

... palautetaan vesi, joka virtaa geoputkista altaisiin. Sedimentointialtaita laajennetaan vähenteiden käyttöjakson aikana sitä mukaa kun vedenpuhdistustarve kasvaa. Hydroksidilietteen käsittely on kuvattu tarkemmin kohdassa 5.1.5.

UMEA TINGSRÄTT
INKOM: 2021-05-27
MÅLNR: M 2090-19
AKTBIL: 244

4.5.2 Ylijäämäveden purkaminen toiminnan käyttöjakson aikana

Haettu vaihtoehto

Haetun toiminnan vesitase osoittaa yleistä veden ylijäämää. Ylijäämävesi johdetaan ensisijaisesti pumppaamalla prosessivesialtaasta ja/tai selkeytysaltaasta Muonionjokeen jonne veden purkaminen tapahtuu nykyisessä purkupisteessä suoraan alavirtaan Aareavaarasta.

Selkeytysaltaasta vesi pumpataan nykyiseltä pumppausasemalta nykyistä maahan upotettua putkea pitkin Muonionjokeen. Veden virtaaman lisäys tulevasta Palotievan ja Sahavaaran löydösten louhinnasta merkitsee, että nykyistä putkea voidaan täydentää toisella samankokoisella putkella. Sitä paitsi nykyistä pumppausasemaa, joka pumppaa ylijäämävettä selkeytysaltaasta, täydennetään lisäpumpuilla purkukapasiteetin lisäämiseksi Muonionjokeen. Nykyisen Muonionjoesta veden poisjohtamiseen käytettävän pumppausaseman rakennetta ja sijaintia, mukaan lukien vedenottolaitteet, ei suunnitella muutettavaksi. Kuitenkin venttiilien asennuksia putkien liittämässä toisiin putkiin saattaa esiintyä. Purkamisen lisäksi selkeytysaltaasta Muonionjokeen suunnitellaan vettä voitavan purkaa suoraan prosessivesialtaasta jokeen nykyisen tai uuden putken kautta, joka lähtee nykyiseltä tien 99 varressa olevalta pumppausasemalta Muonionjokeen.

Taulukossa 7 esitetään tulokset prosessiveden koostumuksen mallinnuksesta keskipitoisuuksina prosessivesialtaassa ja vastaavasti selkeytysaltaassa. Kuten aikaisemmin mainittiin, pitoisuudet perustuvat tuloksiin (keskiarvo) 1000 Monte-Carlo simuloinneista mahdollisista pitoisuuksista kunkin yksittäisen parametrin ja kunkin yksittäisen kuukauden kohdalla tuotantojakson aikana. Taulukossa esitetyissä pitoisuuksissa lähdetään potentiaalisesti happoa muodostavasta sivukivestä valuvan veden ja Sahavaarasta tulevan kaivosveden käsittelystä kohdassa 4.3. olevan kuvauksen mukaisesti

Taulukko 7. Mallinnetut pitoisuudet prosessivesialtaassa ja vastaavasti selkeytysaltaassa.

Parametri	Yksikkö	Prosessivesiallas	Selkeytysallas
pH (PHREEQC)		7,79	7,74
Emäksisyys	mg/l CaCO ₃	53,70	61,08
Emäksisyys (PHREEQC)	mg/l CaCO ₃	30,57	32,03
Al	mg/l	0,122	0,330
As	mg/l	0,0008	0,0008
As (PHREEQC)		0,0003	0,0000
Ba	mg/l	0,042	0,059
Ca	mg/l	61,43	55,16
Cd	mg/l	2,68e-5	4,26e-5
Cl	mg/l	19,43	140,86
Co	mg/l	0,012	0,016
Cr	mg/l	0,010	0,010
Cr (PHREEQC)	mg/l	0,010	0,002

Cu	mg/l	0,004	0,003
Cu (PHREEQC)	mg/l	0,001	0,0001
F	mg/l	0,183	0,187
Fe	mg/l	6,40	83,07
Fe (PHREEQC)	mg/l	0,00	0,00
Hg	mg/l	0,00002	0,00002
K (PHREEQC)	mg/l	14,80	32,91
Mg	mg/l	58,85	64,73
Mn	mg/l	0,444	0,678
Mo	mg/l	0,067	0,068
Na (PHREEQC)	mg/l	29,94	48,83
Ni	mg/l	0,053	0,073
NH ₄ -N	mg/l	0,973	1,443
NO ₃ -N	mg/l	2,98	4,88
Ntot	mg/l	4,71	8,64
Pb	mg/l	0,0014	0,0012
PO ₄ -P	mg/l	0,031	0,121
Sb	mg/l	0,086	0,071
SO ₄	mg/l	202,7	999,5
Sr	mg/l	0,127	0,125
U	mg/l	0,029	0,023
U (PHREEQC)	mg/l	0,029	0,00011
Zn	mg/l	0,123	0,111
Zn (PHREEQC)	mg/l	0,109	0,008

Taulukossa 8 ja taulukossa 9 tilitetään laskelmat ksantaatista prosessivedessä. Laskelmat on tehnyt Pålsson 2020 ja ne tilitetään kokonaisuudessaan toimintaa varten laaditun jätteenkäsittelysuunnitelman liitteessä F2. Käsiteltävänä olevassa teknisessä kuvauksessa tehdään yhteenveto laskelmista ja laskentatuloksista.

Ksantaattipitoisuuden laskelmissa lähdetään vedenkäsittelysuunnitelman liitteessä A2 ilmoitetuista prosessiveden virtaamista. Virtaamat on noudettu taulukosta 2027 – Normaali vuosi.

Ksantaatin annostukseksi on oletettu 500 g/tonni esitiivistettä ja 3,16 Mtonnia esitiivistettä, mikä antaa vuotuisiksi lisäainemääräksi 1581 tonnia ksantaattia, joka on laskelmissa oletettu olevan kaliumamyyliksantaattia (KAX).

Ei ole täysin selvää, kuinka kokoomareagenssi reagoi sulfidimineraalipintojen kanssa, mutta ajankohtaisissa lisäaineissa vapaata ksantaattipitoisuutta ohjaa tasapaino diksantogeenin kanssa (Pålsson & Forssberg, 1989). Tämä vapaa pitoisuus on $1 \cdot 10^{-4}$ M mikä tarkoittaa maksimaalisia

ksantaattipitoisuuksia liuenneena prosessiveteen. Loput lisäaineesta päätyy jäännössulfiditiivisteeseen tai diksantogeeniksi, joka on absorboitunut vesipakoiisiin mineraalihiukkasiin kiinteässä jätteessä. Taulukosta 8 nähdään rikastamon virtaamat ja pitoisuudet.

Taulukko 8. Rikastamon virtaamat ja pitoisuudet.

Virta	Virtaama, m ³	Virtaama m ³ /h	Ksantaatti, mg/l	Ksantaatti, g/h	Kommentti	Ksantaattijakautuma
Rikastamoon	4,28*10 ⁺⁶	488,5				
Lisäaine	4,50*10 ⁺⁴	5,1		145 634	1 581 tonnia KAXia	100 %
Yhteensä rikastushiekan vesivaiheessa	4,32*10 ⁺⁶	493,6	16,33	8 061	Diksantogeeni = 1*10 ⁻⁴ M	5,5 %

Liitteessä A2 tilitetyn toiminnan vesitaseen mukaan oletetaan, että noin 40 % rikastushiekassa olevasta vedestä jää varastoituu hiekkaan ja että sama suhde on voimassa aineille, jotka menevät jäteveden mukana. Selkeytsaltaaseen virtaa myös vettä turpeesta ja sadevettä.

Ksantaatin hajoaminen tapahtuu selkeytsaltaassa. Xu et al. (1988) mukaan, mitä Sweco (2014) referoi, isopropyylisantaatin puoliintumisaika on 3,5 päivää kun pH on 6,5–8,5. Tässä oletetaan, että tämä koskee myös amyliksaantaattia. Seisonta-ajan selkeytsaltaassa ollessa 20 päivää ja oletettaessa hajoamisen olevan eksponentiaalinen, jäännepitoisuus laskee pitoisuuteen 1,37 mg/l sen poistuessa selkeytsaltaasta. Sekoittuminen prosessivesipadossa antaa Muonionjokeen pumpattavan purkuveden pitoisuudeksi 0,67 mg/l tai 0,6 % alussa lisätystä määrästä. Taulukossa 9 on yhteenvedo virtaamista ja pitoisuuksista hiekka- ja selkeytsaltaassa.

Taulukko 9. Virtaamat ja pitoisuudet hiekka- ja selkeytsaltaassa.

Virta	Virtaama, m ³	Virtaama m ³ /h	Ksantaatti, mg/l	Ksantaatti, g/h	Kommentti	Ksantaattijakautuma
Hiekkavarastoon	4,32*10 ⁺⁶	493,6	16,33	8 061		5,5 %
Vesi rikastushiekassa	- 1,73*10 ⁺⁶	-197,4	16,33	-3 224		-2,2 %
Hiekkavarastosta	2,59*10 ⁺⁶	296,2	16,33	4 836		3,3 %
Turvevesi + sade	2,93*10 ⁺⁶	334,2	0,00	0		
Selkeytsaltaaseen	5,52*10 ⁺⁶	630,4	16,33	4 836		3,3 %
Ksantaatin hajoaminen selkeytsaltaassa				-3 970	Seisonta-aika 20 päivää, Ksantaatin ½-aika 3,5 päivää	-2,7 %

Selkeytsaltaasta Muonionjokeen	5,52*10 ⁺⁶	630,4	1,37	866		0,6 %
Prosessivesialtaasta Muonionjokeen	5,86*10 ⁺⁶	668,9	0,00	0		0,0 %
Yhteensä Muonionjokeen	1,14*10 ⁺⁷	1299,4	0,67	866		0,6 %

Haetun toiminnan käytön loppuvaiheessa, kolmannella tuotantojaksolla, ylijäämävesi voidaan pumpata Tapulin avolouhokseen Muonionjoen sijasta. Tämä on mahdollista, koska Tapulin avolouhoksen lasketaan olevan täysin louhittu ennen Palotievan ja Sahavaaran avolouhoksia. Tällä tavalla veden purkaminen Muonionjokeen voidaan minimoida niiden tuotantovuosien aikana, jolloin virtaamana (ja täten ylijäämäveden määrä) vedenkäsittelyjärjestelmässä on suurin.

Päästöt veteen purkamisesta on kuvattu kohdassa 10.3. Vaikutukset ja seuraukset ylijäämäveden purkamisesta prosessivesialtaasta ja selkeytsaltaasta Muonionjokeen kuvataan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen kohdassa 7.3. **Haetun vaihtoehdon motivointi**

Suuri virtaama Muonionjoessa suhteessa laskettuihin purkuveden volyymeihin yhdessä purkuveden alhaisten kiinteiden ja liuenneiden aineiden pitoisuuksien kanssa, jotka ovat hieman taustapitoisuuksia korkeammat, ovat yhdessä merkinneet, että ylijäämäveden päästöt Muonionjokeen meneillään olevasta luvallisesta toiminnasta ovat vaikuttaneet hyvin rajoitetussa määrin joen vesikemialliseen laatuun ja koostumukseen (katso kohta 10.3 sekä ympäristövaikutusten arviointiselostuksen kohta 7.3).

Alueella ei ole vaihtoehtoja jokea, joka olisi luonnollisten virtaamavolyymien suhteen sopivampi ylijäämäveden purkuvesistöksi tai raakaveden ottamiseen suunniteltua haettua toimintaa varten kuin Muonionjoki.

4.5.3 Valuvan veden hajakuormitus toteutetun jälkikäsittelyn jälkeen

Tässä kohdassa tilitetään kuormituslaskelmat esiintyville asianmukaisille jälkikäsittelykohteille, joihin kuuluvat:

- ✦ Hiekkavarasto (mukaan lukien vaahdotushiekan varastointisolu)
- ✦ Sivukivivarasto,
- ✦ Täytetty avolouhos, sekä
- ✦ Vaahdotushiekan varastointitila täyttämällä (tässä kohdassa sitä edustaa Navettamaan kivilouhos).

Kohteiden, joita ei ole otettu mukaan teollisuusalueena tai alueiden teiden katsotaan olevan merkityksettömiä tässä yhteydessä. Muiden kohteiden, kuten malmivarastojen tulee olla lopetettuja ja puhdistettuja materiaalista silloin kun jälkikäsittely tapahtuu eivätkä ne siten lisää kuormitusta tulevaisuudessa.

Kuormituslaskelmien lähtökohtana oleva aikaisempi materiaali geokemiallisen karakterisoinnin sekä tehtyjen mallinnusten muodossa on käyty läpi ja tarkistettu metodiikan ja arviointien osalta. Koska aineisto on osoittanut relevantiksi ja luotettavaksi, sitä on käytetty syöttötietoina



kuormituslaskelmille. Jokaiselle osakohteen kohdalla tilitetään mitä aineistoa on käytetty sekä kuinka laskelma on suoritettu.

Tiedot tulevista veden virtauksista ja valumisesta jälkikäsitellyistä kohteista kohti purkuvesistöjä on laskettu toiminnalle laaditun vesitasemallin pohjalta.