uusien mahdollisten käsittelyä vaativien vesijakeiden osalta.



# Yhteisvaikutusten arviointi

- Yhteisvaikutuksena huomioidaan erityisesti hankkeen mahdolliset vesistövaikutukset yhdessä muun vesistökuormituksen kanssa.
- Muita huomionarvoisia yhteisvaikutuksia ei ole toistaiseksi tunnistettu.
- Yhteisvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kaivoksen toiminnan aiheuttamien vesistövaikutusten ja vesienpuhdistussakkojen loppusijoittamisen arvioitujen vesistövaikutusten yhteisvaikutusta vaihtoehto- ja valuma-aluekohtaisesti sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä.





# Ympäristövaikutusten seuranta

- YVA-prosessin aikana tullaan arvioimaan tarve välivarastoaltaiden kunnostuksen sekä sakkamateriaalin loppusijoituksen aikaiselle ympäristövaikutusten seurannalle.
- Pinta- ja pohjavesivaikutukset alustavasti arvioitu merkittävimmiksi vaikutuksiksi.
- YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi.
- Velvoittavat tarkkailuohjelmat laaditaan ja hyväksytetään viranomaisella ympäristölupamenettelyn yhteydessä.



# YVA-menettelyn alustava aikataulu

	2018					2019						2020										
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
<b>YVA-ohjelmavaihe</b>																						
YVA-ohjelman laatiminen																						
Nähtävilläolo																						
Yhteysviranomaisen lausunto																						
<b>YVA-selostusvaihe</b>																						
YVA-selostuksen laatiminen																						
Nähtävilläolo																						
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä																						
<b>Tiedotus ja vuorovaikutus</b>																						
Seurantaryhmä																						
Yleisötilaisuus																						



# SITOWISE

Sanna Vaalgamaa (YVA-projektipäällikkö)  
[sanna.vaalgamaa@sitowise.com](mailto:sanna.vaalgamaa@sitowise.com), p. 040 632 4360

Antti Kinnunen (projektisihteeri)  
[antti.kinnunen@sitowise.com](mailto:antti.kinnunen@sitowise.com), p. 040 183 2260

Tuomas Lukkari (sakkojen käsittely)  
[tuomas.lukkari@sitowise.com](mailto:tuomas.lukkari@sitowise.com), p. 040 553 5085

