

Boliden Kevitsa Mining Oy

Käyttötarkkailun vuosiyhteenveto 2017



Boliden Kevitsa Mining Oy
Kevitsantie 730
99670 Petkula

Puh. 016 451 100
Fax. 016 451 111
Y-tunnus 2345699-1

www.boliden.com

BOLIDEN KEVITSA MINING OY

KÄYTTÖTARKKAILUN VUOSIYHTEENVETO 2017

Päivämäärä: 28.2.2018

Laatijat: Boliden Kevitsa Mining Oy:
Mikael Kostamo, Ympäristöinsinööri
Juha Koskela, Ympäristöpäällikkö

Kansikuva: Jukka Brusila, 3.6.2017

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	2
2	Kaivoksen lupatilanne	3
3	Ympäristöpoikkeamat	4
4	Avolouhos	6
5	Rikastamo	11
5.1	Rikastushiekka-altaat	16
5.2	Logistiikka	23
6	Vesienhallinta ja -käsittely	24
6.1	Vesitase ja kaivosvesien käsittely	24
6.2	Saniteettivesien käsittely	29
6.3	Juomavesilaitos	31
7	Jätehuolto	31
8	Ympäristörakenteet	32
8.1	Ylitevesien käsittelylaitos Actiflo	33
8.2	Pintavalutuskentän ohitusputki	35
8.3	Rikastushiekka-allas A:n alkupatorakenteet	36
8.4	Rikastushiekka-altaan A pohjoispato	37
8.5	Sivukivialueen suotovesien typenpoistopilottilaitoksen (typpipilotti)	37
8.6	Sivukivialue 1b	37
8.7	Öljynerotusallas ja vesivarastoaltaan ohituslinja	37
9	Muut toiminnot	38
9.1	Polttoaineen jakeluasema	38
9.2	Lämpölaite	39
10	Viitteet	40

1 JOHDANTO

Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalousluvan (Nro 79/2014/1, Dnro PSAVI/144/04.08/2011, 11.7.2014) liitteen 2 mukaisesti toiminnan käyttötarkkailun on koskettava kaikkia toimintoja ja kohteita,

- jotka ovat keskeisiä vesienhallinnan sekä päästöjen ja haitallisten ympäristövaikutusten rajoittamisen kannalta
- joista aiheutuu tai voi aiheutua melua, tärinää ja/tai päästöjä ilmaan, veteen, maaperään tai pohjaveteen ja joissa muodostuu tai käsitellään jätteitä ja
- joista voi aiheutua haitallisia ympäristövaikutuksia

Lisäksi luvan mukaisesti käyttötarkkailussa on otettava huomioon mitä seuraavissa asetuksissa säädetään;

- Valtioneuvoston asetus polttoaineteholtaan alle 50 megawatin energiantuotantoyksiköiden ympäristönsuojeluvaatimuksista 24.10.2013/750
- Valtioneuvoston asetus nestemäisten polttoaineiden jakeluasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista 27.5.2010/444

Käyttötarkkailun vuosiyhteenvedon laadinnassa on huomioitu myös seuraavat tarkkailuohjelmat niiden voimassaoloajalta ja niissä mainitut käyttötarkkailukohteet;

1.1.2015 – 30.9.2015 käytössä olevat tarkkailuohjelmat:

- Tuotantovaiheen- ja tuotannon ylösajovaiheen (Ramp Up) tarkkailusuunnitelma, Pöyry 2.5.2012
- Polttoaineen jakeluaseman tarkkailusuunnitelma, FQM Kevitsa Mining Oy 24.9.2013
- Täydentävä tarkkailuohjelma, Ramboll Finland Oy 23.6.2014

1.10.2015 alkaen käytössä oleva tarkkailuohjelma:

- Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma, Ramboll Finland Oy, päivitetty 20.06.2017

2 KAIVOKSEN LUPATILANNE

Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto myönsi 2.7.2009 Kevitsan kaivokselle ympäristö- ja vesitalouslupan (Nro 46/09/1). Kaivoksen rakennustyöt aloitettiin keväällä 2010 ja kaupalliseen tuotantoon päästiin elokuussa 2012. Vuosien 2013 ja 2014 aikana kaivoksen käsiteltyjä ylitevesiä johdettiin Vajukosken altaaseen Pohjois-Suomen aluehallintoviraston myöntämien määräaikaisten vesienjohtamislupien mukaisesti. Kaivokselle myönnettiin tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalouspa 11.7.2014 (Nro 79/2014/1). FQM Kevitsa Mining Oy valitti korkeimpaan hallinto-oikeuteen saakka lupamääräyksen 82 vakuuksien arvonlisän osalta; muita valituksia ei päätökseen tullut. Valitus vakuuksista hylättiin korkeimmassa hallinto-oikeudessa 15.2.2017. Päätöksen myötä Kevitsan ympäristölupa 79/2014/1 on lainvoimainen.

Boliden Kevitsa Mining Oy jätti Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon Kevitsan kaivoksen ympäristöluvan nro 79/2014/1 lupamääräyksen 22 mukaisen selvityksen 27.2.2015. Lupamääräyksessä vaadittiin laadittavaksi yksityiskohtainen suunnitelma vesitaseen hallitsemiseksi sekä käsiteltyjen jätevesien vesistöön johtamiseksi ja niistä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi. Selvityksestä saatiin ratkaisu 21.4.2017. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto muutti selvityksen perusteella ympäristöluvan 79/2014/1 lupamääräyksiä 12, 13, 14, 16, 17, 18 ja 19. Keskeisimmät muutokset on esitetty lupamääräyskohtaisesti Taulukossa 1. Lapin ELY-keskuksen toimesta tehtiin kaivokselle kuusi viranomaistarkastusta vuoden 2017 aikana.

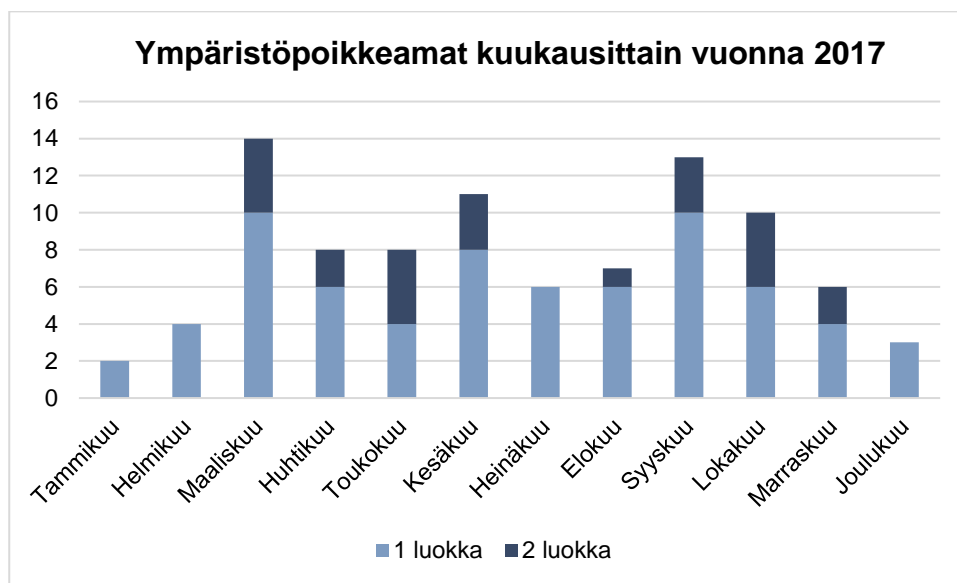
Taulukko 1. Keskeisimmät muutokset lupamääräyksiin LM22 mukaisen selvityksen myötä

Lupamääräys	Muutos
12	Vesien käsittelykapasiteettia on lisättävä 1.6.2017 mennessä tasoon 600 m ³ /h ja 1.6.2018 mennessä tasoon 850 m ³ /h. Lisäksi kaivoksella on 1.6.2018 saakka oltava käytössä kapasiteetiltaan 100 m ³ /h varalaitos. Luvan saajan on 31.12.2017 mennessä rakennettava ympäri vuoden käytettävissä oleva putkiyhteys sivukivialueen suotovesien pumppaamosta ja avolouhoksen kuivatusvesien pumppaamosta vesienkäsittely-yksikölle.
13	Rikastushiekka-altaassa A varastoitavan veden enimmäismäärä saa olla 4,0 Mm ³ . Luvan saajan on raportoitava Lapin ja Kainuun ELY-keskuksille kuukausittain rikastushiekka-altaassa oleva vesimäärä, kuivavara viimeisimpään patokorotukseen nähden ja lyhin beachin pituus sekä arvio tilanteen kehittymisestä seuraavan vuoden aikana eri sadeolosuhteissa.
14	Vesistöön johdettavan veden tavoitearvo sulfaatin osalta poistettiin.
16	Veden liukoinen biosaatava nikkelpitoisuus ei saa ylittää purkuvesistön sekoittumisvyöhykkeellä ympäristölaatu normia (AA-EQS) 5 µg/l (Aiemmin 21 µg/l).
17	Jätevesien käsittely-yksiköissä muodostuvat metallipitoiset sakat saa varastoida rikastehallissa ja toimittaa rikasteiden mukana jatkojalostukseen.
18	Käsitelty jätevesi on johdettava jälkikäsittely-yksikkönä toimivalle pintavalutuskentälle niinä vuodenaikoina, jolloin pintavalutus kentän käytöllä voidaan tehostaa kuukausikeskiarvona tarkasteltuna puhdistustulosta ravinteiden osalta. Muuna aikana pintavalutus kenttä on ohitettava. Pintavalutus kentän hydraulisen mitoitusarvon (340 m ³ /ha*vrk) ylittävä käsiteltyjen jätevesien osuus on johdettava pintavalutus kentän ohi vuoden 2017 jälkeen.
19	Räjähdeaineiden käytön optimointia on jatkettava.

3 YMPÄRISTÖPOIKKEAMAT

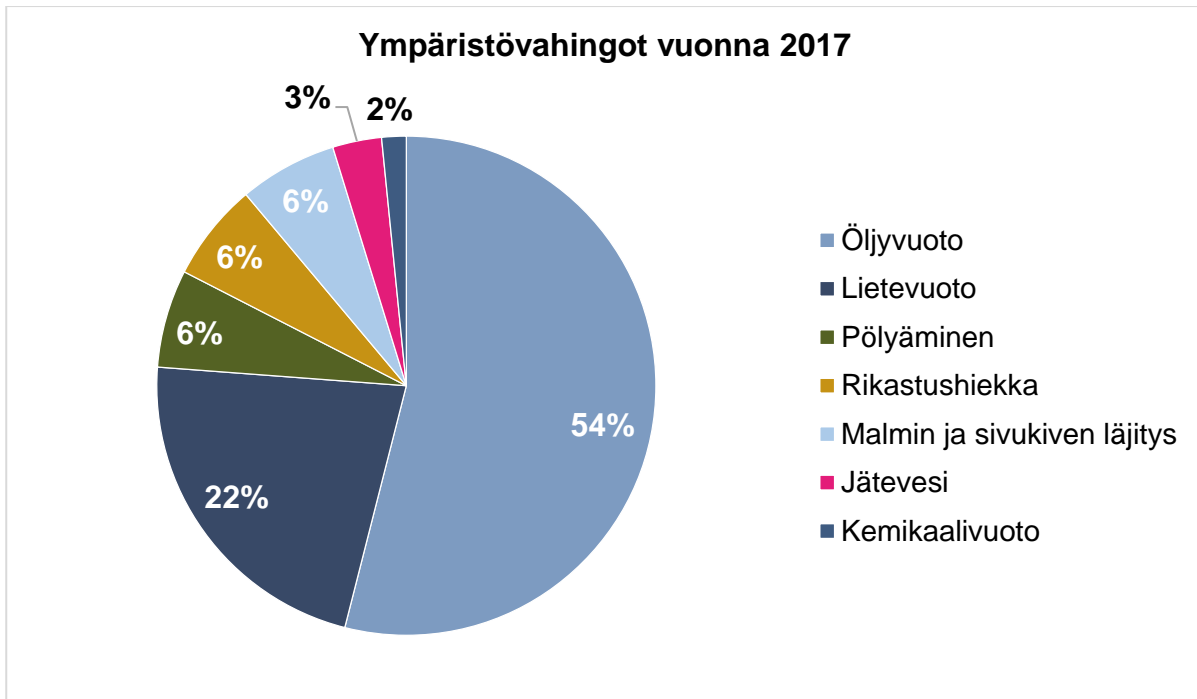
Kaivoksella kirjattiin vuoden 2017 aikana yhteensä 92 ympäristöpoikkeamaa, joka on lähes yhtä paljon kuin vuonna 2016 (95 kpl). Raporteista 63 oli ympäristövahinkoja, 24 ympäristöhavaintoja ja loput viisi olivat raja-arvoylityksiä. Raja-arvoylitykset liittyivät öljynerottimien toimintaan. Lähtevän veden öljypitoisuus ylitti raja-arvon 5 mg/l pienkonekorjaamolla ja kaivoskonekorjaamolla. Näiden lisäksi saniteettipuhdistamo ei yltänyt ympäristöluvassa asetettuihin vuosireduktiotavoitteisiin fosforin ja BOD₇ poiston suhteen. Raja-arvoylityksistä ei aiheutunut ympäristön pilaantumista tai vaikutukset olivat hyvin pieniä ja jäivät kaivospiirin sisäpuolelle.

Poikkeamat luokitellaan Bolidenin käytännön mukaan kolmeen vakavuusluokkaan 1, 2 ja 3. Luokkaan 1 ilmoitetaan poikkeamat, jotka aiheuttavat ainoastaan pienen riskin vahingoittaa ympäristöä tai eivät aiheuta riskiä ollenkaan. Luokan 2 poikkeamaksi luokitellaan pienet tapaturmat, joilla on ainoastaan rajoitettu tai väliaikainen vaikutus maahan, veteen tai ilmaan. Luokan 3 poikkeamat taas rikkovat ympäristöluvassa tai laissa määrättyjä raja-arvoja ja aiheuttavat pysyviä ja pitkäaikaisia vaurioita ympäristöön. Vuonna 2017 suurin osa raportoiduista poikkeamista luokiteltiin luokkaan 1. Luokan 2 poikkeamat olivat lähinnä suuria öljy- ja lietevuotoja. Eniten poikkeamia raportoitiin maaliskuussa (14 kpl) ja syyskuussa (13 kpl) ja vähiten tammikuussa (2 kpl) ja joulukuussa (3 kpl). Kuvassa 1 on esitetty vuonna 2017 raportoidut ympäristöpoikkeamat kuukausittain ja raportoitujen poikkeamien vakavuusluokka. Luokan 3 poikkeamia ei ollut.



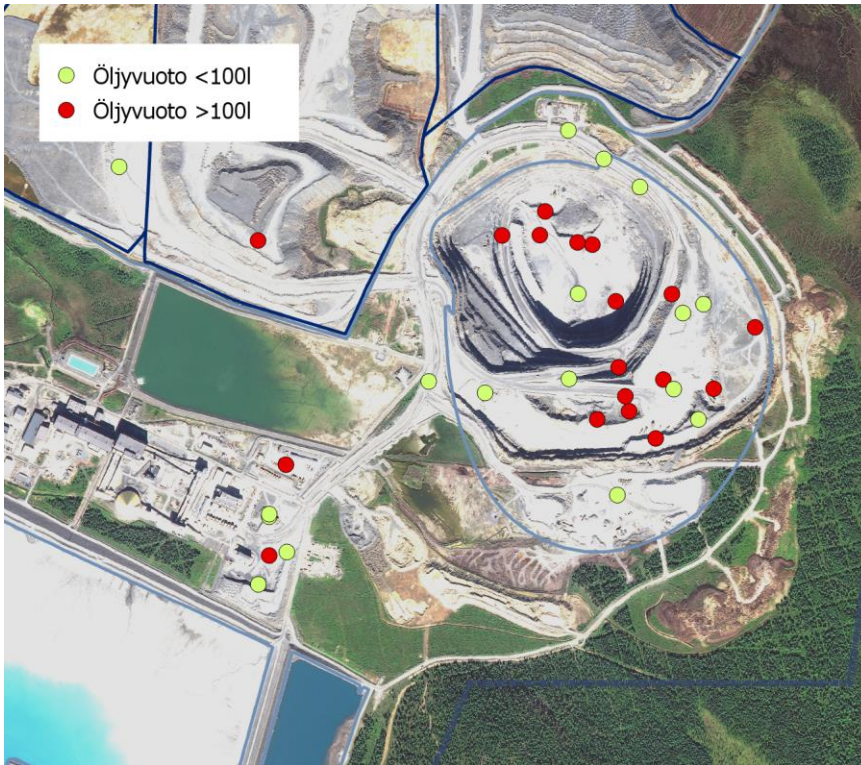
Kuva 1. Vuonna 2017 raportoidut 1 ja 2 luokan ympäristöpoikkeamat kuukausittain.

Ympäristövahingoista yli puolet oli öljyvuotoja. Öljyvuotoja raportoitiin yhteensä 34 kappaletta, joista 12 luokiteltiin vakavuusluokkaan 2. Öljyvuotojen seurauksena toimitettiin noin 800 t pilaantuneita maita Kemiin Savaterra Oy:lle puhdistettavaksi. Savaterra Oy käsittelee pilaantuneet maat termisesti. Ympäristövahingoista 14 kpl oli rikastamon lietevuotoja. Myös lietevuotojen yhteydessä suoritettiin useasti maanvaihtoa. Maahan valunut liete ja lietteellä pilaantunut maa sijoitettiin rikastushiekka-altaaseen A. Muut raportoidut ympäristövahingot liittyivät pölyämiseen, rikastushiekan, sivukiven ja malmin läjittämiseen, rikastushiekka- ja jätevesivuotoihin ja kalkkivuotoon jätevesienkäsittelylaitoksella. Kuvassa 2 on esitetty raportoitujen ympäristövahinkojen jakauma aihealueittain vuonna 2017.



Kuva 2. Ympäristövahingot aihealueittain vuonna 2017. Ympäristövahinkoja raportoitiin yhteensä 63 kappaletta.

Avolouhoksella oli tavallista enemmän suuria öljyvuotoja keväällä 2017. Maalis-, huhti- ja toukokuun aikana tapahtui yhteensä 13 öljyvuotoa avolouhoksessa, jossa öljyä pääsi maahan yhteensä yli 8000 litraa. Suurin osa vakavista öljyvuodoista tapahtui hydrauliletkurikkojen vuoksi PC8000 ja PC5500 kaivinkoneilla. Sattuneiden öljyvuotojen vuoksi öljyhiilivetyjakeita (C10-C40) mitattiin keväällä viikoittain avolouhoksen kuivatusvesistä. Yli määräysrajan olevia 0,05 mg/l tuloksia mitattiin kolme kertaa kevään aikana. Mitatut pitoisuudet olivat kuitenkin pieniä, luokkaa 0,05-0,15 mg/l. Öljyhiilivetyjä ei havaittu seuraavissa tarkkailupisteissä. Vuotojen määrä väheni kevään ongelmien jälkeen tarkemman huolto-ohjelman ansiosta. Öljyvuodoissa käytettiin torjumistoimenpiteinä öljynimeytysmateriaaleja ja pilaantuneiden maiden poistoa. Avolouhoksen kuivatusvesialtaaseen ja sitä seuraavaan pumppausaltaaseen ennen vesivarastoallasta laitettiin öljyvuomi. Kuvassa 3 on esitetty vuonna 2017 tapahtuneet öljyvuodot. Vihreällä on kuvattu alle 100 litran öljyvuodot ja punaisella yli 100 litran öljyvuodot.



Kuva 3. Yli ja alle 100 litran öljyvuodot vuonna 2017. Suurin osa öljyvuodoista tapahtui avolouhoksessa.

4 AVOLOUHOS

Avolouhoksessa louhittiin vuonna 2017 toisen ja kolmannen (Stage 2 ja Stage 3) louhintavaiheen alueella. Suurin osa louhinnasta tapahtui kolmannen louhintavaiheen alueella, mutta kaikki malmi louhittiin kuitenkin vielä toisesta louhintavaiheesta. Vuoden lopussa toisen louhintavaiheen syvyys oli noin 160 metriä, ja kolmas vaihe oli edennyt noin 60 metrin syvyyteen. Vuoden 2017 aikana louhittiin yhteensä 42,5 Mt, mikä on kaivoksen tuotantoennätys. Louhintamäärästä malmia oli 8,4 Mt ja sivukiveä 34 Mt. Kokonaislouhintamäärästä urakoitsija louhi 12,2 Mt. Avolouhoksella ei tehty maanpoistotöitä vuoden 2017 aikana. Sivukiveä, joka oli kokonaisuudessaan tarvekiveä (USW), käytettiin hyödyksi noin 2,0 Mt. Tästä määrästä murskattiin 0,9 Mt ja käytettiin louheena 1,1 Mt. Pintamaita ajettiin meluvallille malmin välivaraston laajennusosan alueelta ja sivukivialueelta 2b noin 120 000 tonnia. Pintamaita ajettiin meluvallin pohjoisosaan. Kaivoksen louhinta- ja tuotantomäärät vuosina 2012 – 2017 on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Louhinta- ja tuotantomäärät vuosina 2012 - 2017

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Kokonaislouhinta	7,6	21,8	28,1	37,0	39,6	42,5
Malmin louhinta	3,4	5,8	6,9	6,6	7,7	8,4
Sivukivenlouhinta	4,2	16	21,2	30,4	31,9	34,1
Jauhettu malmi	3,1	6,3	6,7	6,7	7,4	7,9
Kupari rikaste	31 900	54 000	61 500	61 400	80 100	110 900
Nikkeli Rikaste	38 600	97 300	99 800	90 000	120 100	138 600

Vuoden 2017 aikana avolouhoksella oli räjäytyksiä 95 kpl, joissa räjäytettiin yhteensä 164 kenttää. Keskimääräinen kenttäkoko oli 259 000 t. Emulsioräjätysainetta käytettiin yhteensä noin 15 818 t. Käytetty emulsio oli Fortis Advantage 100a räjähdysemulsiota. Aloituspainoksina eli buustereina käytettiin pääsääntöisesti Pentex, Dynopre ja Senatel 62:sta. Kevitsassa tehtiin Suomen suurin räjäytys 28.6.2017. Räjätysten koko oli 1 061 394 t. Räjätysemulsiota räjäytyksessä käytettiin noin 316 t.

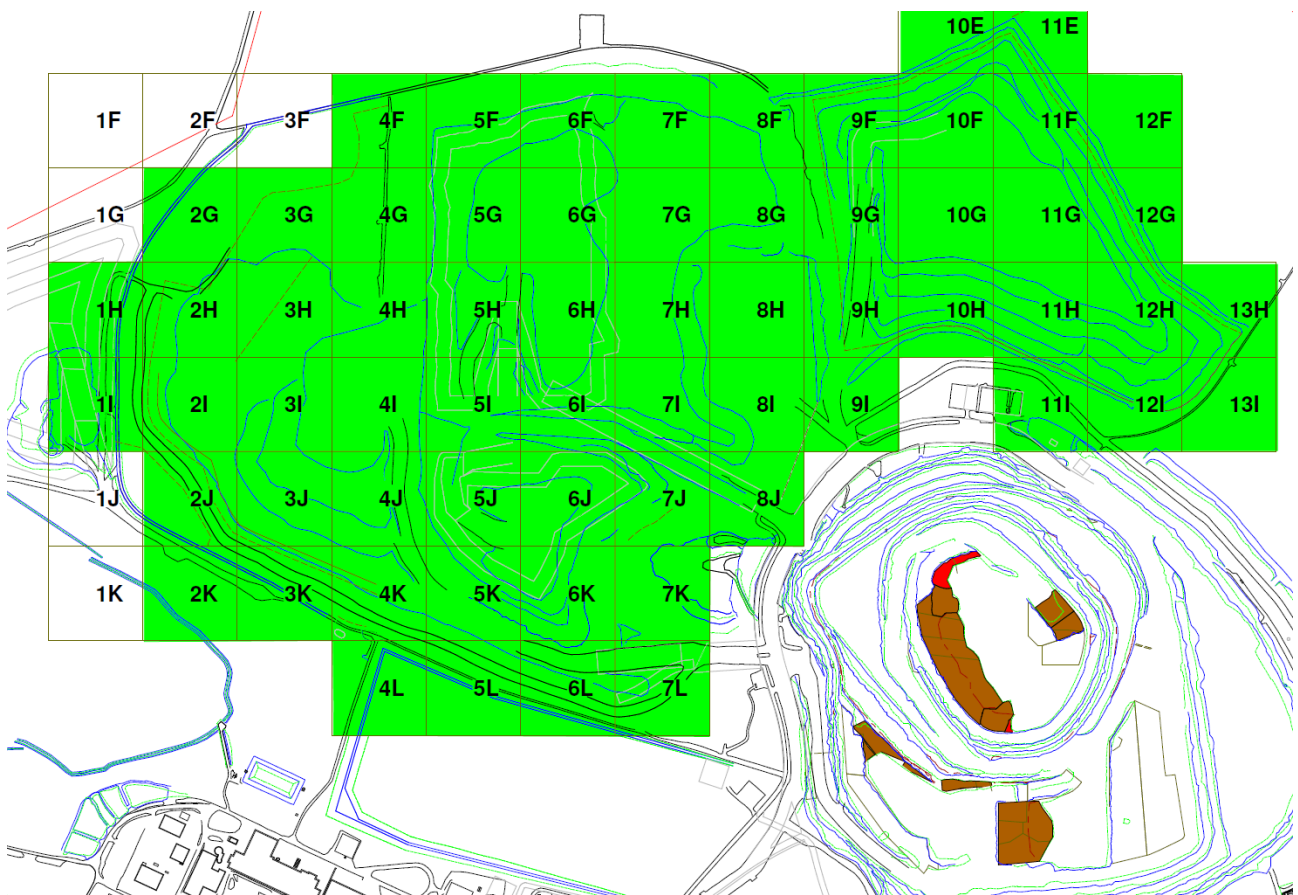
Räjätysten tyypipitoisuuksia pyritään minimoimaan käyttämällä niukkaliukoista emulsioräjähdysainetta ja räjäytysteknisillä toimenpiteillä. Räjätysaine pumpataan putkella suoraan reikään ja pumpaus lopetetaan ohjeistuksen mukaisesti ennen putken poistamista reiästä roiskeiden syntymisen ehkäisemiseksi. Reikien panostus jätetään 3,5-4,5 m päähän kallion pinnantasosta ja loppu täytetään sepelillä, mikä saa aikaan puhtaamman palamisen. Joka reiässä on käytössä aina kaksi buusteria, jolla varmistetaan koko emulsiopylvään palaminen. Kytöntöjen tarkastuksella minimoidaan lähtemättömien panosten määrä. Lähtemättömiä panoksia tulee lähinnä rakolinjaräjätysten osalta. Orica Finland Oy, joka vastaa räjäytyksistä, on tehnyt muutoksia tuotteeseen paremman räjäytystuloksen saamiseksi myös rakolinjaa tehtäessä.

Kiven siirrossa ja rakennustöissä kului yhteensä 25,3 miljoonaa litraa polttoöljyä, josta noin puolet käytettiin urakoitsijoiden toimesta. E. Hartikainen Oy ja Maanrakennus Kamara Oy ovat kaivosyhtiön jälkeen merkittävimmät polttoaineen käyttäjät kaivosalueella. Dieseliä kului yhteensä noin 1,5 miljoonaa litraa vuonna 2017. Dieselin käytössä on otettu huomioon sekä kaivoksella kevyisiin ajoneuvoihin käytetty diesel ja rikasterekkaliikenteessä kulutettu diesel. Kulutuksesta suurin osa on VRt:n rikasterekkaliikenteestä. Kaivososaston tunnuslukuja on esitetty tarkemmin taulukossa 3.

Taulukko 3. Kaivososaston tunnuslukuja 2012-2017.

		2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Kokonaislouhinta (Mt)	7,6	21,8	28,1	37,0	39,6	42,5
	Louhittu malmi (Mt)	3,4	5,8	6,9	6,6	7,7	8,4
Sivukivi	Louhinta (Mt)	3,6	13,4	20,3	18,6	18,1	21,9
	Hyötykäyttö (Mt)	0,3	0,6	0,3	0,3	0,2	0
	Läjitys (Mt)	3,9	15,4	20,0	18,3	17,9	21,9
	Kapseloitavan sivukiven osuus (Mt)		0,8	1,3	1,6	4,4	7,4
Tarvekivi	Louhinta (Mt)	0,6	2,6	0,9	11,8	13,8	12,1
	Hyötykäyttö (Mt)	0,6	2,3	0,1	0,3	1,9	1,9
	Läjitys (Mt)	0,0	0,3	0,8	11,5	11,9	10,2
Läjitetty	Puhdas moreeni (Mt)		0,4	0,05	-	0	0
	Ni-moreeni (Mt)		0,06	0,32	0,004	1,1	0
	Pintamaa meluvallille (Mt)	0,7	0,8	0,1	0,08	0,3	0,12
	Emulsioräjähdysaine (t)	2 038	6 504	7 910	11 864	14 559	15 818
	Räjätetyt kentät (kpl)		105	110	149	189	164
	Keskimääräinen kenttäkoko (t)		213 000	255 000	248 000	209 000	259 000
	Moottoripolttoöljy (MI)	5	9,2	12,3	28,7	22,6	25,3
	Dieselöljy (MI)	1,8	0,1	0,2	0,8	0,4	1,5

Sivukivi läjettiin alueille 1a, 1b ja 2a. Alue 1b otettiin käyttöön vaiheittain siten, että läjitys aloitettiin alueen eteläosasta kesällä ja myöhemmin syksyllä avattiin myös keskiosa. Lapin ELY-keskus hyväksyi eteläosan ja kaakkoiskulman käyttöönoton 20.6.2017 ja keskiosan sekä itäreunan pohjarakenteiden käyttöönoton 16.11.2017. Sivukivialueen 1b pohjois- ja luoteisreunan pohjakerrokset viimeistellään ja läjitys siellä aloitetaan vasta vuoden 2018 aikana. Sivukivialueen 1b lounaiskulmaan on jätetty pieni alue kuivatusvesiä varten. Kuvassa 4 on havainnollistettu käytössä olleet sivukivialueet.



Kuva 4. Vuonna 2017 käytössä olleet sivukivialueet.

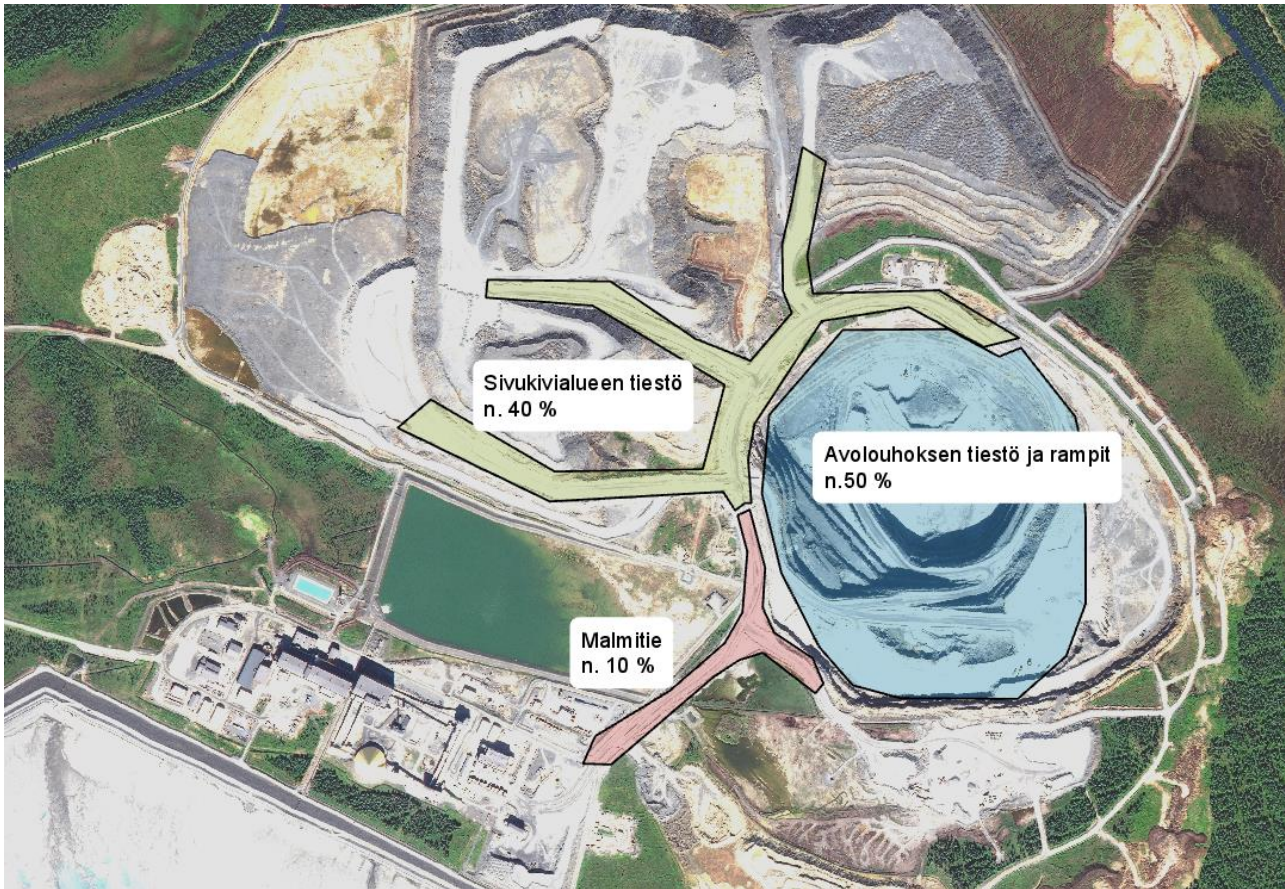
Kaivoksella muodostuvista sivukivijakeista on otettu vuoden 2017 aikana yhteensä noin 5 850 tuotannon näytettä. Näytemäärät ja näytteiden painotetut keskiarvot ovat esitetty taulukossa 4. Tuotannon näytteiden lisäksi sivukivijakeista teetetään kuukausittain näytteet, jotka tutkitaan Labtium Oy:n laboratorioissa Kuopiossa. Näytteistä analysoidaan kuukausittain rikkipitoisuus, hiilenkokonaispitoisuus, karbonaattisen ja ei-karbonaattisen hiilenpitoisuudet, AP, NP, NPR ja joitakin alkuaineita. Lisäksi näytteistä tehdään neljä kertaa vuodessa NAG ja ABA-testit. Sivukivijakenäytteiden tuloksia käsitellään tarkemmin tämän raportin osassa Kevitsan sivukivijakeet (Ramboll Finland Oy).

Taulukko 4. Sivukivijakeiden painotetut keskiarvot ja näytemäärät 2014-2017.

Sivukivi-luokka	Vuosi	Määrä (Mt)	Kokonais-Ni (%)	Sulfidinen Ni (%)	Cu (%)	S (%)	Näytemäärä (kpl)
Kapseloitava sivukivi	2017	7,4	0,090	0,068	0,082	0,989	996
	2016	4,4	0,101	0,079	0,098	0,984	550
	2015	1,6	0,075	0,056	0,073	1,126	660
	2014	1,3	0,082	0,062	0,075	1,070	421
Normaali sivukivi	2017	14,5	0,087	0,057	0,069	0,475	2406
	2016	13,7	0,101	0,069	0,070	0,454	4200
	2015	17,0	0,091	0,059	0,073	0,404	1 777
	2014	19,0	0,092	0,053	0,070	0,314	6 097
Tarvekivi	2017	12,1	0,051	0,027	0,031	0,181	2447
	2016	13,8	0,063	0,035	0,027	0,166	2350
	2015	11,8	0,067	0,035	0,037	0,183	8 005
	2014	0,9	0,041	0,022	0,027	0,111	278

Pölyntorjuntaan louhosalueen tiestöllä käytettiin vettä ja suolaa. Veden levitys teille suoritettiin kahdella urakoitsijan dumperilla, joihin on rakennettu vesisäiliöt. Teiden kasteluun louhosalueella käytettiin kaivoksen kuivatusvesiä. Suolaa levitettiin louhosalueen teille yhteensä 24 t. Suolaa käytettiin heinäkuussa erittäin kuivilla keleillä tehostamaan pölyn sidontaa ja loppuvuodesta silloin, kun keli oli lähellä nollaa astetta tai pakkasen puolella, jolloin vettä ei voida käyttää jäätymisen vuoksi. Talvella pölyäminen ei normaalisti aiheuta suurta ongelmaa.

Suolaa levitettiin kahtena päivänä heinäkuussa, kerran lokakuussa ja kerran joulukuussa. Eniten suolaa käytettiin avolouhoksen ja sivukivialueen rampeissa, jossa on paljon liikennettä ja pölyäminen voimakkaampaa. Pölyntorjuntatoimiin louhoksella aletaan, kun teiltä lähtevä pölypilvi kohoaa dumperin lavan tasolle. Kaivosalueen tiestön pölyämisestä tehtiin yksi ympäristöhavainto vuoden 2017 aikana. Kuvassa 5 on esitetty levitetyn suolan käyttökohteet louhosalueella.



Kuva 5. Pölyn torjunnassa käytetyn suolan jakauma kaivosalueella.

Avolouhoksella pölyämistä aiheuttaa myös poraus. Poravaunujen pölynpoisto perustuu porareian ympärille tulevaan suojukseen ja siihen liittyvään sykloniin, johon pöly imetään, sekä kasteluun. Poravaunujen pölyämisestä raportointiin yksi havainto vuonna 2017. Urakoitsija poravaunu aiheutti voimakasta pölyämistä poran ollessa toiminnassa. Poravaunun pölynpoistolaitteisto korjattiin ja kone jatkoi toimintaa. Louhoksella tehtiin myös työterveyteen liittyviä pölymittauksia työterveyslaitoksen toimesta elokuussa 2017.

Maansiirto Vainion mobiilimurska toimi avolouhoksen eteläpuolella samalla paikalla, kuin edellisenä vuonna. Mobiilimurskauksen haasteena on murskauksesta aiheutuva pölyäminen. Pölyämisen ehkäisemiseen kiinnitettiin enemmän huomiota ympäristövaikutusten ja terveydellisten vaikutusten pienentämiseksi. Itse murskain ja murskan kuljetinosat koteloitiin pölyn leviämisen ehkäisemiseksi ja murskatun kiven putoamiskorkeus pyrittiin pitämään mahdollisimman matalana, koska korkeamalta tippuva murskattu kivimateriaali havaittiin pölysevän enemmän. Kesällä kuljettimia ja varastokasaa kastellaan vesisuihkulla, mutta talvella se ei ole jäätyminen vuoksi mahdollista. Talviolosuhteissa kokeiltu Dustex pölynsidontakemikaalia jähmettyy käyttökelvottomaksi. Murska pyrittiin pitämään varastokasan vallin takana tuulen suojassa. Vuonna 2018 murska joudutaan siirtämään kaivoksen laajentumisen vuoksi. Uutta paikkaa ei ole vielä päätetty, mutta sijoituspaikan osalta pölyäminen ja melu otetaan huomioon.

Avolouhoksen liikennejärjestelyissä ei tapahtunut suuria muutoksia. Sivukivialueelle 1b rakennettiin ramppi sivukiviläjätyksiä varten. Lisäksi kevyen liikenteen väylää jatkettiin avolouhoksen länsipuolella

kohti pohjoista. Kevyen liikenteen väylää on tarkoitus jatkaa koko ympäristien matkalle. Teiden kunnossapitoon käytettiin 0-32 mm mursketta, jonka on koettu vähentävän liikenteestä aiheutuvia pölypäästöjä.

Komatsun varikkoalueella ei tehty huoltoja vuonna 2017. Alue on ollut lähinnä varastokäytössä sen jälkeen, kun koneita on saatu huoltaa avolouhoksessa imeytysmateriaalien päällä. Avolouhoksen kasvaessa etäisyys Komatsun varikkoalueelle on kasvanut ja hitaiden koneiden kuten poravaunujen ajaminen varikkoalueelle ei ole käytännöllistä.

Kaivososasto ylläpitää joka vuorossa käyttötarkkailupäiväkirjaa, johon merkataan ylös mm. vuorossa tapahtuneet tuotantoon liittyvät asiat, ympäristö- ja turvallisuuspoikkeamat sekä koneiden viat. Päiväkirjan ylläpidosta vastaavat vuorotyönjohtajat. Vuoron vaihdossa kaikki työntekijät saatetaan ajan tasalle edellisen vuoron tapahtumista. Toimenpiteitä vaativat huomiot ovat vuorotyönjohtajan vastuulla. Louhosalueen ympäristöhavainnot koskivat pääsääntöisesti hydrauliohjauksia. Lisäksi havaintoja tehtiin sivukivien ja malmin läjittämisestä väärään paikkaan, pölyämisestä sekä epäsiisteydestä. Havainnoista tehdään myös aina poikkeamailmoitus Centuri-järjestelmään, joka on yhtiön sisäinen poikkeamanhallintajärjestelmä.

5 RIKASTAMO

Rikastamolla oli vuoden 2017 aikana yhteensä 347 tuotantopäivää. Nikkelirikastetta tuotettiin yhteensä noin 139 000 t ja kuparirikastetta yhteensä noin 111 000 t, mikä on selvästi enemmän kuin aiempina vuosina. Rikastushiekkaa läjitettiin rikastushiekka-altaalle A yhteensä 7,6 Mt ja korkearikasta rikastushiekkaa erilliseen altaaseen 0,07 Mt. Vuoden 2017 sähkönkulutus oli 347 GWh ja lämmönkulutus 14,5 GWh. Rikastamon tunnuslukuja on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Rikastamon tunnuslukuja 2012-2017.

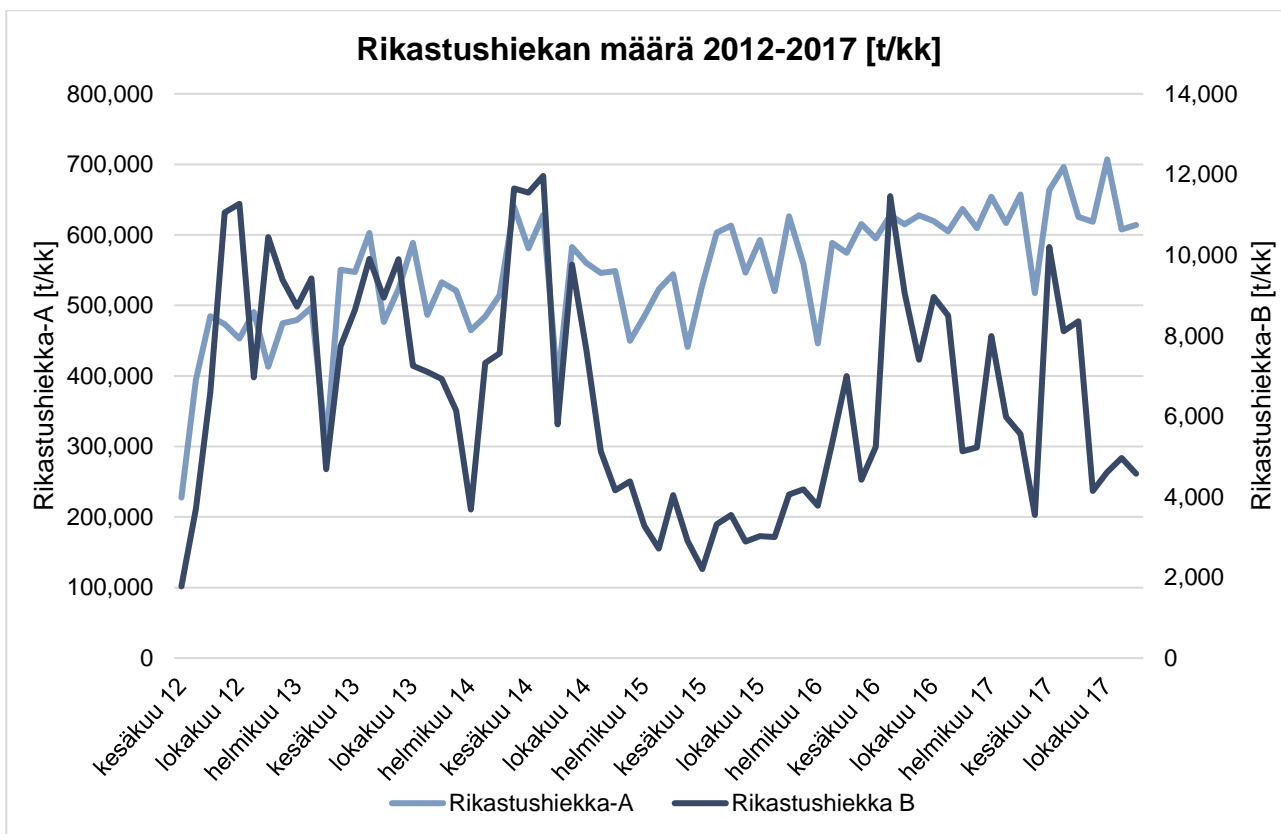
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Jauhettu malmi (Mt)	3,1	6,3	6,7	6,7	7,4	7,9
Rikastushiekka A (Mt)	2,9	6,1	6,5	6,5	7,1	7,6
Rikastushiekka B (Mt)	0,05	0,10	0,09	0,04	0,08	0,07
Nikkelirikaste (t)	38 600	97 300	99 800	90 000	120 100	138 600
Kuparirikaste (t)	31 900	54 000	61 500	61 400	80 100	110 900
Tuotantopäivien lkm	205	352	356	357	360	347
Sähkönkulutus (GWh)	160	289	302	329	349	347
Lämmönkulutus (GWh)	6	12	8	11	11,5	14,5
Raakaveden kulutus (Mm ³)	1,4	1,8	1,0	0,9	0,9	1,8

Molemmista rikastushiekkajakeista otetaan vuosittain tuotannon näytteitä noin 700 kpl. Ympäristölupaan (79/2014/1) lupamääräyksen 50 mukaisesti rikastushiekka-altaalle A sijoitettavan rikastushiekan rikkipitoisuuden on oltava tavoitearvona enintään 0,8 %. Vuosikeskiarvo oli 0,59 % tuotannon näytteissä, joka alittaa tavoitearvon selvästi. Rikastushiekka-A:n korkeampi rikkipitoisuus marraskuussa johtui syötteen poikkeuksellisen korkeasta rikkipitoisuudesta. Merkittäviä laiterikkoja tai muita vastaavia ongelmia jotka olisivat voineet vaikuttaa rikastehiekan rikkipitoisuuteen ei kuukauden aikana esiintynyt. Rikastamolle syötettävän malmin rikkipitoisuutta pyritään jatkossa kontrolloimaan paremmin. Rikastushiekkojen painotetut kuukausi- ja vuosikeskiarvot on esitetty taulukossa 6

ja rikastushiekkujen syntymäärät kuvassa 6. Rikastushiekkänäytteiden tulokset on käsitelty päästö-tarkkailuraportissa kohdassa Kevitsan rikastushiekkajakeet (Ramboll Finland Oy).

Taulukko 6. Rikastushiekkujen läjitysmäärät ja näytteiden painotetut kuukausi- ja vuosikeskiarvot.

	Rikastushiekka A					Rikastushiekka B				
	Määrä (t)	Kuukausi ka.			Vuosi ka.	Määrä (t)	Kuukausi ka.			Vuosi ka.
		Cu (%)	Ni (%)	S (%)	S (%)		Cu (%)	Ni (%)	S (%)	S (%)
1/2017	609,515	0.03	0.05	0.63	0.63	5,223	0.50	1.22	17.90	17.90
2/2017	654,223	0.04	0.05	0.53	0.58	7,992	0.72	1.03	12.70	14.76
3/2017	616,700	0.04	0.05	0.50	0.55	5,980	0.62	1.29	13.19	14.27
4/2017	657,083	0.03	0.06	0.75	0.61	5,561	0.41	1.55	20.95	15.77
5/2017	517,311	0.04	0.06	0.64	0.61	3,551	0.52	1.21	15.90	15.79
6/2017	663,766	0.02	0.04	0.31	0.56	10,200	0.53	1.38	14.50	15.44
7/2017	696,411	0.04	0.05	0.42	0.54	8,110	0.75	1.48	15.89	15.52
8/2017	625,582	0.04	0.07	0.66	0.55	8,353	0.67	1.44	17.02	15.75
9/2017	618,651	0.04	0.07	0.64	0.56	4,144	0.41	1.96	21.59	16.16
10/2017	707,191	0.04	0.05	0.55	0.56	4,612	0.63	1.43	14.05	16.01
11/2017	607,923	0.03	0.07	0.85	0.59	4,966	0.42	1.44	20.29	16.32
12/2017	614,003	0.03	0.05	0.62	0.59	4,575	0.48	1.24	15.68	16.28



Kuva 6. Rikastushiekan A ja B kuukausittaiset syntymäärät vuosina 2012-2017.

Rikastamalla määrällisesti eniten käytetyt kemikaalit ovat pH:n säädössä käytetty kalkki, rikkihappo ja prosessin kokoojakemikaaleina käytetyt ksantaatit (PAX, SEX, SIPX). Rikkihapon käytön lisääntymisellä on suora yhteys kasvaneeseen tuotantoon. Kalkkia ja ksantaatteja on saatu vähennettyä prosessin optimoinnilla. Tähän liittyen on tehty muutoksia KevP-8 näytepisteen analyysipakettiin rikastamon pyynnöstä ja otettu useita lisänäytteitä vuoden 2017 aikana. Kaivoksella käytettävien kemikaalien käyttöturvatiiedoiteiden tietokannan ylläpidosta vastaa turvallisuusosasto. Rikastamalla käytettyjen kemikaalien määrät vuosina 2012-2017 on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Rikastamalla ja vesienkäsittelyssä käytetyt kemikaalit.

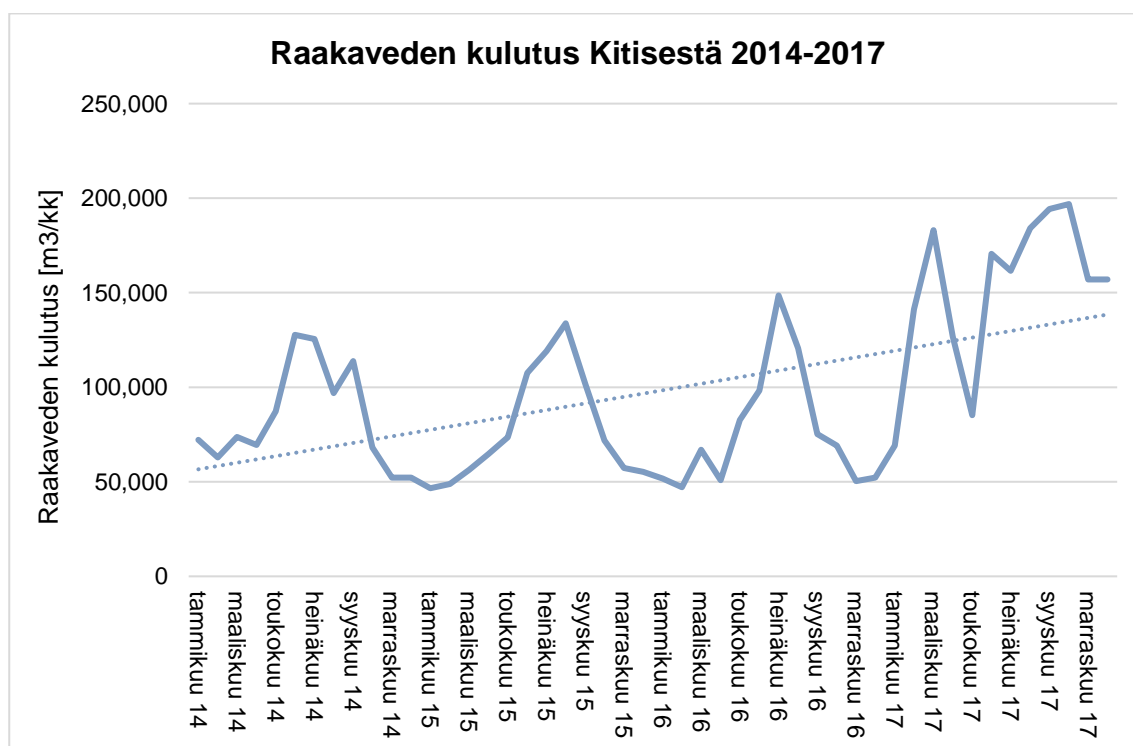
Kemikaali	2013 (t)	2014 (t)	2015 (t)	2016 (t)	2017 (t)
pH-säätö					
Sammutettu kalkki	1 939	1 136	960	551	533
Rikkihappo	-	160	1 093	1 301	1420
Kokoojat, Yhteensä	796	849	675	611	550
Aerohpine 3418A (Natrium-di-isobutyyliditi- tiofosfinaatti)	33	27	50	47	62
SEX (Natriumetyyliksantaatti)	544	268	270	207	89
PAX (Kaliumetyyliksantaatti)	116	282	135	97	36
SIPX (Natriumisopropyliksantaatti)	103	272	220	260	363
Vaahdotteet, Yhteensä	253	346	218	201	205
Nasfroth 240/350	163	289	192	201	205
MIBC (Metyyli-isobutyylkarbinoli)	36	29	-	-	-
Brenfroth 500	54	28	26	-	-
Flokkulantit	3	2,2	3,7	4,3	7,1
Fennopol N200	3	0.2	-	0.9	3,2
Superfloc A120, N100		2	3.7	3.4	3,9
Muut	227	263	587	422	355
CMC (Karboksimetyyliselluloosa)	133	263	490	398	322
Na ₂ SO ₃ (Natriumsulfiitti)	94	0	-	-	-
Nasmin 469 (TriEyleeniTetraAmiini)	-	-	25	24	33
Nasmin 584 (NatriumMetaBiSulfiitti)	-	-	72	-	-
Vesien käsittely	123	167	302	403	152
Sammutettu kalkki	84	124	234	331	180
Rikkihappo	39	43	68	72	44
Fennofloc 105 (PIX)					32
Flopam AN934					0,8
Dansk Quartz					2,0
Kemira PAX-XL60					2,1

Ksantaattien ominaisuuksista ja ksantaattijäämiin liittyvistä ympäristöriskeistä tehtiin Pöyry Finland Oy:n toimesta kirjallisuus selvitys. Ksantaattiselvityksen mukaan vakiintuneita mittauskäytäntöjä päästöille tai pitoisuuksille vesistöissä ei ole. Ksantaattien mittaaminen on vielä hyvin koeluontoista ja vain muutamia kampanjaluontoisia kertatutkimuksia on tehty. Ksantaatteja on tutkittu mm. spektroskooppisin menetelmin, HPLC-menetelmällä, ionikromatografialla ja kapillaarielektroforeesilla. Eri menetelmillä saadut tulokset eivät ole keskenään vertailukelpoisia. Ksantaattien mittaamisen haasteena on ksantaattien nopea hajoaminen ja luonnon vesien alhaiset pitoisuudet. Nopea hajoaminen

edellyttäisi näytteiden nopean kuljettamisen laboratorioon, mikä on mahdoton järjestää rutiini luon- toisesti. Kaupallisia palveluja alhaisten purkuvesissä tai vesistöissä esiintyvien pitoisuuksien suo- raan tai välilliseen mittaamiseen ei ole saatavilla. Toimivinta ksantaattien mittaaminen on proses- siympäristössä, missä tavataan mittaamiseen riittäviä pitoisuuksia. (Picken & Jaakola 2017)

Ksantattien kertymistä vesiin voidaan tutkia myös hajoamistuotteiden mittaamisilla. Ksantaatit ha- joavat pääasiassa kolmella tapaa: dissosioitumalla, hajoaminen neutraaleissa ja alkalisissa olosuh- teissa ja hapettuminen diskantogeeniksi. Kevitsassa jäämien mittaaminen on toteutettu seuraamalla hajoamistuotteiden Ca-, K- ja Na-pitoisuuksia. Tilastoanalyysien perusteella rikastushiekka-altaalta purettavissa vesissä (piste KevP-8) natriumin ja kaliumin esiintyminen on samalla vaihtelusuunnalla ksantaattien käytön kanssa. Vesistöön johdettaville vesille (KevP-11) pitoisuuksien esiintymisen vaihteluita taas ei voida kytkeä ksantaattien käyttöön tilastoanalyysien perusteella. Vesistöön puret- tavissa vesissä aineiden muiden alkuperien ja vesien sekoittumisen vaikutus on todennäköisesti liian huomattava. (Picken & Jaakola 2018)

Raakaveden kulutus rikastamalla oli noin 1,8 Mm³ vuonna 2017, joka on lähes kaksi kertaa enem- män verrattuna vuosiin 2015 ja 2016, jolloin raakaveden kulutus oli ainoastaan noin 0,9 Mm³. Vuosi 2017 oli odotettua kuivempi, tästä syystä vesi-inventaario jäi odotettua matalammaksi ja vesikiertoon jouduttiin ottamaan enemmän raakavettä. Lisäksi maaliskuussa vettä oli sitoutunut runsaasti jäähän ja lumeen rikastushiekka-altaalle A ja vesivarastoaltaalle, mikä vaikutti prosessiveden laatuun ja proses- sivettä jouduttiin laimentamaan raakavedellä. Myös kevättulvat jäivät odotettua pienemmäksi ja loppuvuonna kaivoksen vesi-inventaariossa oli jälleen vajausta, joka johti raakaveden suurempaan kulutukseen. Marras- ja joulukuussa kaivokselta ei johdettu vesiä ulos ollenkaan kaivoksella kier- rossa olevan vesimäärän kasvattamiseksi. Sama tilanne jatkui vielä alkuvuodesta 2018. Vesien kier- rätysaste vuonna 2017 oli noin 90 %, joka on hieman vähemmän kuin edellisenä vuonna (2016 93%). Kuvassa 7 on esitetty raakaveden kulutus vuosina 2014-2017.



Kuva 7. Raakaveden kulutus vuosina 2014-2017.

Rikastamolla tehtiin useita pölyntorjuntatoimenpiteitä vuonna 2017:

- Kuljetinhihnojen 5 ja 6 käännöt (Vähentää hienon materiaalin putoamista hihnojen alle)
- Kuljetinhihna 7 kiritysaseman muutos
- Pääseulan purkusuppilo koteloitiin
- Palasiiloon lisättiin suppilot
- Primäärimurskan taskunovet tiivistettiin
- Rikastamoalueen teiden asfaltointi aloitettiin

Teiden pölyämistä rikastamoalueella ehkäistiin kastelemalla. Kasteluun käytettiin vuonna 2017 raakavettä, mutta jatkossa alueen tiestöä pyritään kastelemaan puhdistetulla jätevedellä. Teiden pölyämisen odotetaan vähenevän jatkossa tehdasalueen teiden asfaltoinnin ansiosta, joka aloitettiin 2017 loppuvuodesta. Asfaltointiprojekti jatkuu vuonna 2018. Asfaltointi helpottaa myös puhtaanapitoa. Rikastamoalueelta ei raportoitu erikseen havaintoja pölyämisestä.

Rikastamon sisätiloissa tehtiin työsuojelullisia ilman epäpuhtauksien mittauksia elokuussa 2017, samaan aikaan kuin louhosalueella. Riskialttiimmat paikat työterveyslaitoksen mittausten mukaan olivat päämurska, seula ja hienomurska, missä hengitettävän epäorgaanisen pölyn pitoisuus ylitti riskiluokan 1 pitoisuusrajan 10 mg/m^3 . Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuusmittauksissa ei esiintynyt poikkeavia yhdisteitä ja kaikkien näytteiden pitoisuudet (TVOC) jäivät alle teollisuuden ilman viitearvon $3000 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. Vuonna 2018, muutostyöt pölyämisen ehkäisemiseksi rikastamolla keskitetään riskialueille. Vaahdotuksen puolella hoppersien kattamista jatketaan saatujen kokemusten perusteella.

Rikastamon päivittäistä käyttötarkkailua varten pidetään yllä käyttöpäiväkirjaa. Käyttöpäiväkirja on vuoropäälliköiden hallinnassa. Päiväkirjaan merkitään mm. turvallisuus- ja ympäristöhavainnot sekä laiteviat. Turvallisuus- ja ympäristöpoikkeamista tehdään myös aina Centuri-raportti, joka on yhtiön sisäinen poikkeamanhallintajärjestelmä. Havainnoista ilmoitetaan rikastamon käyttöpäällikölle, joka pääasiassa päättää korjaavista toimenpiteistä. Prosessitarkkailua suoritetaan valvomossa, jossa on ympärivuorokautinen valvonta. Prosessiohjausjärjestelmään on asetettu tietyt hälytysrajat, joiden ylityksistä tulee hälytykset valvomoon.

Merkittävimmät ympäristöpoikkeamat rikastamoalueelta liittyivät lietevuotoihin vuonna 2017. Lietevuotoja raportoitiin yhteensä 14 kappaletta. Syynä lietevuotoihin oli useimmiten laiteviat ja linjojen tukkeutumiset, jolloin kennot pääsivät tulvimaan ylitse. Tulvinut liete pääsi useimmiten ulos rikastamorakennuksen nosto-ovesta 10-7, joka päätettiin sulkea kokonaan ja kulku siirtää eteläiselle seinustalle. Muutostyöt tehdään 2018. Lietevuotojen ehkäisyyn pyritään jatkossa vaikuttamaan materiaalivalinnoilla ja ennakoivalla kunnossapidolla. Aiemmin vastaavanlainen ongelma oli jauhatushalissa. Siellä ongelma saatiin hallintaan ohjausjärjestelmän muutoksilla ja tarkemmilla työohjeilla.

Vakavampi ympäristöpoikkeama rikastamolla tapahtui 23.9.2017, kun korkearikkisen rikastushiekan putkiliinja alkoi vuotaa liitoskohdasta. Rikastushiekkalietettä valui viereiseen suotovesiojaan noin 50 tonnia. Vuodon havaitsemisen jälkeen rikin vaahdotus lopetettiin ja puhdistustyöt aloitettiin. Pilaantuneita maa-aineksia ja lietettä kuljetettiin urakoitsijan toimesta rikastushiekka-altaaseen B noin 100 t ja puhdistustöiden jälkeen liitoskohta korjattiin. Osa lietteestä valui taustapumppamolalle, josta vedet pumpataan rikastushiekka-altaalle A. Suotovesiojasta ja pohjoiselta taustaojalta otettiin useita vesinäytteitä. Pitkäaikaisia pitoisuuden muutoksia vedenlaadussa ei tapahtuneen jälkeen havaittu.

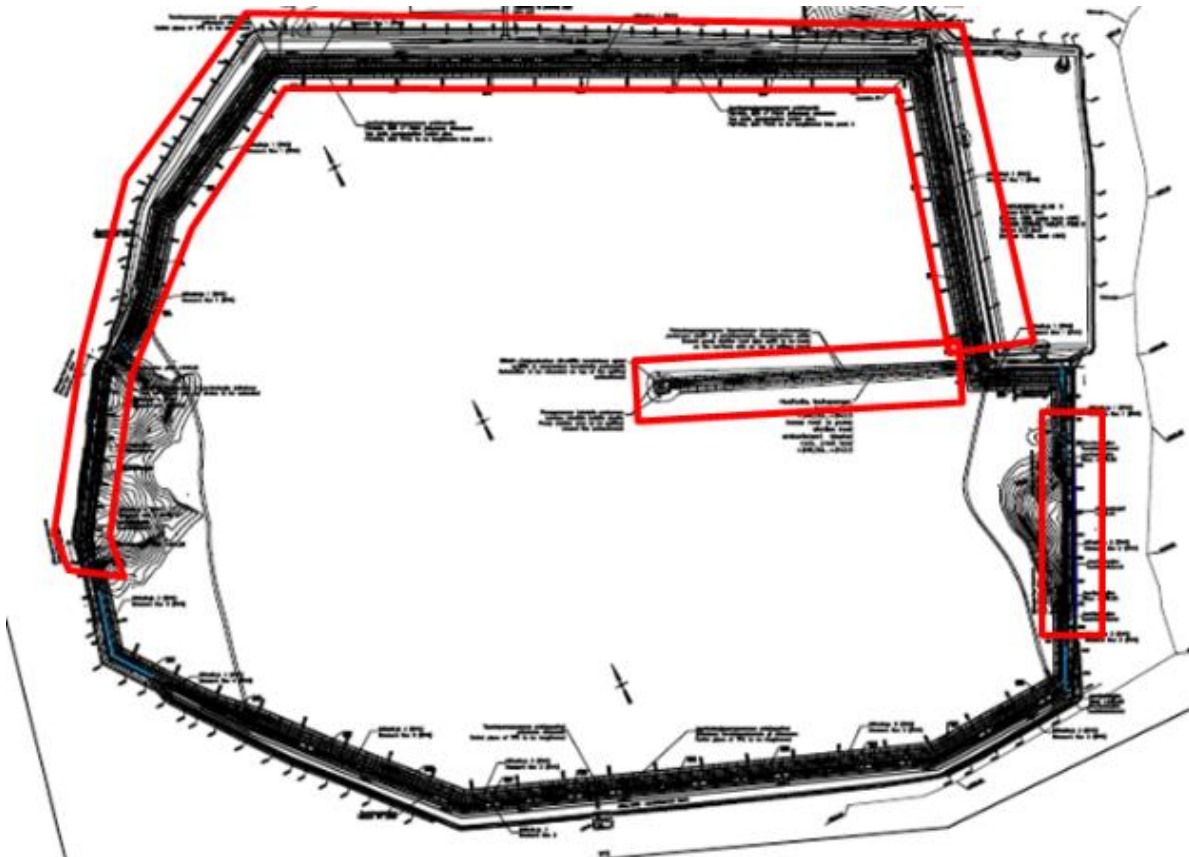
Vuonna 2017 rikastamolla aloitettiin rakentamaan suojattuja kulkuteitä kuljetushihnojen alle. Suojatut kulkutiet parantavat työturvallisuutta. Kuljetinhihoilta mahdollisesti tippuvat kivet eivät pääse iskeytymään alikulkijoihin. Myös työergonomisia parannuksia, kuten kaiteita, työtasoja sekä valaistuksia tehtiin vuoden 2017 aikana.

5.1 Rikastushiekka-altaat

Rikastushiekka-altaalla edettiin 4-korotusvaiheen korotustöihin. Kesäkuun ja joulukuun välisenä aikana 2017 tehtiin yhteensä 2760 m ylävirtaankorotuksia ja 770 m alkupatorakennetta. Alkupatorakenteet tehtiin sekä altaan itäpuolelle Kevitsanvaaran alle ja länsipuolelle Hanhilehtoon.

Kainuun ja Lapin ELY-keskukset hyväksyivät alkupatorakenteet käyttöön 12.9.2017 ja pohjoisen padon 29.11.2017. Itäpuolen patokorotuksen hyväksyttäminen siirtyi vuodelle 2018.

Keskimäärin alkupatorakenteita ja patokorotuksia tehtiin 500 metriä kuukaudessa. Patokorotuksia tehtiin ensikerran myös talviaikaan ja työn edistymiseen oltiin tyytyväisiä. Rakennustöistä tehtiin kaksi poikkeamailmoitusta. Paaluvälille 2435-2505 asennettiin suunnitelmasta poiketen N3-luokan suodatinkangas N4-luokan kankaan sijasta. Asiasta pyydettiin suunnittelijalta lausunto, jossa todettiin, että N3-luokan kangas voidaan jättää rakenteeseen. Toisekseen louhetukipenkereen tiivistettävä kerrosvahvuus ylitti paikoin suunnitellun 1,5 m paaluvälillä 2200-2600. Tarkemmittausten perusteella louhekerroksen kerrosvahvuus ylittyi 0,01-0,13 m. Suunnittelijan antaman lausunnon mukaan kerrosvahvuuksien ylityksillä ei ole merkittävää vaikutusta rakenteen toimivuudelle. Kuvassa 8 on esitetty missä vuonna 2017 tehtiin patokorotustöitä ja kuvassa 9 on esitetty louhekerroksen levitystä.



Kuva 8. Vuonna 2017 tehtiin 2760m ylävirtaankorotuksia, 770m alkupatorakennetta ja korotettiin pumppaamopenger.



Kuva 9. Suodatinkankaat ensimmäisen louhekerroksen alla paalulla 2300.

Palautuspumppaamolle johtava tie korotettiin toukokuussa. Tien levennysosa rakennettiin poistetun rikastushiekan päälle kallioulouheella ja kantava kerros 0-32 mm murskeesta. Suunnittelijalta saadun lausunnon mukaan routaantunutta rikastushiekkaa ei pumppaamopenkereen osalta ollut tarpeen rikkoo, vaan pengerrakennettiin jäätyneen rikastushiekan päälle. Lumi kuitenkin poistettiin rikastushiekan päältä. Pumppaamokaivot korotettiin tiekorotuksen yhteydessä.

Tiehen tuli myöhemmin routaantuneen rikastushiekan sulamisen yhteydessä halkeamia. Tilannetta seurattiin useamman viikon ajan, jonka jälkeen pyydettiin suunnittelijalta ohjeistus korjaustoimenpiteille. Pumppaamotie oli käyttökiellossa routahavaintojen jälkeen. Kantavakerros siirrettiin sivuun ja louhepengerrakennettiin tiivistettiin sorkkajyrällä. Tiivistyksen jälkeen kerros rakennettiin uudelleen. Korjaustoimenpiteiden jälkeen pumppaamopenkereessä ei havaittu muodonmuutoksia. Kuvassa 10 on esitetty pumppaamopenkereessä havaittuja routavaurioita ja sorkkajyrä tasoittamassa louhepengertä. Kuvassa 11 on esitetty valmis pengertie.

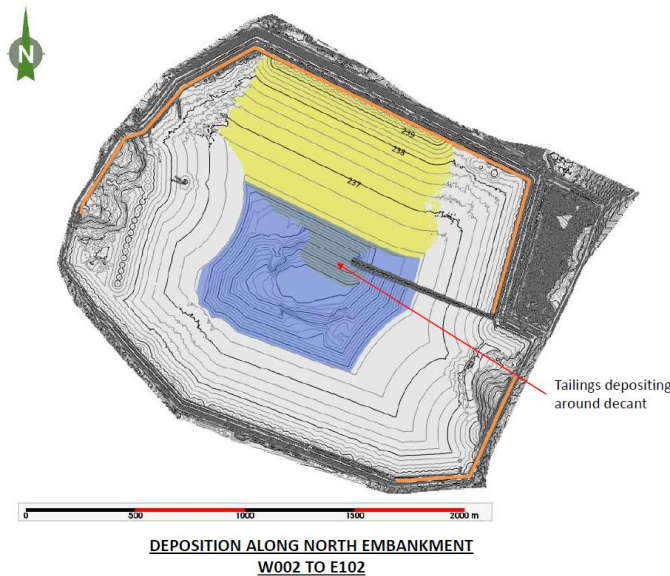


Kuva 10. Sorkkajyrä tiivistämässä louhepengertä ja pienessä kuvassa havaittuja routavaurioita.



Kuva 11. Valmis tie palautuspumppaamolle. Tiessä ei havaittu muodonmuutoksia korjaustoimenpiteiden jälkeen.

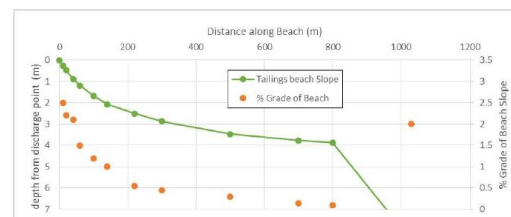
Rikastushiekan läjittäminen onnistui pääosin suunnitelmien mukaisesti vuonna 2017. Läntisen buusteripumppaamon rakennustöiden viivästyminen oli aiheuttanut muutoksia läjityssuunnitelmaan, mutta pumppaamo saatiin toimintakuntoon vastoinkäymisistä huolimatta ajoissa. Rikastushiekan läjityksessä havaittiin muutoksia kesällä 2017, kun hiekan läjityskulma jäi aiempaa jyrkemmäksi. Läjityskulman muutoksen syytä selvittää konsulttiyhtiö Golder Associates. Rikastushiekan läjitystä varten tehtiin pidennykset rikastushiekkalinjasta rikastushiekan päälle keskemmäksi allasta, jolloin rikastushiekka saatiin purettua pidemmälle. Kuvassa 12 on esitetty ote rikastushiekan läjityssuunnitelmasta joulukuulta 2017 ja kuvassa 13 on esitetty rikastushiekkalinjan pidennys.



	Location	Tonnage	Elevation (masl)	Embankment Stage
Tailings Discharge	W001 and 002	378 000	239.8	Stage 4
	E101 and 102	378 000	239.8	Stage 4
Total		756 000		

	Volume (m³)	Elevation (masl)
Pond - Average	1 000 000	236.5

- Approximate number of days of deposition
 - 33 days assuming 950 tph
 - From 4 December 2017 to 6 January 2018



NOTES

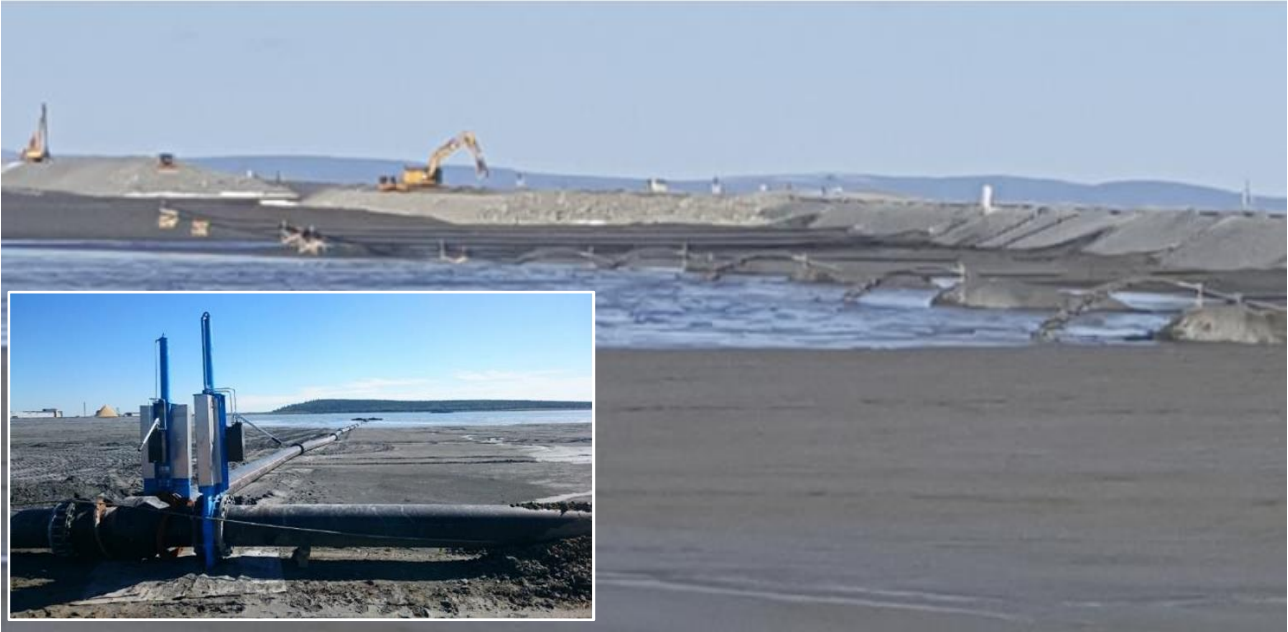
1. BASE SURVEY FROM 30 SEPT. 2017
2. TAILINGS IN-SITU DRY DENSITY OF 1.7 T/m³
3. CONTOUR INTERVAL 0.25 m

LEGEND

- SUPERNATANT POND
- LOCATION OF TAILINGS DEPOSITION
- STAGE 4 EMBANKMENT (ELEVATION 244 MASL)

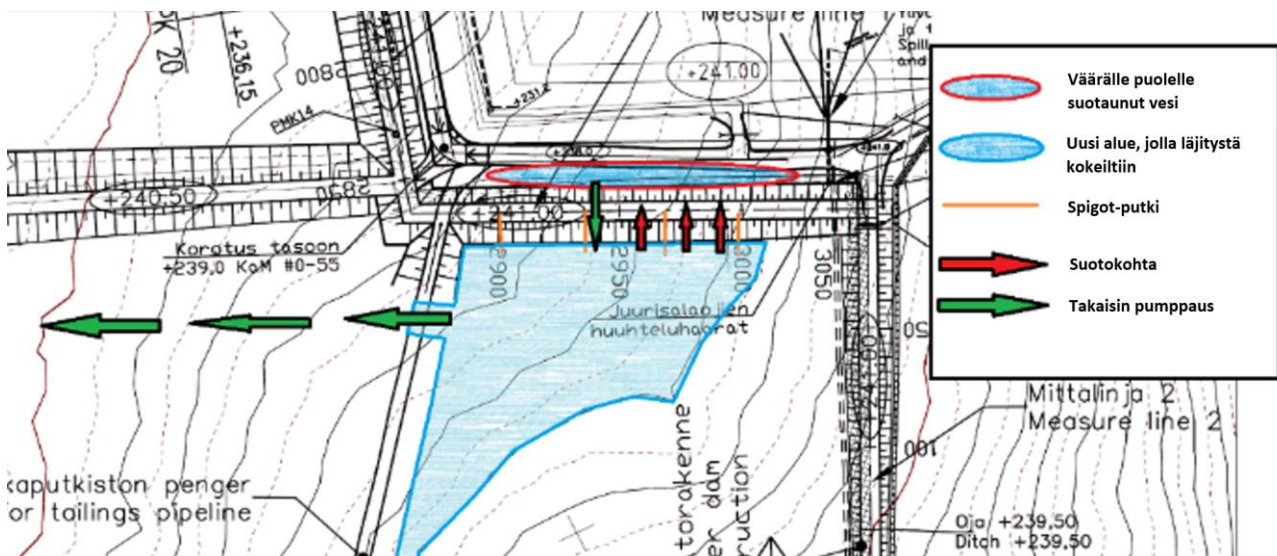
CLIENT BOLIDEN KEVITSA MINING OY	PROJECT KEVITSA MINE TAILINGS STORAGE FACILITY A DEPOSITION MODELLING
CONSULTANT Golder Associates	TITLE TAILINGS DEPOSITION
DATE 25 OCT 2017	PROJECT NO. 1779683
PREPARED SJJ	REPORT NO. 1779683-TM02-B0
DESIGNED SJJ	SHEET B
REVIEWED ZB	DRAWN A5
APPROVED RQ	

Kuva 12. Rikastushiekan läjityssuunnitelma aikavälille 4.12.2017-6.1.2018. Läjityssuunnitelmassa kuukauden läjitysalue esitetään keltaisella värillä.



Kuva 13. Rikastushiekkalinjan pidennyksiä pohjoisella padolla ja liitiskohta läntiseltä linjalta

Itäisellä alkupatorakenteella uudella läjitysalueella veden huomattiin kertyvän patovallia vasten. Veden kertyminen johtui siitä, että vesi padottui entisen pengertien taakse, eikä päässyt kulkeutumaan vapaasti rikastushiekka-altaan keskelle, kuten oli tarkoitus. Lopulta vesi myös suotautui patorakenteen läpi padon toisella puolella olevaan suotovesiojaan. Vesi pumpattiin ojasta takaisin altaaseen ja pengertiehen tehtiin suurempi aukko veden vapaan pääsyn varmistumiseksi. Vesiä ei päässyt allas-alueen ulkopuolelle. Ilmiö on esitetty kuvassa 14 ja ojaan suotautunut vesi kuvassa 15.



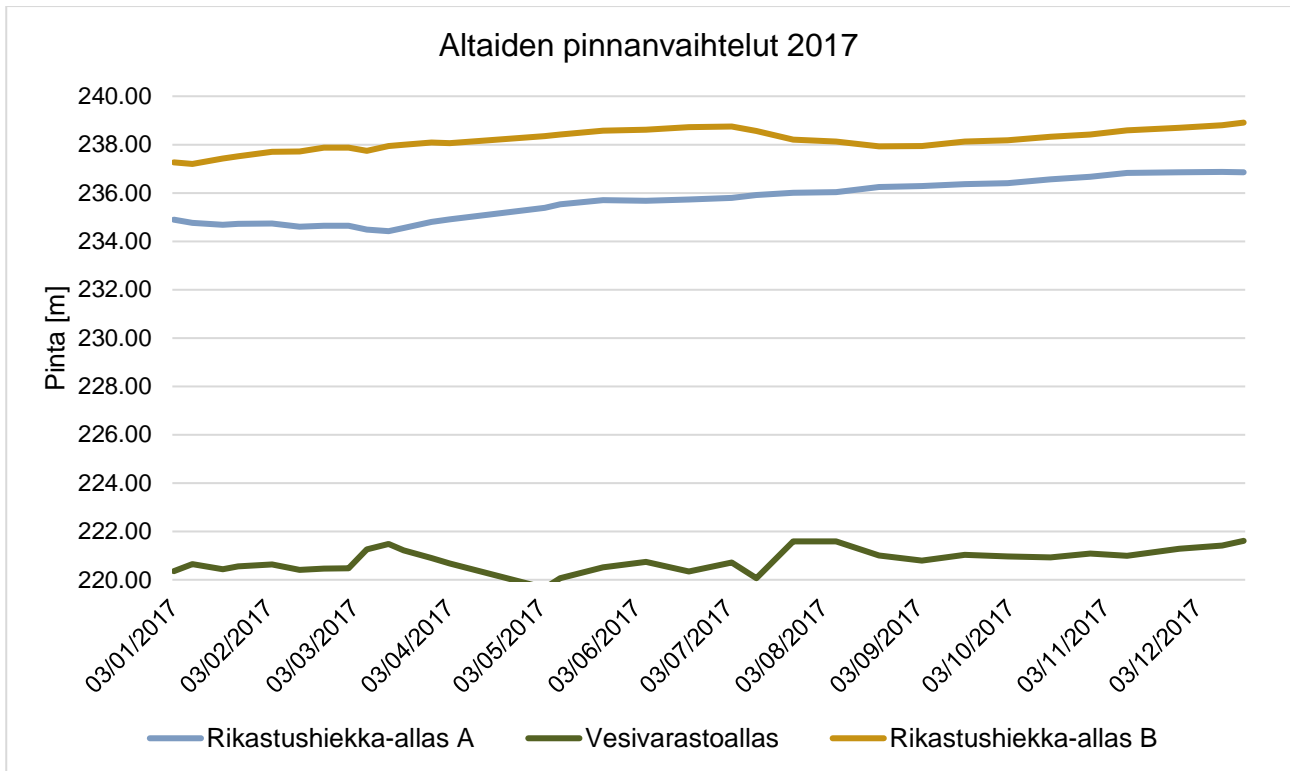
Kuva 14. Vesi patoutui vanhan pengertien taakse patoa vasten. Vesi pumpattiin takaisin suotovesiojasta altaaseen.



Kuva 15. Padon läpi suotautunutta vettä ojassa.

Päivittäistä käyttötarkkailua altailta tekee rikastamonhenkilökunta ja konsulttifirma Golder Associates. Vuorokausikohtainen käyttötarkkailu raportoidaan vuoromestarille. Laajempia toimenpiteitä vaativat tehtävät menevät rikastamon käyttöpäällikön kautta. Päivittäisillä kierroksilla kiinnitetään huomiota esimerkiksi pumppujen toimintoihin, padon ja teiden kuntoon sekä turvallisuus- ja ympäristöhavaintoihin. Instrumentoinnin seurannasta ja raportoisesta vastaa kokonaisuudessaan Golder Associates. Instrumentointien tuloksia raportoidaan kaivosyhtiölle kuukausittain ja laajemmin vuosineljänneksittäin. Poikkeustilanteissa tulokset raportoidaan tiheämmin. Lisäksi rikastamon urakoitsija Maanrakennus Kamara mittaa altain vedenpinnan korkeudet kaksi kertaa kuukaudessa.

Rikastushiekka-aldain sekä vesivarastoaltan pinnanvaihtelut vuonna 2017 on esitetty kuvassa 16. Rikastushiekka-aldan A pinta nousi noin 2 metriä vuoden 2017 aikana. Rikastushiekka-aldain toiminnasta aloitettiin uuden LM13 (79/2014/1) mukainen kuukausittainen raportointi viranomaisile vuonna 2017. Kuukausiraportissa esitetään lyhyesti yleiskatsaus rikastushiekkan läjityksesta ja mahdollisista havaituista poikkeamista sekä aldan vesimäärä, kuivavara ja lyhin rikastushiekkabiitsin pituus. Ensimmäinen raportti laadittiin lokakuussa 2017.



Kuva 16. Rikastushiekka-altaiden sekä vesivarastoaltaan pinnan vaihtelu vuonna 2017.

Vuonna 2017, kaivosyhtiön apuna suunnittelussa toimi kaksi konsulttifirmaa, Geobotnia Oy ja Golder Associates. Geobotnia valmisteli 4-vaiheen korotuksen suunnitelmat ja piirustukset. Golder Associates teki päivittäistä käyttötarkkailua altaalla, rakennustyömaavalvontaa, läjityssuunnitelmat, vesitasemallinnusta sekä tutki rikastushiekkan käyttäytymistä ja veden suotautumista. Lisäksi Golder associates:n vastuulla on A-altaan instrumentointi ja uusien pohjavesikaivojen tekeminen sekä OMS-manuaalin päivittäminen (Operations, Maintenance and Surveillance).

Vuoden 2015 lopussa rikastushiekka-altaan eteläpuolen pohjaveden laadussa havaittiin tiettyjen aineiden pitoisuuksien nousua. Lapin ELY-keskus edellytti kaivosyhtiötä tekemään perustellun ja aikataulutetun toimintasuunnitelman pohjaveden laadun edelleen heikkenemisen ehkäisemiseksi. Laadun muutoksen tutkimisesta vastaa Golder Associates, joka aloitti kolmevaiheisen toimenpideohjelman kesällä 2017. Tutkimus suunnitelman eri vaiheet ovat:

- Vaihe 1. Tiedon keruu, puuteanalyysi ja käsitteellisen mallin luominen (Valmistui marraskuussa 2017)
- Vaihe 2. Pohjaveden riskinarviointi (Valmistuu maaliskuussa 2018)
- Vaihe 3. Toimenpideohjelman laatiminen haittojen vähentämiseksi (Valmistuu keväällä 2018)

Ensimmäisten osioiden perusteella pohjavesien laadunmuutoksen arvellaan johtuvan monesta osatekijästä, joista yhtenä osana on rikastushiekka-altaasta pohjaveteen suotautuva vesi. Kolmannen vaiheen valmistuttua päätetään, millaisiin toimenpiteisiin ryhdytään laadun heikkenemisen ehkäisemiseksi.

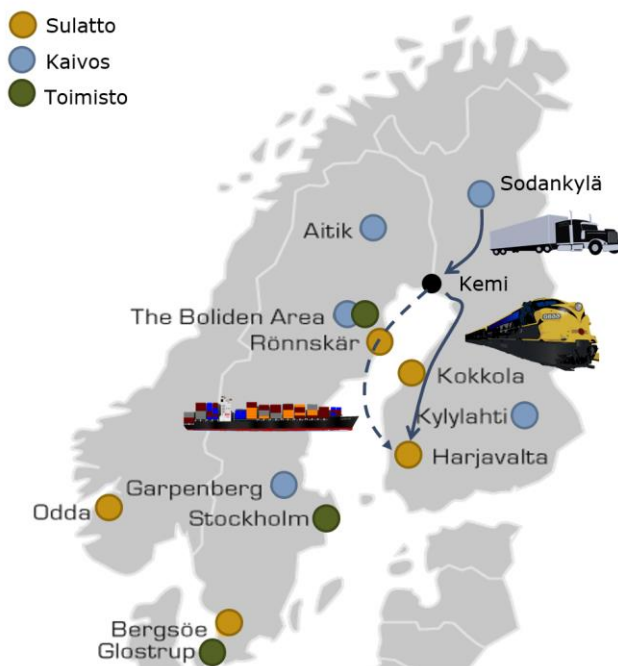
Rikastushiekka-altaalta tehtiin kuusi ympäristöpoikkeamaraporttia vuonna 2017. Rikastushiekkan pinnan huomattiin olevan paikoin sallittua tasoa korkeammalla toukokuun lopussa ja heinäkuun

alussa. Toukokuun lopussa läjitetty rikastehiekka tasattiin määrättyyn tasoon, mutta heinäkuussa rikastehiekan siirtäminen olisi aiheuttanut ylimääräistä pölyämistä, joten hiekka jätettiin paikoilleen. Muita poikkeamia oli korkearikkisen rikastushiekkalinjan vuoto, tukkeutunut suotovesioja ja pölyäminen. Rikastamourakoitsija hankki pölynsidontaan altaalla sisäpuolisia alueita varten kasteluauton kesällä 2017. Kasteluauton vesitykillä voidaan suihkuttaa vettä tai kalkkimaitoa paikkoihin, jonne ei muuten päästä. Pölynsidontaan testattiin testipenkoilla kalkkimaitoa ja flokkulanttia, mutta niiden käyttökokemukset eivät tyydyttäneet. Padon alapuolisilla teillä pölynsidontaan käytettiin suolaa noin 3000 kg vuoden 2017 aikana. Korotusvaiheen teiden pölynsidontaan käytetään vettä. Patoalueella aletaan pölyntorjuntatoimiin, kun altaalla havaitaan pölyämistä joko valvontakierroksen tai kamera-valvonnan avulla.

5.2 Logistiikka

Kaivokselle saapuva ja lähtevä logistiikka kulkee kaikki maanteitse. Liikenneviraston 2016 tietojen mukaan Kevitsantietä käytti keskimäärin noin 63 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa, joka pääsääntöisesti johtuu kaivokselle saapuvasta ja lähtevästä liikenteestä. Rikastekuljetusten osuus arviosta on hieman yli puolet. Rikastekuljetuksia ajetaan arkipäivisin noin 20 kertaa päivässä. Loppuosan raskaasta liikenteestä kattaa kaivokselle saapuvat kemikaalikuljetukset ja muut lähetykset. Tiellä on jonkin verran myös metsänhoitoon liittyvää raskasta liikennettä.

Vuonna 2017 rikastekuljetuksista vastasi VR Transpoint. Rikastekuljetukset on suoritettu kokonaisuudessaan irtotavarakuljetuksina lokakuun 2016 jälkeen, kun rikasteen säkityksestä luovuttiin. Rikasteet ajetaan kaivokselta rekoilla Kemiin, jossa rikaste lastataan joko junaan tai laivaan. Rautateitse kuljetettava rikaste viedään Harjavaltaan Bolidenin sulatolle. Laivalla kuljetettavasta rikasteesta osa menee Rönnskäriin ja osa Harjavaltaan. Myös Rönnskärin sulatto on Bolidenin omistuksessa. Satamista on junayhteys sulatoille. Kuvassa 17 on esitetty rikasteiden kulkureitti ja Bolidenin pohjoisen toimipisteet.



Kuva 17. Rikasteiden kuljetusreitti ja Bolidenin Suomen, Ruotsin ja Norjan toimipisteet.

Vuonna 2017 rikastamolta lähti yhteensä 2340 kuparirikastetta ja 2943 nikkelikastetta kuljettavaa rekkaa. Rikasterekkujen kuormien painoa on saatu kasvatettua, joten rekkujen lukumäärä ei ole suoraan verrannollinen tuotetun rikasteen määrään tarkasteluajanjaksolla 2012-2017. Ympäristöluvan (79/2014/1) mukaisesti raskasliikenne on pääsääntöisesti hoidettava kesäaikaan 15.6.-31.8. kello 06:00-22:00 välisenä aikana. Vuonna 2017 rikasterekkuja ei kulkenut kesäajan rajoitusaikana ollenkaan. Muusta raskaasta liikenteestä yksi kalkkilähetys otettiin vastaan 21.6 kello 22:50 ja yksi rikkihappolähetys 1.7 kello 22:45. Lisäksi kaivokselle tuli kaksi ylileveää kuljetusta 20.6 ja yksi 19.7 yöaikaan. Ylileveät kuljetukset pyritään tekemään tarkoituksella yöaikaan rauhallisemman liikenteen vuoksi. Vakavia ympäristöpoikkeamia rikastekuljetuksiin liittyen ei kirjattu vuoden 2017 aikana. Tuotien pölyämisestä rekkaliikenteen alla tehtiin yksi raportti kesällä 2017, jonka myötä tie harjattiin ja ongelma poistui. Molemmat kaivosalueen vaa'at katettiin loppuvuodesta 2017. Taulukossa 8 on esitetty tietoja rikasteliikenteestä vuosina 2012-2017

Taulukko 8. Vuosien 2012-2017 rikastekuljetukset

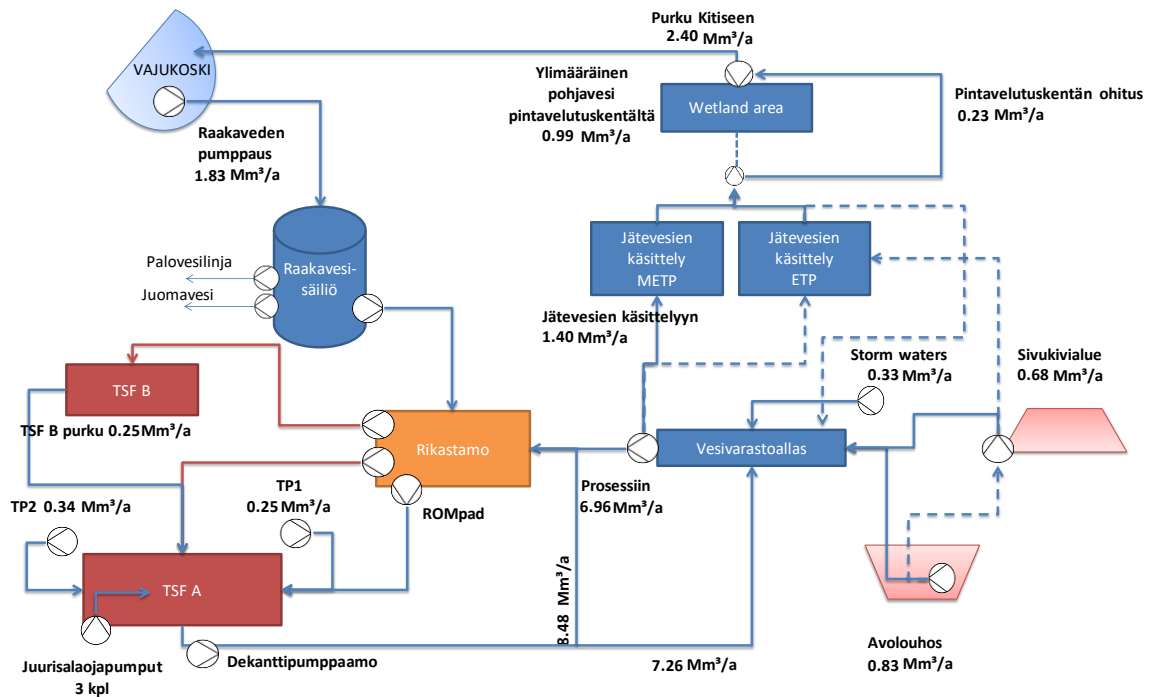
Vuosi	Rikastekuljetukset (kpl)		Yhteensä	Rikasteliikenne yöaikaan 15.6.-31.8.
	Kupari	Nikkeli		
2012	971	1 152	2 123	121
2013	1 355	4 563	5 918	115
2014	1 422	4 355	5 777	18
2015	1 420	2 532	3 952	0
2016	1 858	3 071	4 929	0
2017	2 340	2 943	5 283	0

6 VESIENHALLINTA JA -KÄSITTELY

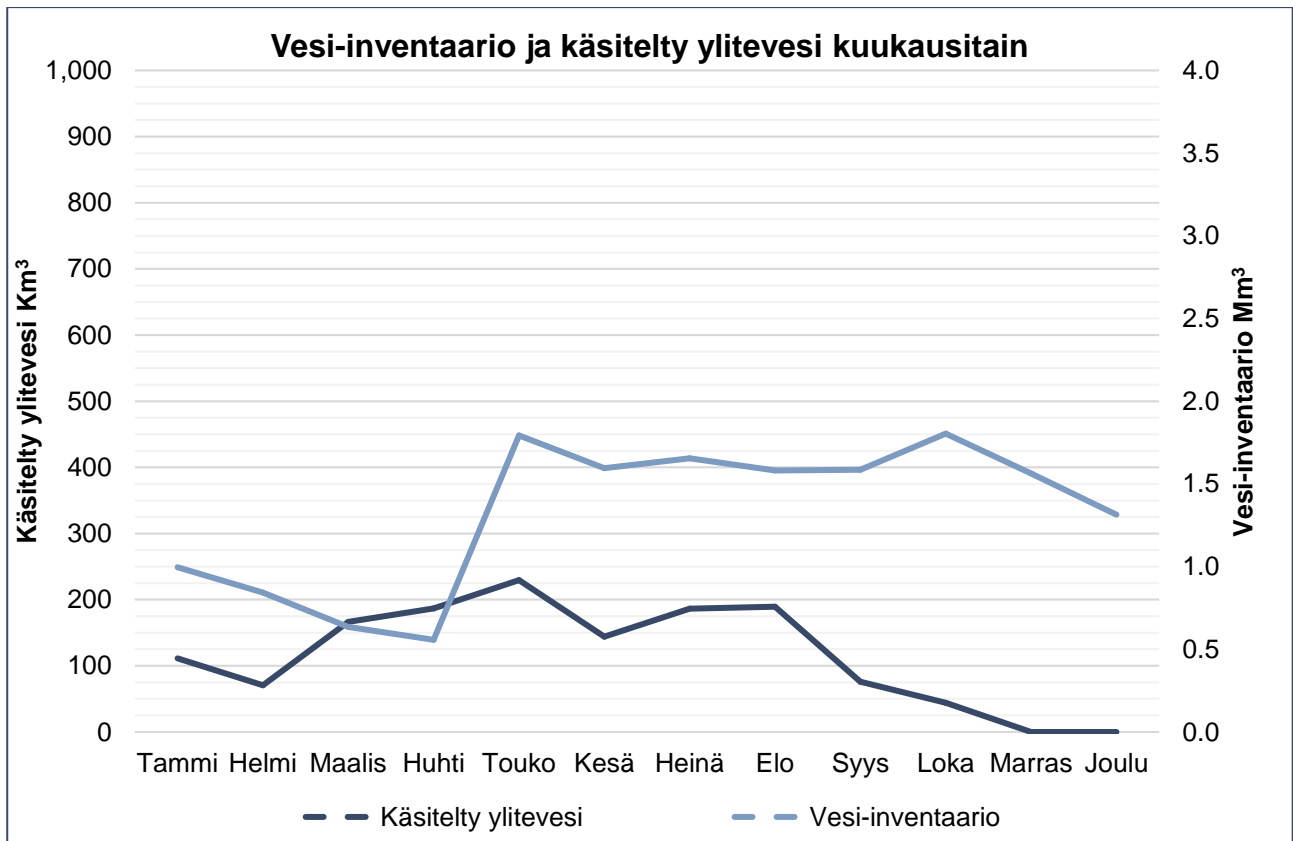
6.1 Vesitase ja kaivosvesien käsittely

Kaivoksen vesitasetta mallinnetaan GoldSim-ohjelmiston avulla, jolla pystytään tekemään ennusteita pitkällekin aikavälille. Lisäksi lyhyemmän ajan ennustetta varten ylläpidetään excel -mallia. Kaivoksen vesitaseesta ja mallinnuksesta vastaa rikastamo. Kuvassa 18 on esitelty Kevitsan kaivoksen vesitase vuonna 2017. Kaivoksen raakaveden ottopiste ja käsiteltyjen ylitevesien purkupiste sijaitsevat Vajukosken patoaltaassa. Kaivoksen vesikierrossa Rikastastushiekka-allas A ja vesivarasto-allas toimivat varastoaltaina. Rikastustushiekka-altaassa A saa luvanmukaisesti varastoida vettä enintään 4 Mm³. Vuonna 2017 vesi-inventaario säilyi koko vuoden alle 2 Mm³. Vesi-inventaario ja käsiteltyjen ylitevesien määrä kuukausittain on esitelty kuvassa 19.

2017 - Vesitase Kevitsa Mining Oy



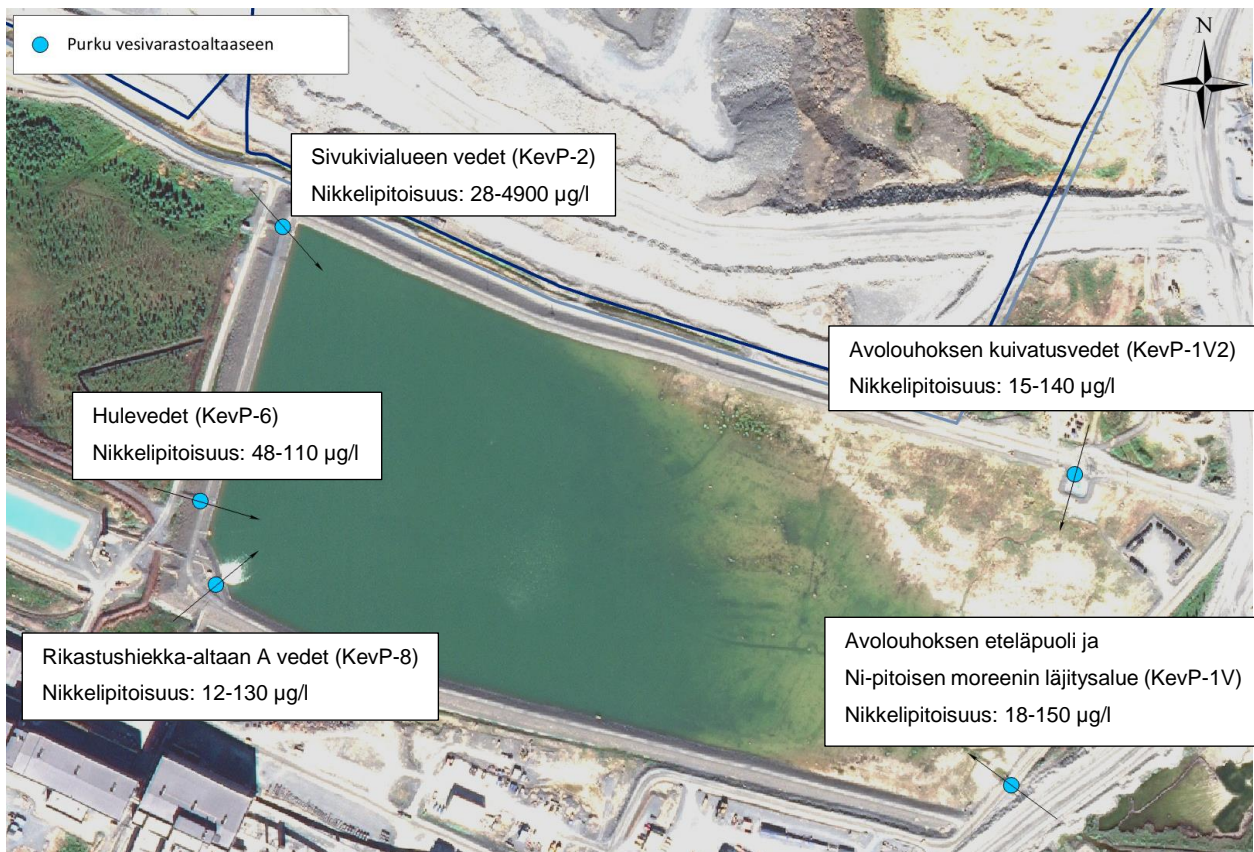
Kuva 18. Kevitsan kaivoksen vesitase vuonna 2017



Kuva 19. Kaivoksen vesi-inventaario ja käsitelty ylitevesi.

Ympäristöluvan (79/2014/1) mukaisesti vesiä saadaan kierrättää vesivarastoaltaan kautta, kun vesien nikkelpitoisuus on alle 5 mg/l. Raja-arvon ylittyessä vesivarastoallas tulee ohittaa. Vuonna 2017, vesivarastoaltaaseen ohjattavissa vesissä ei mitattu kertaakaan yli 5 mg/l pitoisuuksia. Sivukivialueen tarkkailupisteellä KevP-2 huomattiin nikkelpitoisuuden voimakas nousu huhtikuun lopussa. Suurin nikkelpitoisuus 4,9 mg/l mitattiin 18.4.2017. Pumppukaivolle johtava oja oli sivukivialue 1b pohjatöiden vuoksi tukkiutunut ja hulevedet eivät päässeet virtaamaan täysin vapaasti pumppukaivolle vaan vesi jäi seisomaan 1b sivukivialueen lounaiskulmaan. Oja avattiin 11.4.2017 ja virtaamamäärät nousivat hetkellisesti lähes nolosta noin 1000 m³/päivä. Nikkelpitoinen seisova vesi ohjattiin suoraan vesienkäsittelyyn vanhalle vesien käsittely laitokselle ETP:lle (Effluent Treatment Plant). Tämä näkyi selvästi ETP:llä kohonneina pitoisuuksina, kun vesivarastoaltaan veden ja sivukivialueelta tulevan veden suhde muuttui radikaalisti. Tilanne kuitenkin tasoittui jo huhtikuun lopussa ja sivukivialueen vedet käännettiin vesivarastoaltaalle 27.4.2017.

Sivukivialueen suotovesien nikkelpitoisuus on ollut läpi tarkkailuhistorian korkeampi muihin vesijäkeisiin verrattuna sivukivialueella tapahtuvan NRD-ilmion (Neutral Rock Drainage) vuoksi. Sivukivialueen nikkelpitoisuuksia seurataan sekä laboratorionäytteillä, että spektrofotometrimittauksilla. Sivukivialueen vesiä ajettiin vesivarastoaltaan ohi vesienkäsittelyyn 27.4 saakka, jonka jälkeen vedet ohjattiin vesivarastoaltaalle. Muissa vesivarastoaltaaseen johdettavissa vesissä nikkelpitoisuudet ovat selkeästi matalammat, alle 0,2 mg/l. Vesivarastoaltaaseen puretaan vesiä sivukivialueelta, avolouhoksesta, avolouhoksen eteläpuolelta, rikastushiekka-altaasta ja hulevesialtaasta. Lisäksi altaaseen tulevat saniteettipuhdistamolla käsitellyt vedet. Lähes 80 % vesivarastoaltaalle tulevasta vesistä oli peräisin rikastushiekka-altaalta A vuonna 2017. Vesivarastoaltaan purkupisteet ja nikkelpitoisuuksien vaihteluväli vuonna 2017 on esitetty kuvassa 20.



Kuva 20. Purkupisteet vesivarastoaltaalle ja nikkelpitoisuuksien vaihteluväli 2017.

Ylitevesiä käsiteltiin vuonna 2017 vanhalla ETP-laitoksella ja 31.5. käyttöön otetulla Actiflo-vesienkäsittelylaitoksella. Kesäkuusta eteenpäin vesiä käsiteltiin pääsääntöisesti Actiflo-laitoksella. ETP oli käytössä toukokuun jälkeen ainoastaan 1.6.-9.6, 20.7-11.8 ja 17.8. Vesienkäsittely lopetettiin 19.10.2017 loppuvuodeksi myös Actiflo-laitoksella matalan vesi-inventaarion vuoksi. Laitos vaikuttaa tulosten mukaan toimivan moitteettomasti. Actiflo-laitoksella oli vuonna 2017 käytössä yksi vesienkäsittely-yksikkö. Toukokuun 2018 loppuun mennessä otetaan käyttöön kaksi yksikköä lisää. Tarkoituksena on käsitellä kaikki ylitevesi Actiflo-laitoksella ja valjastaa vanha ETP-yksikkö ainoastaan sivukivi ja avolouhosvesien käsittelemiseen. ETP:ltä vedet ohjattaisiin takaisin vesivarastoal- taaseen. Ylitevesiä käsiteltiin yhteensä noin 1,4 Mm³, joka on 1 Mm³ vähemmän kuin edellisenä vuonna. Vesiä käsiteltiin vähemmän odotettua kuivemman vuoden ja matalan vesi-inventaarion vuoksi, minkä vuoksi myös kuormitukset pintavalutuskentälle (kevP-10/10a) ja Kitiseen purettavien (KevP-11) vesien osalta jäivät selvästi vuosia 2015 ja 2016 pienemmäksi. Kuvassa 21 on esitetty puhdistetun veden määrä ja nikkelin, kuparin, sulfaatin sekä kokonaistypen kuormitukset pintava- lutuskentälle ja Kitiseen vuonna 2017. Käsitellyn veden laadussa ei ylitetty ympäristöluvan (79/2014/1) lupamääräyksen 14 mukaisia lupamääräyksiä.

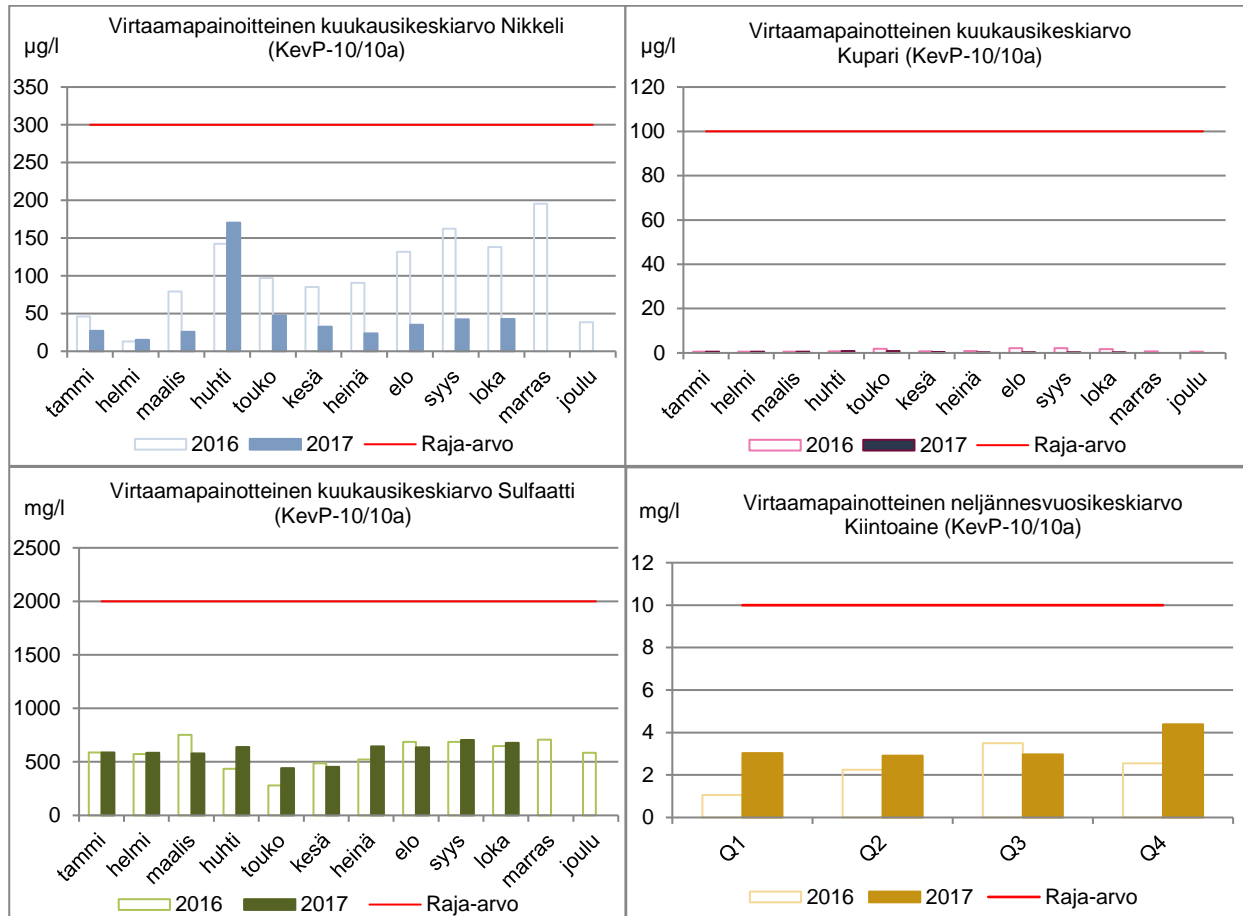
Puhdistettu vesi pin- tavalutuskentälle (KevP-10/10a)	Nikkeli (kg)	Kupari (kg)	Sulfaatti (t)	Kokonaistyyppi (t)	Vesimäärä (Mm ³)
2017	69	0,7	801	9,2	1,3
2016	228	2	1194	19,3	2,4
2015	218	2	1023	12,4	2,3
2014	172	5	892	7,8	2,4
2013	157	6	666	4,8	1,7



Kitiseen pumpattava vesi (KevP-11)	Nikkeli (kg)	Kupari (kg)	Sulfaatti (t)	Kokonaistyyppi (t)	Vesimäärä (Mm ³)
2017	112	2	1 086	6,7	2,4
2016	251	3	1 803	15,7	3,8
2015	201	3	1 383	8,9	3,7
2014	112	3	944	5,3	3,1
2013	66	4	678	3,8	2,4
Vuosiraja-arvo	650	200			

Kuva 21. Vesimäärät ja kuormitukset pintavalutuskentälle ja Kitiseen 2013-2017

Kuvassa 22 on esitetty pintavalutuskentälle johdetun veden virtaamapainotteiset kuukausikeskiarvot nikkeli-, kupari- ja sulfaattipitoisuuksien osalta ja virtaamapainotteiset neljännesvuosikeskiarvot kiintoaineen osalta. Kuvaajissa näkyy punaisella ympäristöluvan (79/2014/1) raja-arvot. Marras- ja joulukuun pylväät näyttävät kuukausikeskiarvojen osalta nollassa, koska loppuvuodesta ei käsitelty vesiä. Vaikka ylitevesiä ei marras- ja joulukuussa käsitelty, niin Kitiseen purettiin yhteensä 122 000 m³ pintavalutuskentän jälkeiseltä pumppaamolta. Ylimääräisiä vesiä pintavalutuskentällä olevista lähteistä kertyi lähes 1 Mm³.



Kuva 22. Virtaamapainotteiset kuukausikeskiarvot nikkelille, kuparille, sulfaatille ja virtaamapainotteinen neljännesvuosikeskiarvo kiintoaineelle. Kuvaajassa on esitetty punaisella ympäristöluvan (79/2014/1) raja-arvot.

Myös typelle asetettu tavoitearvo 14 mg/l KevP-11 pisteellä alittui selvästi. Typen virtaamapainotteinen keskiarvo vaihteli 0,6-5,5 mg/l välillä. Typettä vesiin päätyy avolouhoksella käytetyistä räjähteistä. Sivukivialueen vesille käynnistettiin typenpoiston pilottilaitos 27.11.2017. Laitoksella päästiin noin 20 % reduktioasteisiin tammikuussa, mikä on kuitenkin vielä kaukana tavoitteesta. Kylmä keli vuoden vaihteessa on hankaloittanut prosessin käynnistystä. Sulfaatin tavoitearvo 1000 mg/l KevP-11 pisteeltä poistui 21.4.2017 (PSAVI600/2015, Nro27/2017/1). Sulfaattipitoisuuden virtaamapainotteinen kuukausikeskiarvo pisteellä KevP-11 vaihteli 201-557 mg/l välillä.

Pintavalutuskentän ohitusputkea käytettiin satunnaisia jaksoja touko-syyskuu välisenä aikana. Yhteensä ohitusputkeen ohjattiin noin 230 000 m³ käsiteltyjä ylitevesiä. Loput vesistä ohjattiin pintavalutuskentälle. Aluehallintoviraston ratkaisulla PSAVI/600/2015 pintavalutuskenttä on ohitettava uuden lupamääräyksen 18 mukaisesti niinä vuodenaikoina, kun pintavalutuskentänkäytöllä ei voida

tehostaa ravinteiden poistoa. Lupamääräyksen johdosta pintavalutuskentän käyttö vähenee jatkossa huomattavasti. Uusi pintavalutuskentän ohitusputki mitoitettiin suuremmalle virtaamalle, koska vanhassa putkilinjassa ei ole tarpeeksi kapasiteettiä pintavalutuskentän ohittamiseen tulvakausina. Uusi putkilinja valmistui joulukuussa 2017. Taulukossa 9 on esitetty tärkeimpien vesijakeiden pumppausmääriä vuosilta 2013-2017.

Taulukko 9. Tärkeimpien vesijakeiden pumppausmäärät vuosina 2013-2017

	2013	2014	2015	2016	2017
Raakaveden otto Kitisestä raakavesisäiliöön	1 763 929	1 001 228	941 372	913 836	1 826 794
Puhdistetut saniteettijätevedet vesivarastoaltaalle	3 921	6 500	10 515	4 317	7 000
Tehdasalueen hulevedet vesivarastoaltaalle	373 856	128 360	229 370	296 130	325 780
Rikastushiekka-altaan A suotovedet rikastushiekka-altaaseen A	764 191	732 400	859 110	813 660	587 040
Rikastushiekka-altaan B vedet rikastushiekka-altaaseen A	334 380	520 880	334 380	311 500	252 666
Sivukivialueen vedet vesivarastoaltaaseen/ylitevesien käsittelylaitokselle	714 363	702 578	939 446	995 397	682 927
Avolouhoksen kuivatusvedet ja louhosalueen vedet vesivarastoaltaalle	173 880	843 998	1 193 204	1 211 409	826 587
Rikastushiekka-altaan A vedet vesivarastoaltaaseen	5 604 144	7 298 643	9 066 274	7 486 554	7 259 214

Virtaamamittarit kaivosalueella toimivat pääsääntöisesti hyvin. Suurien jatkuvien virtaamien mittaamisessa ei havaittu ongelmia, mutta pienten virtaamien, kuten Mataraojan rummun, mittauspisteet jäätyvät talvella. Sulan veden aikana mittaukset ovat toimineet moitteetta. Avolouhoksen kuivatusvesien mittapisteellä KevP-1V2 havaittiin toukokuussa 2017, että datapalvelussa käytetty kaava oli väärä ja tästä syystä saatu lukema oli noin kolmanneksen todellisesta vesimäärästä. Virtaaman laskennassa oli käytetty kerrointa 1,0, kun oikea kerroin olisi pitänyt olla 3,6. Virhe korjattiin heti, kun se saatiin paikallistettua. Virheeseen päästiin käsiksi vertaamalla pumppujen kapasiteetteja ja virtaamalaskurin tuloksia. Mittapiste oli perustettu joulukuussa 2015.

6.2 Saniteettivesien käsittely

Saniteettipuhdistamolla käsiteltiin noin 6600 m³ saniteettivesiä vuonna 2017. Saniteettijätevedenpuhdistamon haasteina ovat olleet alhaiset kiintoaine-, BHK₇₋, COD_{cr-} ja fosforireduktiot, jotka eivät ole yltäneet ympäristöluvan (79/2014/1) mukaisiin raja-arvoihin. Vuoden 2017 tammikuusta lähtien puhdistamon toiminnasta on vastannut Teollisuuden Vesi Oy. Teollisuuden Vesi Oy listasi puhdistamon suurimmiksi ongelmiksi ilmastuksen, sekoituksen, lietteenpoiston, automaation ja ilmastusaltaan pohjan muodon. Hettula Oy poisti lietettä imuautolla yhteensä 460 m³ vuoden 2017 aikana. Taulukossa 10 on esitetty saniteettijätevedenpuhdistamon tunnuslukuja vuosilta 2015-2017 ja taulukossa 11 Teollisuuden Veden tekemiä toimenpiteitä vuoden 2017 aikana.

Taulukko 10. Saniteettivedenpuhdistamon vuosireduktiokeskiarvot 2015-2017. Saniteettipuhdistamo ei yltänyt ympäristöluvassa vaadittuihin reduktioasteisiin.

	Raja-arvo (%)	2015	2016	2017
BHK ₇ reduktion vuosika. (%)	90	65,5	79,1	72,9
Kokonaisfosforin reduktion vuosika. (%)	85	-1,2	61,9	2,8
COD reduktion vuosika. (%)	75	47,6	62,9	51,7
Kiintoaineen reduktion vuosika. (%)	90	-14,9	34,8	-0,8

Taulukko 11. Saniteettipuhdistuslaitoksella tehtyjä toimenpiteitä vuonna 2017.

Kuukausi	Toimenpide
Maaliskuu	Tulevan veden näytteenottopaikka muutettiin niin, että näyte antaa paremman kuvan tulevan veden laadusta.
	Ilmastustankin lietteen havaittiin olevan kuollutta. Ilmastustankki tyhjennettiin imuautolla.
Kesäkuu	Esikäsitteily- ja prosessitankkiin asennettiin uudet ilmastimet ja ilman-syöttö vaihdettiin rikastamon painelinjaan. Ilmastimet asennettiin koko tankin pohjan pituudelta.
	Ilmastimien vaihdon yhteydessä huomattiin, että ylijäämälietepumppu oli asennettu väärälle korkeudelle ja tästä syystä prosessista poistui kirkastetta lietteen sijaan. Pumppu asennettiin uudelleen oikeaan korkoon.
Elokuu	PIX-pumpun ohjauksen huomattiin rikkoutuneen eikä sitä ollut mahdollista ohjelmoida uudelleen. Kemikaalin syöttö hoidettiin väliaikaisesti käsin, kunnes pumppu saatiin kytkettyä ajastimelle. Kemikaalia syötetään 3 litraa panosta kohden.
Lokakuu	Laitosta koeajettiin panospuhdistamon sijaan aktiivilietelaitoksena. Koejakson pituus oli neljä viikkoa 16.10-13.11.2017.
Muita toimenpiteitä	Lietteen tuoton optimointi ja poisto, kiintoaine- ja happimittarin asentaminen ilmastustankkiin, pH antureiden kuukausittainen kalibrointi, tulokai-von säännöllinen puhdistaminen, tuloviemäriinjojen puhdistaminen ja pumppujen vaihtoa.

Puhdistuslaitosta koeajettiin 16.10.-13.11. aktiivilietelaitoksena. Aktiivilieteprosessi rakennettiin olemassa olevan prosessin ympärille. Koeajoa varten esikäsitteilytankista tehtiin ilmastustankki ja prosessitankista selkeystankki. Koeajoa varten selkeystankkiin asennettiin yksi uusi pumppu lietteen palautusta varten. Ilmastuksen viipymäksi laskettiin noin yksi vuorokausi. Jakson aikana seuranta-näytteitä otettiin kaksi kertaa viikossa. Järjestelyillä ei kuitenkaan päästy tavoitteillehin reduktioasteisiin. Koejärjestelyiden aikana BHK₇-reduktio oli 66 %, COD_{cr}-reduktio 40%, kiintoainereduktio -102% ja fosforireduktio -32%. Tulosten perusteella laitosta ei aiota jatkossa muuttaa aktiivilietelaitokseksi.

Saniteettipuhdistamo saneerataan keväällä 2018. Saniteettipuhdistamolle on ehdotettu rakennettavaksi sekä pystyselkeyttä että uutta suodatinyksikköä. Tarkemmat suunnitelmat muutoksista soviin Lapin ELY-keskuksen kanssa alkuvuodesta 2018.

6.3 Juomavesilaitos

Talousveden laadun tarkkailua suoritettiin vuonna 2017 valvontatutkimusohjelmassa määritetyistä tarkkailupisteistä neljä kertaa (maalis-, kesä-, syys- ja joulukuu). Verkostonäytteet otettiin jokaisella kerralla ruokalan keittiöstä. Jaksottaisen valvonnan analyysit tehtiin syyskuussa 2017 otetusta verkostonäytteestä.

Raakaveden rautapitoisuus oli aikaisempaan tapaan korkea (650-751 µg/l) ja myös kemiallinen hapenkulutus ja väriluku olivat korkeat. Kokonaispesäkeluku vaihteli välillä 33-97 pmy/100 ml. Kahdessa näytteessä todettiin pieniä määriä (6-8 pmy/100 ml) koliformisia bakteereita. Clostridium perfringens bakteereja tai Escherichia coli bakteereja raakavedessä ei todettu lainkaan. Raakaveden pH oli tasolla 6,7-7,2 ja sähkönjohtavuus 25-34 µS/cm.

Vedenkäsittelylaitteesta lähtevän veden laatu oli erinomainen sekä kemiallisilta että mikrobiologisilta ominaisuuksilta. Korkein mitattu kokonaispesäkkeiden määrä oli 1 pmy/100 ml. Vedenkäsittelylaitteisto poisti suuren osan raudasta, humuksesta ja väristä. Myös sähkönjohtavuus aleni huomattavasti. Käsitellyn veden pH oli 6,0-6,9.

Verkostoveden laatu oli kemiallisilta, mikrobiologisilta ja aistinvaraisilta ominaisuuksilta erinomainen ja täytti talousvedelle asetetut laatuvaatimukset tutkituilta osilta kaikissa näytteissä. Kesäkuussa 2017 verkostoveden pH alitti talousvedelle annetun suositusarvon 6,5, mutta muilla kierroksilla pH vaihteli 6,7-7,0 välillä. Jaksottaisessa valvonnassa määritetyt raskasmetallipitoisuudet olivat pienet.

7 JÄTEHUOLTO

Jätteitä syntyi kaivoksella monen jakeen kohdalla edellisvuoteen verrattuna vähemmän. Sekajätteen määrä väheni noin 50 t edellisvuoteen verrattuna. Sekajätteen nimi haluttiin muuttaa jaetta paremmin kuvaavaksi ja nimeksi päätettiin polttokelpoinen jäte. Polttokelpoinen jäte menee Ouluun energiahyötykäyttöön. Myös rakennusjätteen määrä väheni selvästi, noin 160 t, vuoteen 2016 verrattuna. Rakennusjäte jatkolajitellaan Hettula Oy:n siirtokuormausasemalla. Siitä suurin osa päättyy energiahyötykäyttöön ja loppu materiaalikierrätykseen. Kaivoksen tavanomaisista jätteistä ei käytännössä päädy kaatopaikalle jätteitä ollenkaan.

Vaarallisia jätteitä kaivoksella syntyi vuonna 2017 edellisvuotta selvästi enemmän, noin 389 t. Vaarallisten jätteiden määrän lisääntyminen liittyy liikkuvan kaluston määrän kasvamiseen. Vaarallisten jätteiden jatkokäsittelystä vastaa pääosin Fortum Waste Solutions. Osa jäteöljyistä saadaan kierrätettyä Forest Oil Oy:n kautta. Vaarallisten jätteiden oikeanlaiseen merkkäamiseen panostettiin vuonna 2017 ympäristökoulutuksissa ja kenttäkoulutuksissa. Eri jättejakeiden syntymääriä on esitelty taulukossa 12.

Taulukko 12. Jätteiden syntymäärät 2013-2017

JÄTEJAE	2013	2014	2015	2016	2017
Polttokelpoinen jäte	261	184	193	151	100
Rakennusjäte	249	201	79	473	311
Betoni				68	10
Kumijäte	-	8,3	21	52	43
Metallit	350	903	379	1 056	700
Paperi				0,14	1,6
Muovi	-	65	12	2,82	1,3
Pahvi	4	53	11	20	21
Lämpölaitoksen pohjatuhka	30	11	16	15	16
Öljyn- ja hiekanerotuskaivon liete			710	1 025	716
Kiviautojenrenkaat					254
Saniteettijätevesi/-liete	285	159	150	293	410
Vaaralliset jätteet, Fortum				230	389
Käytetty voiteluöljy, Forestoil	133	178	213	226	238

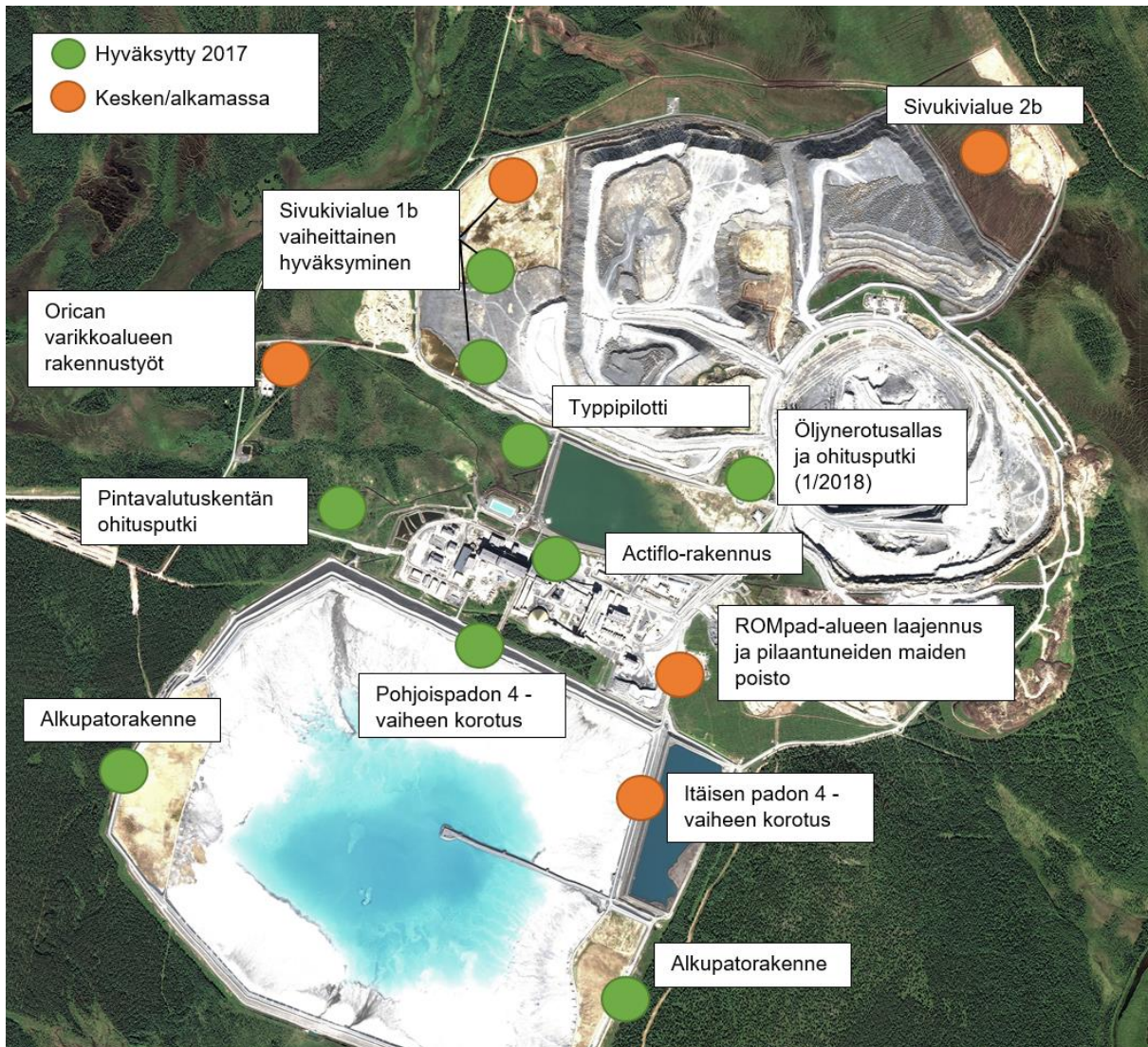
Kaivoksella järjestettiin siivouspäivä 16.5.2017. Siivouspäivään osallistui 37 henkilöä. Siivouspäivän tarkoituksena on pitää kaivosalue siistinä ja saada nurkkiin kertyneet jätteet asianmukaiseen käsittelyyn. Siivouspäiväprojekteja tullaan järjestämään myös jatkossa.

Kiviautojen käytettyjen renkaiden kierrätysprojekti järjestettiin yhteistyössä Kuusakoski Oy:n kanssa 27.3-30.3.2017. Projektissa poistettiin yhteensä n. 60 kpl (254 t) käytettyjä kiviautojen renkaita. Renkaat leikattiin nokkaleikkureilla neljään osaan kuljetusta varten. Renkaat kuljetettiin jatkokäsiteltäväksi Kuusakosken Kalajoen terminaaliin. Kiviautojen renkaita hyödynnettiin muun muassa ampu-maratojen suojavallien maanrakennustöissä. Kiviautojen renkaita on tarkoitus seuraavan kerran kierrättää keväällä 2018.

Jäteteltan merkkauksia parannettiin 7.7.2017 projektiluontoisesti. Teltan lattia puhdistettiin harjakooneella ja asfalttiin maalattiin merkinnät eri jätteiden säilytystä varten. Merkinnät ovat helpottaneet jäteteltan järjestyksen ylläpitämistä.

8 YMPÄRISTÖRAKENTEET

Vuosi 2017 oli aktiivinen ympäristörakentamisen kannalta. Kuvassa 23 on esitetty vuonna 2017 tehdyt ja alkamassa olevat ympäristörakenteet. Kaivoksen riippumattomana laadunvalvojana on toiminut syyskuusta 2014 lähtien Sitowise Oy.



Kuva 23. Vuonna 2017 tehdyt ja alkamassa olevat ympäristörakenteet.

8.1 Ylitevesien käsittelylaitos Actiflo

Lapin ELY-keskus on hyväksynyt Actiflo-laitoksen 9.12.2016 pohjarakennustyöselostuksen ja laadunvalvontataulukon sekä riippumattoman laadunvalvojan ja 8.2.2017 Actiflo-vedenkäsittelyprosessin prosessi- ja rakennussuunnitelmien sekä ympäristörakentamisen laadunvalvojan. Työmaakäyntien, materiaalityöimittäjien toimittamien dokumenttien sekä urakoitsijoiden suorittamien laadunvarmistusmittausten perusteella urakkojen rakennekerrokset ja rakenteet on tehty ympäristöluvan ja hyväksytyjen suunnitelmien mukaisesti ja eri rakennekerrosten ja rakenteiden toteutunut laatu täyttää pääosin sekä materiaalien ominaisuuksien, että työn osalta asetetut laatuvaatimukset. Piha-alueen rakenteet toteutettiin talvityönä, joka voi vaikeuttaa etenkin kaivannon reunojen tiivistymistä. Alueella liikkuu pääasiassa kevyttä kalustoa, joten laadunvalvonnassa todetulla piha- ja liikennealueen kantavuuspuutteella ei ole vaikutusta rakenteen toimivuudelle. Laitoksella oli käyttöönottoarvio 19.5.2017, jossa Lapin ELY-keskus on hyväksynyt laitoksen käyttöönoton. Kuvissa 24 ja 25 on esitetty Actiflo-laitoksen rakennustöitä.



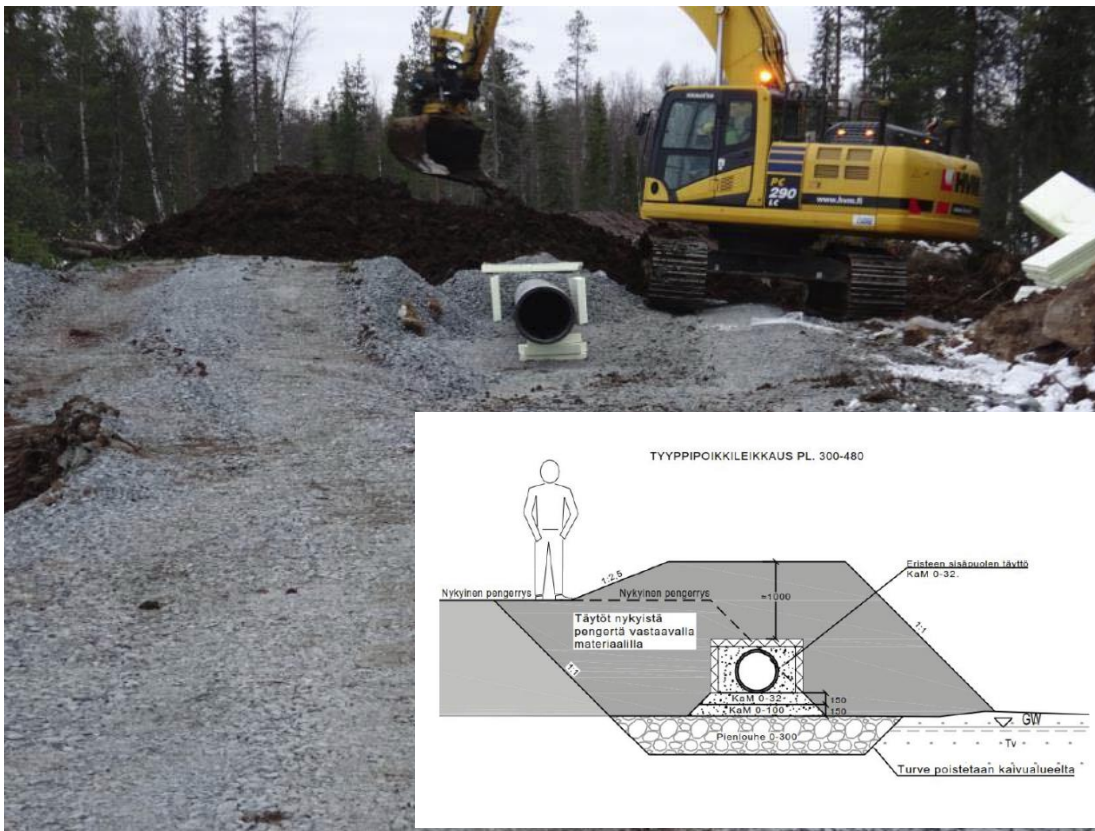
Kuva 24. Pinnoitettu lattiakouru ja säiliöperustus. Lattiapinnat on pinnoitettu viimeisenä työvaiheena toukokuun aikana.



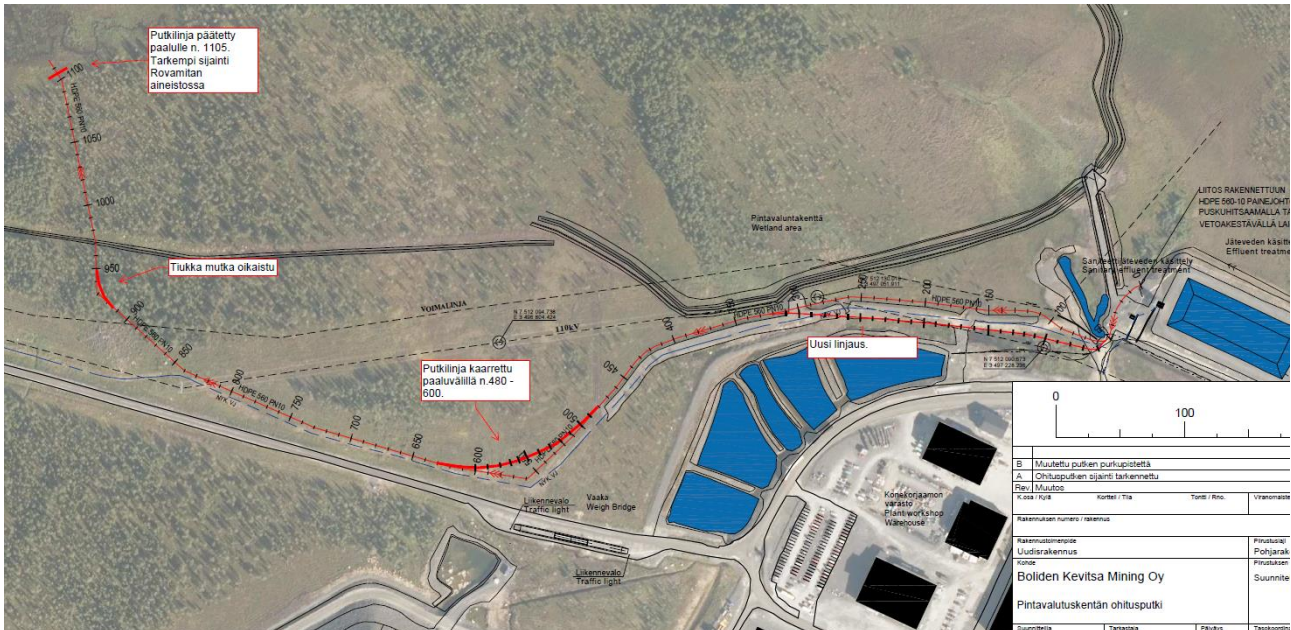
Kuva 25. Putki on asennettu putkiarinan pohjalle. Putkilinjassa käytettiin hyväkuntoisia käytettyjä putkia.

8.2 Pintavalutuskentän ohitusputki

Lapin ELY-keskus on hyväksynyt rakennus- ja laadunvalvontasuunnitelmat pintavalutuskentän ohitusputkesta 16.10.2017. Riippumattoman laadunvalvojan mukaan urakan rakennekerrokset on tehty ympäristöluvan ja hyväksytyjen suunnitelmien mukaisesti ja eri rakennekerrosten ja rakenteiden toteutunut laatu täyttää sekä materiaalien ominaisuuksien, että työn osalta asetetut laatuvaatimukset. Rakennusurakassa ei havaittu laatupoikkeamia. Lapin ELY-keskus on hyväksynyt esitetyt laadunvalvonta-asiakirjat sekä pintavalutuskentän ohitusputken käyttöönoton 21.12.2017. Kuvassa 26 on esitetty ohitusputken asennus ja ohitusputken reitti maastossa näkyy kuvassa 27.



Kuva 26. Putket asennusalustalla. Eristys 100 mm paksulla eristeellä ns. U-eristyksellä. Eriste asennettiin noin 40 mm putken yläpuolelle.



Kuva 27. Ohitusputken toteutunut kulkureitti.

8.3 Rikastushiekka-allas A:n alkupatorakenteet

Lapin ELY-keskus on hyväksynyt rakennus- ja laadunvalvontasuunnitelmat rikastushiekka-altaan A alkupatorakenteista 4.5.2017. Riippumaton laadunvalvoja on todennut, että työmaakäyntien, materiaalitöimittäjien toimittamien dokumenttien sekä urakoitsijan suorittamien laadunvarmistusmittausten perusteella urakan rakennekerrokset on tehty ympäristöluvan ja hyväksytyjen suunnitelmien mukaisesti ja eri rakennekerrosten ja rakenteiden toteutunut laatu täyttää sekä materiaalien ominaisuuksien, että työn osalta asetetut laatuvaatimukset. Alkupatojen rakentamisen aikana ei todettu laatueroja. Lapin ELY-keskus on hyväksynyt esitetyt laadunvalvonta-asiakirjat 12.9.2017. Kuvasessa 28 on esitetty länsireunan tiivisteuran pohjan rakennusvaihe.



Kuva 28. Länsireunan tiivisteuran pohja on kaivettu ja luiskasuodattimen päälle on asetettu N3 luokan suodattinkangas. Mitatut limityspituudet olivat yli 500 mm.

8.4 Rikastushiekka-altaan A pohjoispato

Lapin ELY-keskus on 4.5.2017 hyväksynyt padonkorotusta koskevat rakennus- ja laadunvalvontasuunnitelmat. Riippumaton laadunvalvoja on todennut, että rikastushiekka-altaan A korotuksen vaiheen 4 pohjoispato (mittalinja 1, paaluväli 0-2200) on rakennettu pääosin hyväksytyjen suunnitelmien mukaisesti ja voidaan ottaa käyttöön em. poikkeamasta huolimatta. Padon suunnittelija on todennut, että rakentamisen aikana todetulla poikkeamalla (louhetukipenkereen kerrallaan tiivistettävä kerrosvahvuus 1,5 metriä on ylittänyt paikoin 0,01-0,29 metrillä) ei ole merkittävää vaikutusta ylävirtaan korotusrakenteen toimivuudelle.

Lapin ELY-keskus on 29.11.2018 hyväksynyt patoturvallisuusviranomaisen kuulemisen jälkeen laadunvalvonta-asiakirjat ja on hyväksynyt, että rikastushiekkaa voidaan purkaa valmistuneiden patokorotusten kohdalle.

8.5 Sivukivialueen suotovesien typenpoistopilottilaitoksen (typpipilotti)

Lapin ELY-keskus on 14.6.2017 hyväksynyt rakennus- ja laadunvalvontasuunnitelmat. Laitoksen koekäytön yhteydessä todettiin, että säiliöiden sisään oli vuotanut pohjavettä. Putkitukset ja putkiliitokset kaivettiin esille ja putkiliitoksissa todettiin olevan vähäistä vuotoa. Putket asennettiin uudelleen ja putkiliitosten tiiveys varmistettiin tiivisteiden lisäksi tiivistemassalla. Korjausten jälkeen putkiliitoksissa ei ole todettu vuotoa. Lapin ELY-keskus on 28.12.2018 hyväksynyt sivukivialueen suotovesien typenpoistopilottilaitoksen rakentamisen ja käyttöönoton.

8.6 Sivukivialue 1b

Lapin ELY-keskus on hyväksynyt sivukivialueen 1b ja 2 rakentamis- ja laadunvalvontasuunnitelmat 8.5.2015. Sivukivialueen 1b pohjarakenteiden rakentaminen on aloitettu heinäkuussa 2015. Kesällä 2015 tehtiin lähinnä valmistelevia töitä eli ympärysojan ja sen viereisen patopenkereen rakentamista. Työt keskeytettiin elokuun 2015 loppupuolella ja jatkettiin huhtikuussa 2016 alueen kuivatustöillä. Varsinaiset pohjarakennustyöt aloitettiin toukokuun 2016 loppupuolella. Ensimmäinen 24 ha:n alue on hyväksytty käyttöön 20.6.2017. Lapin ELY-keskus on hyväksynyt jo käyttöönotetulla alueella todettujen painumien korjaussuunnitelman 28.8.2017 sekä louhetäytön lohkarekoon kasvattamisen sivukivialue 1b paksun moreenikerroksen alueella ja sivukivialue 1b pohjoisosan lohkareiden poiston ja lisämoreanin levityksen 13.9.2017.

Lapin ELY-keskus on 22.11.2017 hyväksynyt sivukivialueen 1b eteläreunan, keskiosan ja itäreunan pohjarakenteet ja alueiden käyttöönoton riippumattoman laadunvalvojan loppuraportin 16.11.2017 piirroksessa 1 esittämältä 14,4 ha:n alueelta. Loppuosa sivukivialueesta 1b tulee hyväksyttävä erikseen.

8.7 Öljynerotusallas ja vesivarastoaltaan ohituslinja

Lapin ELY-keskus on hyväksynyt avolouhoksen kuivatusvesien viettolinjan sekä öljynerotus- ja varastoaltaan rakennus- ja laadunvalvontasuunnitelman 16.10.2017. Suunnitelmaan tehtiin esitys HDPE kalvon alapuolisen suojakerroksen raekoon muuttamisesta 16.11.2017, minkä Lapin ELY-keskus hyväksyi 21.11.2017. Avolouhoksen viettolinjan, öljynerotusaltaan ja varastoaltaan rakentaminen toteutui suunnitelmien mukaisesti. Rakennusurakka toteutettiin talvella.

Työmaakäyntien ja materiaalityöimittäjien toimittamien dokumenttien sekä urakoitsijan suorittaminen laadunvalvontamittausten perusteella, urakan rakennekerrokset on tehty ympäristö luvan ja pääosin

hyväksytyjen suunnitelmien mukaisesti ja eri rakennekerrosten ja rakenteiden toteutunut laatu täyttää sekä materiaalien ominaisuuksien että työn osalta asetetut laatuvaatimukset. Lapin ELY-keskus hyväksyi altaan ja viettolinjan käyttöönoton 21.12.2017 ja esitetyt laadunvalvonta asiakirjat 31.8.2018. Vesivarastoaltaan HW-taso tulee olla loppuraportinmukaisesti +226,15. Patoja ei luokitella Lapin ELY-keskuksen lausunnon mukaan patoturvallisuuslain mukaisesti.

9 MUUT TOIMINNOT

9.1 Polttoaineen jakeluasema

Polttoaineen jakeluaseman huoltajana toimi vuonna 2017 Kiinteistöhuolto T. Rajaluoto Tmi. Rajaluoto teki kaksi huoltokäyntiä viikossa ja lisäksi kaivoskonekorjaamon henkilökunta teki asemalle säännöllisesti tarkastuskäyntejä. Normaaleihin huoltokäynteihin kuuluvat mittaristojen ja laitteistojen toimivuuden sekä kunnon tarkastaminen. Lisäksi käynneillä katsotaan, että paikat pysyvät siistinä eikä esimerkiksi lumi haittaa polttoaineaseman käyttöä. Kesäkuussa 2017 tehdyn kevätpesun yhteydessä säiliöt, mittarit, korokkeet ja letkut puhdistettiin tarkemmin. Jauhesammuttimet huollettiin asemalla heinäkuussa 2017. Lisäksi Kiinteistöhuolto T. Rajaluoto teki suunnitellut suodatinhuollot ja tankkauspistoolien vaihdot tehopuolelle. Hälytyskäyntejä Rajaluoto teki jakeluasemalle kuusi kertaa vuoden 2017 aikana. Taulukkoon 13 on listattu hälytyskäyntien syyt ja toimenpiteet.

Taulukko 13. Rajaluodon tekemät hälytyskäynnit polttoaineen jakeluasemalle

Pvm.	Hälytyskäynnit
19.3.2017	Nesteeltä ilmoitettu, että pumppaamo ei käy. Hätä seis kytkintä oli painettu. Vika korjattiin.
26.3.2017	Huutuspyyntö suurtehotankkaus 1 mittarille. Mittarin letku oli pullistunut ja johdot olivat irti. Mittari huputettiin ja huolto tilattiin.
15.5.2017	Kaivoskonekorjaamolta ilmoitettu, että 1 mittarin letku kelattu vahingossa sisälle. Letku käytiin palauttamassa paikalleen.
5.6.2017	Kaivoskonekorjaamolta ilmoitettu, että tankkausmittari 1 vuotaa. Mittari huputettu ja huoltotilattu.
10.6.2017	Kaivoskonekorjaamolta ilmoitettu, että suurtehopumpuista ei saa polttoöljyä. Epäiltiin, että vedenerotin suodatin on tukossa. Kortittoman tankkauksen vastaanottaja käytettiin virrattomana jolloin pumput alkoivat toimia.
15.6.2017	Kevitsan korjaamolta ilmoitettu, että 1 pumppu ei lukitu autoihin ja, että 1 ja 3 pumput vuotavat. Vikaa ei pystytty kokonaan korjaamaan. Molemmat mittarit huputettiin ja asiasta ilmoitettiin Nesteelle.

Suurempi kunnostustyö tehtiin polttoaineasemalla tammikuussa viikolla 3. Kunnostuksessa vaihdettiin rikkoontunut pinnanmittausanturi sekä uusittiin lämmitysvastusluukku jakeluaseman säiliöön. Säiliö tyhjennettiin ja puhdistettiin kunnostuksen yhteydessä. Kunnostuksen tekivät yhdessä Gilbarco – AutoTank, Finnsäiliö Oy ja U-Cont Oy. Sähköistyksestä vastasi Elpro Oy.

Neste toimitti polttoaineen jakeluasemalle noin 17,5 miljoonaa litraa polttoöljyä ja noin 0,46 miljoonaa litraa dieseliä. Polttoaineen jakeluaseman öljynerotuskaivoista otettiin öljynäytteet 4.7.2017 ja 28.9.2017. Lähtevän veden öljypitoisuus alitti molemmilla kerroilla luparaja-arvon 5 mg/l.

9.2 Lämpölaitos

Lämpölaitoksen toiminnasta vastasi edellisien vuosien tapaan Adven Oy. Lämpölaitoksella tuotettiin lämpöenergiaa yhteensä 14,5 GWh vuonna 2017 aikana, joka on noin 3 GWh enemmän kuin edellisenä vuonna. Tuotetusta energiasta noin 82% tehtiin puuhakkeella kiinteänpolttoaineen kattilassa K1 ja 18% kevyellä polttoöljyllä öljykattiloilla K2 ja K3. Kiinteän polttoaineen (KPA) kattila ajettiin alas 8.6.2017 ja otettiin takaisin käyttöön 13.9.2017. Öljykattilaa K2 ajettiin yhteensä 287 h ja öljykattilaa K3 974 h vuoden 2017 aikana. Öljykattilaa K2 ei vuonna 2016 käytetty ollenkaan. Öljykattiloiden vuotuinen käyntiaika saa lupamääräyksen 28 mukaan kattilakohtaisesti olla enintään 1500 tuntia viiden vuoden liukuvana keskiarvona (79/2014/1). Niin korkeita käyttötunteja ei laitoksella ole saavutettu vielä kertaakaan. Laitoksen hyötysuhteeksi laskettiin 98 % ja CO₂-ominaispäästökertoimeksi 47,9 tCO₂/GWh. Ominaispäästökerroin tarkoittaa fossiilista hiilidioksidia tuotettua energiaa kohti.

Laitoksella käytettiin raakavettä yhteensä 176,8 m³. Ruste K200 vedenkäsittelykemikaalia käytettiin 240 l, pH nostattajaliuosta 225 l ja Pettex Pol peittauskemikaalia 1500 l. Kaukolämpöverkkoon lisättiin yhteensä 167 m³ vettä, josta osa oli kaivoksen raakavettä ja osa tuotiin säiliöautolla laitokselle. Kaukolämpöverkon lisäveden tarve johtui vuodosta kaukolämpövaihtimella. KPA-kattila ajettiin alas viikolla 46, kun kattilassa huomattiin reikä. Reikä pääsi syntymään KPA-kattilan jäähdytinvessilinjassa olleen kivettymän vuoksi, joka ylikuumensi kattilan seinämää. Vauriot korjattiin KPA-kattilan alasajon jälkeen. Pesurin lauhdevettä syntyi noin 2700 m³.

Pohjatuuhkaa toimitettiin yhteensä 16,34 t Ekokemille Kuopioon vaarallisen jätteen kaatopaikalle. Maarakennuskäytön esti laboratoriotulosten perusteella liukoisen kromin pitoisuus, joka ylitti läpivirtaustestissä ja ravistelutestissä sekä peitetyille että päälystetyille rakenteelle asetuksessa 591/2006 annetut raja-arvot. Lannoitekäyttöön tuhkan nikkelpitoisuus ylitti asetuksessa 24/11 asetetut raja-arvot. Vuonna 2016, pohjatuuhkaa pystyttiin hyödyntämään metsälannoitteena. Lentotuuhkaa ei toimitettu vuonna 2017 vähäisen määrän vuoksi. Taulukossa 14 on esitetty Adven Oy:n ilmoittamat arviot lämpölaitoksen ilmapäästöistä.

Taulukko 14. Adven Oy:n vuosiraportissa ilmoitetut lasketut arviot lämpölaitoksen ilmapäästöistä

Päästöt ilmaan	mg/MJ	t/a
Hiukkaset	6,9	0,4
Rikkidioksidi	5,1	0,3
Typen oksidit	62,9	3,3
Hiilidioksidi, fossiiliset	73 500	695
Hiilidioksidi, bio	108 500	4 750

Lämpölaitoksen öljynerotuskaivoista otettiin näytteet sekä 4.7.2017 ja 28.9.2017. Sekä tulevan että lähtevän veden öljypitoisuus oli molemmilla kerroilla alle määräysrajan 0,05 mg/l. Lämpölaitoksella suoritettiin myös tarkkailuohjelman mukaiset päästömittaukset öljy- ja hakekattilalla. Öljykattilan mittaukset suoritettiin 14.11.2017 ja hakekattilan mittaukset 9.1.2018. Hakekattilan mittaukset oli tarkoitus suorittaa öljykattilan kanssa samaan aikaan marraskuussa, mutta kattila jouduttiin ajamaan

alas kaukovesilinjan vaurioitumisen vuoksi eikä mittauksia voitu suorittaa. Mittausten mukaan savukaasun hiukkas- ja NO_x- ja SO₂-pitoisuudet alittivat raja-arvot mitatuilla tehotasoilla. Mittaustulokset käydään tarkemmin läpi vuosiraportin kohdassa ilmapäästöjen tarkkailu 2017.

10 VIITTEET

Picken, P & Jaakola, P. 2017. Ksantaatit purkuvesissä ja vesistöissä: Kirjallisuuskatsaus ja mittaus-
ten soveltaminen Kevitsan kaivoksella. Selvitys. Pöyry Finland Oy.

Picken, P & Jaakola, P. 2018. Ksantaattijäämien mittaus. Selvitys. Pöyry Finland Oy.