



Elementis Uutelan kaivoksen kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma

Elementis Minerals B.V. Branch Finland

Projektinnumero: 101026138-001

11.2.2025



Sisällysluettelo

1	Johdanto	6
2	Suunnitelman laatimisperusteet.....	7
2.1	Lainsäädäntö	7
2.2	Jätehuoltosuunnitelman päivitys.....	8
2.3	Poikkeus lupapäätöksen (Dnro PSAVI/9947/2019) määräyksiin 21 ja 37	9
2.4	Voimassa olevat keskeisimmät luvat ja päätökset.....	9
2.4.1	Kaivoslain mukaiset luvat	9
2.4.2	Ympäristö- ja vesitalousluvut	10
2.4.3	Poikkeamisluvat	11
3	Toiminnan kuvaus.....	11
3.1	Toiminnan sijainti ja yhteystiedot	11
3.2	Yleinen toiminnan kuvaus.....	12
3.3	Malmin louhinta ja tuotantomäärät	15
3.3.1	Kemikaalit	17
4	Alueen ympäristö ja geologia	17
4.1	Kaivoksen lähialueen kuvaus	18
4.2	Maaperä.....	18
4.3	Kallioperä	19
4.4	Mineralisaatio	21
4.5	Luonto ja suojelukohteet.....	22
4.5.1	Kasvillisuus.....	22
4.5.2	Eläimistö	23
4.5.3	Luonnonsuojelualueet	24
4.5.4	Lähteet	26
4.6	Vesistöt ja veden laatu.....	26
4.6.1	Yleiskuvaus.....	26
4.6.2	Veden laatu	28
4.6.3	Sedimentti.....	32
4.6.4	Vesien hoito ja ekologinen tila.....	33
4.6.5	Kalasto ja vesieliöstö	34
4.7	Pohjavesi ja pohjaveden laatu.....	35
5	Kaivannaisjätteiden määrä ja sijoittaminen	39

5.1	Yleistä.....	39
5.2	Pintamaan määrä ja sijoittaminen	40
5.3	Sivukiven määrä ja sijoittaminen.....	41
5.4	Vesienkäsittelyssä muodostuvat sakat	43
5.5	Malminetsinnän poraussoijan määrä ja sijoittaminen.....	44
6	Kaivannaisjätteiden karakterisointi.....	44
6.1	Tutkimusmenetelmät	45
6.1.1	ABA-testi	46
6.1.2	Kuningasvesiuutto metallipitoisuuksien arvioinnissa	47
6.1.3	Ravistelutestit	47
6.1.4	Kosteuskammiokoe.....	48
6.1.5	Mineraloginen analyysi	49
6.2	Pintamaan ominaisuudet	49
6.2.1	Pintamaan fysikaaliset ominaisuudet.....	49
6.2.2	Pintamaan geokemialliset ominaisuudet	51
6.3	Sivukiven ominaisuudet	54
6.3.1	Sivukivien näytteenotto ja edustavuus	54
6.3.2	Sivukiven mineralogia	55
6.3.3	Sivukiven geokemialliset ominaisuudet.....	56
6.3.4	Arvio sivukivien pitkäaikaiskäyttäytymisestä ja liukoisuusominaisuudet	62
6.3.5	Sivukivien radiologiset ominaisuudet.....	68
6.3.6	Kuitumineraalit.....	69
6.3.7	Sivukiven vaaraominaisuuksien arvioinnin tarve	70
6.4	Poraussoijan ominaisuudet	73
6.5	Vesienkäsittelyssä muodostuvat sakat	73
6.5.1	Vesienkäsittelysakan geokemialliset ominaisuudet	73
6.5.2	Vesienkäsittelysakan liukoisuusominaisuudet	75
6.5.3	Vesienkäsittelysakan vaaraominaisuuksien arviointi	76
7	Kaivannaisjätteiden luokitus.....	80
7.1	Luokitus kaivannaisjäteasetuksen mukaan.....	80
7.2	Luokittelu jäteluettelon mukaan	81
7.3	Jätteen vaaraominaisuuksien arviointi	82
7.4	Pintamaan luokittelu	83
7.5	Sivukivien luokittelu	84
7.6	Vesienkäsittelysakkojen luokittelu	84

7.7	Yhteenveto	85
8	Kaivannaisjätteiden jätealueet.....	86
8.1	Kaivannaisjätteen jätealueen määritelmä	87
8.2	Kaivannaisjätealueiden pohjatutkimukset	87
8.3	Maa-aineksen läjitysalueet.....	88
8.4	Sivukivialueet	89
8.4.1	Sivukivialueiden yleiskuvaus	89
8.4.2	Sivukivialueiden pohjarakenteet	90
8.4.3	Sivukiven hallinta	91
8.5	Kaivannaisjätteen jätealueiden luokittelu.....	91
8.5.1	Pintamaiden varastoalueiden luokittelu.....	91
8.5.2	Sivukivialueen luokittelu.....	92
8.6	Kaivannaisjätealueiden luokittelun yhteenveto	92
9	Kaivannaisjätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen.....	92
9.1	Yleiset periaatteet kaivannaisjätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseksi	92
9.2	Kaivannaisjätteiden määrän minimointi	93
9.3	Kaivannaisjätteiden haitallisuuden minimointi	93
9.4	Kaivannaisjätteiden hyödyntäminen.....	93
10	Vesienhallinta.....	94
10.1	Kaivannaisjätealueiden ja louhosten vesien hallinta	95
10.2	Kaivannaisjätealueiden ja louhosten vesijakeiden laatu	96
10.3	Vesivarasto- ja vesienkäsittelyaltaat	98
10.3.1	Patorakenteet	98
10.3.2	Pohjarakenteet.....	99
11	Kaivannaisjätealueiden ympäristövaikutukset ja vaikutusten vähentäminen	99
11.1	Maaperä sekä pohja- ja pintavedet	99
11.2	Ilmanlaatu.....	100
11.3	Melu	100
11.4	Luonto	101
11.5	Maankäyttö ja maisema	101
11.6	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	102
12	Kaivannaisjätealueiden riskit ja niiden hallinta.....	102
13	Onnettomuuden vaaran arviointi ja haittojen torjuminen	103
13.1	Suuronnettomuuden vaaran arviointiperusteet.....	104



13.2 Sivukiven ja maa-aineksen läjitysalueiden suuronnettomuuden vaaran arviointi	106
14 Parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) huomioiminen	107
15 Tarkkailu ja tarkastukset toiminnan aikana ja sen jälkeen.....	107
15.1 Ympäristötarkkailu.....	107
15.2 Stabiliateetti ja patoturvallisuustarkkailu.....	109
15.2.1 Patojen geotekniset tarkastelut	109
15.2.2 Patoturvallisuus ja vahingonvaara.....	110
15.3 Jätejakeiden tarkkailu	110
16 Sulkemissuunnitelma ja vakuusesitys.....	111
16.1 Sulkemissuunnitelma	112
16.2 Sulkemisen aikataulu	112
16.3 Päivitetty vakuusarvio.....	112
17 Jätehuoltosuunnitelman päivittäminen.....	113
18 Viitteet	114

Liitteet

- 1 Elementis Uutela Säteilylain mukainen selvitys ja STUK lausunto
- 2 Elementis Uutela sivukivialueen laajennus laadunvalvontaraportin täydennys turvetiivistealue 15.6.2023
- 3 Elementis Uutela sivukivialueen laajennus käyttöönottohyväksyntä KAIELY 23.11.2023
- 4 Kaivannaisjätteen ja kiviaineksen hallintasuunnitelma
- 5 Elementis Uutelan kaivos pelastussuunnitelma ja turvallisuusjärjestelyt. **Salassa pidettävä aineisto** (julkisuuslaki (621/1999) 24§ kohdat 7 ja 8).
- 6 Elementis Uutela BAT-tarkastelu
- 7 Elementis Uutela sulkemissuunnitelma (sisältää vuoden 2019 sulkemissuunnitelman ja Uutelan Likosuon sivukivialueen sulkemisen päivityksen 2024)
- 8 Selvitys malmilouheen varastoalueen pohjarakenteiden tiiveydestä (toimitetaan ELY-keskukselle jälkitoimituksena).

Tiedoston historia

Päiväys	Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä 190/2013
22.12.2015	Uutelan kaivos, kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma. Ramboll Finland Oy
22.11.2019	Jätehuoltosuunnitelman päivitys kaivoksen laajentamissuunnitelman mukaiseksi. Pöyry Finland Oy
20.12.2024	Elementis Uutelan kaivoksen kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma. AFRY Finland Oy
11.2.2025	<p>Dokumentti päiväyksellä 20.12.2024, on päivitetty Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen mukaisesti (14.05.2024, Dnro 648/03.04.04.22/2022). Päivitetty kuva 8-3 (määräys 27) ja lisätty liiteluetteloon kohta 8 (määräys 32).</p> <p>Lisäksi on päivitetty kappaleeseen 8.6 Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksen (13.4.2022, Dnro PSAVI/9947/2019) lisäämällä maininta määräyksestä 25 ja päivitetty taulukkoa 8-1.</p>

1 Johdanto

Taulukossa 1-1 on esitetty jätehuoltosuunnitelman sisältö kaivannaisjäteasetuksen mukaisena.

Taulukko 1-1 Jätehuoltosuunnitelman sisältö kaivannaisjäteasetuksen 4§:n mukaisena

Vna 190/2013, 4§:n mukainen sisältö	Esitetty tässä suunnitelmassa
1 Selvitys toiminnassa syntyvistä kaivannaisjätteistä ja niiden ominaisuuksista	Toiminnassa syntyvät kaivannaisjätteet kappaleessa 5 ja niiden ominaisuudet kappaleessa 6.
2 Arvio kaivannaisjätteen kokonaismäärästä, kuvaus jätteen hyödyntämisestä ja loppukäsittelystä sekä tiedot kaivannaisjätteen hyödyntämisestä tyhjässä kaivoksessa tai louhoksessa	Toiminnassa syntyvät kaivannaisjättemäärät kappaleessa 5. Hyödyntäminen ja loppukäsittely on esitetty kappaleessa 9.4.
3 Selvitys kaivannaisjätteen jätealueesta ja sen ympäristöstä sekä jätealueen luokitukselta suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi tai muuksi kaivannaisjätteen jätealueeksi	Kaivannaisjätteen jätealueet ja niiden ympäristö ja niiden luokitus on esitetty kappaleessa 8.
4 Kaivannaisjätteen jätealueen luokituksen mukaan joko tiedot suuronnettomuuden torjumiseksi laadituista toimintaperiaatteista, turvallisuusjohtamisjärjestelmästä ja sisäisestä pelastussuunnitelmasta tai muu selvitys onnettomuusvaaroista	Onnettomuusriskien tunnistaminen on kappaleessa 12. Onnettomuusvaaran arviointi ja suunnitelma haittojen torjumiseksi on kappaleessa 13. Liite 5.
5 Selvitys maaperän, vesistön ja pohjaveden tilasta kaivannaisjätteen jätealueella ja sellaisella lähialueella, johon jätteestä voi aiheutua kuormitusta	Hankealueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet, sekä vesistöt ja veden laatu on kuvattu kappaleessa 4.
6 Tiedot kaivannaisjätteen ja kaivannaisjätteen jätealueen aiheuttamista ympäristövaikutuksista	Ympäristövaikutukset ovat kuvattu kappaleessa ja niiden hallintaa kappaleessa 11.
7 Tiedot maaperän, vesistön, pohjaveden ja ilman pilaantumisen sekä muiden vaikutusten ehkäisemiseksi toteutettavista toimituksista toiminnan aikana ja sen päätyttyä	Vaikutusten ehkäisemistoimia on kuvattu kappaleissa 11 ja 12. Sulkemissuunnitelma on esitetty liitteessä 7.
8 Selvitys seurannasta ja tarkkailusta toiminnan aikana ja sen päätyttyä	Seuranta ja tarkkailu on kuvattu kappaleessa 15.
9 Tiedot toiminnan lopettamisesta, kaivannaisjätteen jätealueen käytöstä poistamisesta ja jälkihoidosta sekä niihin liittyvästä seurannasta ja tarkkailusta	Kaivoksen sulkemissuunnitelma liitteenä 7.

Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa käsittelevä viranomaisella voi kaivannaisjäteasetuksen 4§ 2 momentin mukaan 1 momentissa säädetyn lisäksi vaatia, että jätehuoltosuunnitelmassa on esitettävä myös muita tarpeellisia tietoja sen



arvioimiseksi, että kaivannaisjätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen sekä jätteen hyödyntäminen ja loppukäsittely järjestetään ympäristönsuojelulain (86/2000), jätelain (646/2011) sekä kaivannaisjäteasetuksen mukaisesti.

2 Suunnitelman laatimisperusteet

Kaivannaisjätedirektiivi (2006/21/EY) on kansallisella tasolla pantu täytäntöön lailla ympäristönsuojelulain muuttamisesta, lailla maanaineslain muuttamisesta sekä pelastuslain muutoksella. Ympäristönsuojelulain muutos 527/2014 on tullut voimaan 1.1.2015. Ympäristönsuojelulain 112 §:ssä määritellään kaivannaisjäte, kaivannaisjätteen jätealue ja suuronnettomuuden vaaraa aiheuttava kaivannaisjätteen jätealue. Lain 114 §:n mukaan ympäristölupaa edellyttävästä kaivostoiminnasta, jossa syntyy kaivannaisjätettä, on laadittava kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma. Jätehuoltosuunnitelmaa ei kuitenkaan tarvita, jos kivenlouhinta tai kivenmurskaus liittyy maarakentamiseen. Kaivannaisjätteistä, kaivannaisjätealueista ja jätehuoltosuunnitelman sisällöstä ja tavoitteista säädetään valtioneuvoston antamassa kaivannaisjäteasetuksessa 190/2013.

Toiminnanharjoittajan on arvioitava ja tarvittaessa tarkistettava kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa vähintään viiden vuoden välein ja ilmoitettava tästä valvontaviranomaiselle. Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa on muutettava, jos kaivannaisjätteen määrä tai laatu taikka jätteen loppukäsittelyn tai hyödyntämisen järjestelyt muuttuvat merkittävästi (YSL 114 §).

Suunnittelussa huomioidaan hankealueella tehdyt tutkimukset ja selvitykset, kaivoslainsäädäntö, valtioneuvoston kaivannaisjäteasetus (190/2013), kaivannaisjätteiden hallinnan parhaita käyttökelpoisia tekniikoita koskeva MWEI BREF-vertailuasiakirja sekä soveltuvin osin kaivosten perustamiseen ja sulkemiseen liittyvät oppaat ja julkaisut.

2.1 Lainsäädäntö

Kaivannaisjätedirektiivi (2006/21/EY) on kansallisella tasolla pantu täytäntöön pääosin lailla ympäristönsuojelulain muuttamisesta, lailla maa-aineslain muuttamisesta sekä pelastuslain muutoksella. Ympäristönsuojelulain muutos 527/2014 on tullut voimaan 1.1.2015. Ympäristönsuojelulain 112 §:ssä määritellään kaivannaisjäte, kaivannaisjätteen jätealue ja suuronnettomuuden vaaraa aiheuttava kaivannaisjätteen jätealue. Kyseisen lain 114 §:n mukaan ympäristölupaa edellyttävästä kaivostoiminnasta, jossa syntyy kaivannaisjätettä, on laadittava kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma. Jätehuoltosuunnitelmaa ei kuitenkaan tarvita, jos kivenlouhinta tai kivenmurskaus liittyy maarakentamiseen. Kaivannaisjätteistä, kaivannaisjätealueista ja jätehuoltosuunnitelman sisällöstä ja tavoitteista säädetään valtioneuvoston asetuksessa kaivannaisjätteistä 190/2013.



Jätehuoltosuunnitelmaan on sisällytettävä mm. tiedot alueen ympäristöstä, kaivannaisjätteestä, kaivannaisjätteen hyödyntämisestä, kaivannaisjätteen jätealueista, vaikutuksista ympäristöön, toimista ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi, toiminnan tarkkailusta ja toiminnan lopettamiseen liittyvistä toimista (VNA 190/2013).

Toiminnanharjoittajan on arvioitava ja tarvittaessa tarkistettava kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa vähintään viiden vuoden välein ja ilmoitettava tästä valvontaviranomaiselle. Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa on muutettava, jos kaivannaisjätteen määrä tai laatu taikka jätteen loppukäsittelyn tai hyödyntämisen järjestelyt muuttuvat merkittävästi (YSL 114 §).

2.2 Jätehuoltosuunnitelman päivitys

Edellinen kaivannaisjätteiden jätehuoltosuunnitelman päivitys on tehty vuonna 2019 osana ympäristölupahakemusta (Pöyry Finland Oy, 2019a ja 2019b). Tässä jätehuoltosuunnitelman päivityksessä huomioidaan 13.4.2022 annettu aluehallintoviraston lupapäätös (Nro 53/2022, Dnro PSAVI/9947/2019) ja 14.5.2024 annettu Vaasan hallinto-oikeuden päätös (643/2024, Dnro 648/03.04.04.04.22/2022).

Tämä suunnitelma sisältää seuraavat lisäykset/päivitykset:

- Kiviaineksen hallintasuunnitelma
- Uutelan nykyisen, Likosuon sivukivialueen sulkemisaikataulun
- Uutelan kaivoksen päivitetty pohjatutkimustiedot
- Uutelan kaivosalueen moreenin karakterisointitulokset
- Uutelan kaivoksen päivitetty tarkkailutiedot
- Uutelan kaivoksen päivitetty ympäristötiedot (kappale 4)

Lupapäätöksen (Dnro PSAVI/9947/2019) määräyksen 21 mukaisesti muun muassa

- kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma on tarkistettava 31.12.2024 mennessä vastaamaan em. päätöksen sisältöä ja ilmoitettava siitä Kainuun ELY-keskukselle.
- Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaan on liitettävä kiviaineksen hallintasuunnitelma.
- Jos kaivannaisjätteen määrä, laatu taikka jätteen käsittelyn tai hyödyntämisen järjestelyt muuttuvat, kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa, kiviainesten hallintasuunnitelmaa ja tarvittaessa sisäistä pelastussuunnitelmaa on tarkistettava vastaamaan muuttunutta tilannetta ja esitettävä tarvittaessa Kainuun ELY-keskukselle arvio luvan muuttamisen tarpeesta.

Määräyksen 37. mukaisesti muun muassa

- osana jätehuoltosuunnitelmaa on laadittava yksityiskohtainen kaivannaisjätteiden jätealueiden sulkemis-, maisemointi- ja jälkihoitosuunnitelma. Suunnitelmaa on jatkuvasti päivitettävä niin, että se vastaa em. päätöksen mukaisia vaatimuksia. Sulkemis-, maisemointi- ja jälkihoitosuunnitelma on esitettävä Kainuun ELY-keskukselle osana jätehuoltosuunnitelmaa vähintään viiden vuoden välein ja



Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle viimeistään kahta vuotta ennen toiminnan lopettamista.

2.3 Poikkeus lupapäätöksen (Dnro PSAVI/9947/2019) määräyksiin 21 ja 37

Lupapäätöksen Nro 53/2022 (Dnro PSAVI/9947/2019) 13.4.2022 määräyksen 37 mukaisesti yksityiskohtainen kaivannaisjätteiden jätealueiden sulkemis-, maisemointi- ja jälkihoitosuunnitelma, joka tulee sisällyttää lupamääräyksen 21 mukaisesti jätehuoltosuunnitelmaan, tullaan päivittämään koko Uutelan toiminnalle, kun sulkemissuunnitelman päivittämiseen on riittävästi luotettavaa lähtötietoa saatavilla ja tiedot vastaavat lainsäädännön vaatimuksia ja luvan velvoitteita, etenkin kaivannaisjätteiden karakterisoinnin osalta.

Sulkemissuunnitelman laatiminen alkaa suunnittelusta, johon sisältyy useiden erilaisten mallinnustarpeiden arviointi. Mallintaminen toteutetaan arvioinnin ja lähtötietojen perusteella. Sulkemissuunnittelun yhtenä lähtökohtana on määrittää analyysitarpeet, joista saadaan lähtötiedot mallinnoilla. Sulkemistoimien soveltuvuutta arvioidaan pitkäkestoisesti. Tällaiseen arviointiin, mahdollisimman luotettavasti, tarvitaan myös pitkäkestoisia karakterisointimäärityksiä (kineettisiä testauksia). Kineettiset testaukset ovat kustannuksiltaan huomattavasti suurempia kuin lyhytkestoisempien staattisten testien. Tästä syystä kineettisiin testauksiin valitaan näyte/näytteet staattisten testien tulosten perusteella. Staattisten testien näytteistä valitaan parhaiten kivimateriaalia edustava näyte, joka voi olla kokoomanäyte.

Uutelan sivukivistä otettiin näytteitä geokemiallista peruskarakterisointia varten vuoden 2023 lopulla ja ne lähetettiin laboratorioon helmikuussa 2024. Näytteistä tehtiin ensin staattiset testit, joiden tulokset valmistuivat 05/2024. Tämän jälkeen valittiin näytteet kineettiseen testaukseen. Kineettiset testaukset käynnistyivät vuonna 2024, ja niiden perusjakso, 40 viikkoa, täyttyy huhtikuussa 2025. Testauksesta saadaan suuntaa antavia tuloksia aiemmin, mutta mallinnoiksi käytetään tavallisesti vähintään 40 viikon jaksoa. Näiden tulosten perusteella sulkemissuunnitelman päivittämiseen lupamääräyksen mukaisesti on riittävästi aineistoa.

Uutelan kaivoksen sulkemissuunnitelma tullaan päivittämään. Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma ja sulkemissuunnitelma päivitetään viimeistään 2029 tai toiminnan oleellisesti muuttuessa. esim. Viinakorven louhinnan aloittaminen ennen vuotta 2030.

2.4 Voimassa olevat keskeisimmät luvat ja päätökset

2.4.1 Kaivoslain mukaiset luvat

Uutelan kaivoksella on voimassa oleva kaivospiiri (kaivosrekisterinumero 2465/1a), joka on myönnetty 9.12.1980 sekä kaivospiiri (2465/1b), joka on myönnetty 31.5.2007 Työ- ja Elinkeinoministeriön päätöksellä. Lisäksi alueella on kaivosaluepäätös 15.1.2021, KL2019:0009-01 Tukesin myöntämänä.



Uutelan kaivosalueen läheisyyteen sijoittuu voimassa oleva malminetsintäalue, Viinakorpi 1-2 (ML2012:0149-03), joka on voimassa 5.12.2025 asti. (Tukes 2022).

2.4.2 Ympäristö- ja vesitalousluvut

Uutelan kaivoksen toimintaan myönnettiin ympäristö- ja vesilupa (Nro 24/2006/2) 28.3.2006, jonka jälkeen toiminta alkoi. Vuonna 2007 lupaa tarkastettiin lupamääräyksien 2 ja 3 osalta, koskien vesienkäsittelyaltaita ja kiintoaineen määrää purettavassa vedessä (14/07/02). Vuonna 2008 lupaa tarkastettiin uudelleen lupamääräyksen 3 osalta, koskien kiintoaineen määrää purettavassa vedessä (106/08/2) ja se muutettiin koskemaan neljännesvuosikeskiarvona laskettavaksi.

Aluehallintovirasto myönsi Uutelan kaivokselle ympäristö- ja vesitalousluvan (Nro 53/2022, Dnro PSAVI/9947/2019, 13.4.2022), jota Vaasan hallinto-oikeus on muuttanut päätöksellään 643/2024 Dnro 648/03.04.04.22/2022, 14.5.2024. Vaasan hallinto-oikeuden päätöksestä on valitettu korkeimpaan hallinto-oikeuteen, joten se ei ole lainvoimainen.

Vaasan hallinto-oikeus kumosi aluehallintoviraston päätöksen Uutelan kaivoksen nykyisen (Likosuon) sivukivialueen laajentamiseen osalta ja em. mainitulta osin oikeuden aloittaa ko. toiminta muutoksenhausta huolimatta sekä muutti lupamääräyksiä 26, 27, 30 ja 32: Lupamääräysmuutokset yleistettyinä:

- Viinakorven louhoksissa muodostuva sivukiven sijoittamista; nykyisen (Likosuon) sivukivialueen sulkemista, ja sen sulkemissuunnitelman esittämistä aikatauluineen jätehuoltosuunnitelmassa aluehallintoviraston lupamääräyksessä 21 määräyksen mukaisesti. (Lupamääräys 26.)
- Uusien sivukivialueiden pohjarakenteen tiiveysvaatimuksia. (Lupamääräys 27.)
- Malmilouheen varastoalueen pohjarakenteen tiiveyden selvittämistä (Lupamääräys 32.)

Lupamääräyksestä 30. poistettiin tekstiä.

ELY-keskus on tulkinnut viestissään (20.5.2024) yhtiölle aluehallintoviraston myöntämällä ympäristöluvalla (Dnro PSAVI/9947/2019) olleen täytäntöönpanomääräys, ja Uutelan Likosuon sivukivialueen laajentaminen on ollut 14.5.2024 asti ympäristöluvan mukaista, ennen Vaasan hallinto-oikeuden päätöstä. ELY-keskus on kehottanut yhtiötä etenemään viivyttelämättä uusien sivukivialueiden rakentamisen suunnittelussa ja rakentamisessa sekä tarvittavien rakennusmateriaalien hankinnassa. Nykyinen sivukivialue on suljettava ympäristökuormituksen vähentämiseksi asianmukaisesti ja nopeasti sekä viitannut Vaasan hallinto-oikeuden päätökseen.

Lisäksi ELY-keskus on todennut, että läjittämistä voidaan jatkaa nykyisen sivukivialueen laajennusalueella siltä osin mitä aluetta on rakennettu. Kainuun ELY-keskus on hyväksynyt 23.11.2023 Uutelan kaivosalueen nykyisen sivukivialueen laajennuksen käyttöönotettavaksi.



2.4.3 Poikkeamisluvat

Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on myöntänyt 31.5.2021 luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaisen luvan poiketa valkolehdokin rauhoituksesta Uutelan kaivoksen laajennusalueella Sotkamossa.

Aluehallintovirasto on myöntänyt 13.4.2022 Elementis Mineralsille vesilain 2 luvun 11 §:n 2 momentin tarkoittaman luvan poiketa kiellosta vaarantaa hankkeen vaikutusalueella sijaitsevan perustettavan sivukivialueen Viinakorpi 2 -alueella olevan lähteen luonnontila. Lupaviranomainen ei ole kuitenkaan antanut valmistelulupaa toimenpiteille, jotka kohdistuvat lähteen luonnontilan muuttamiseen.

3 Toiminnan kuvaus

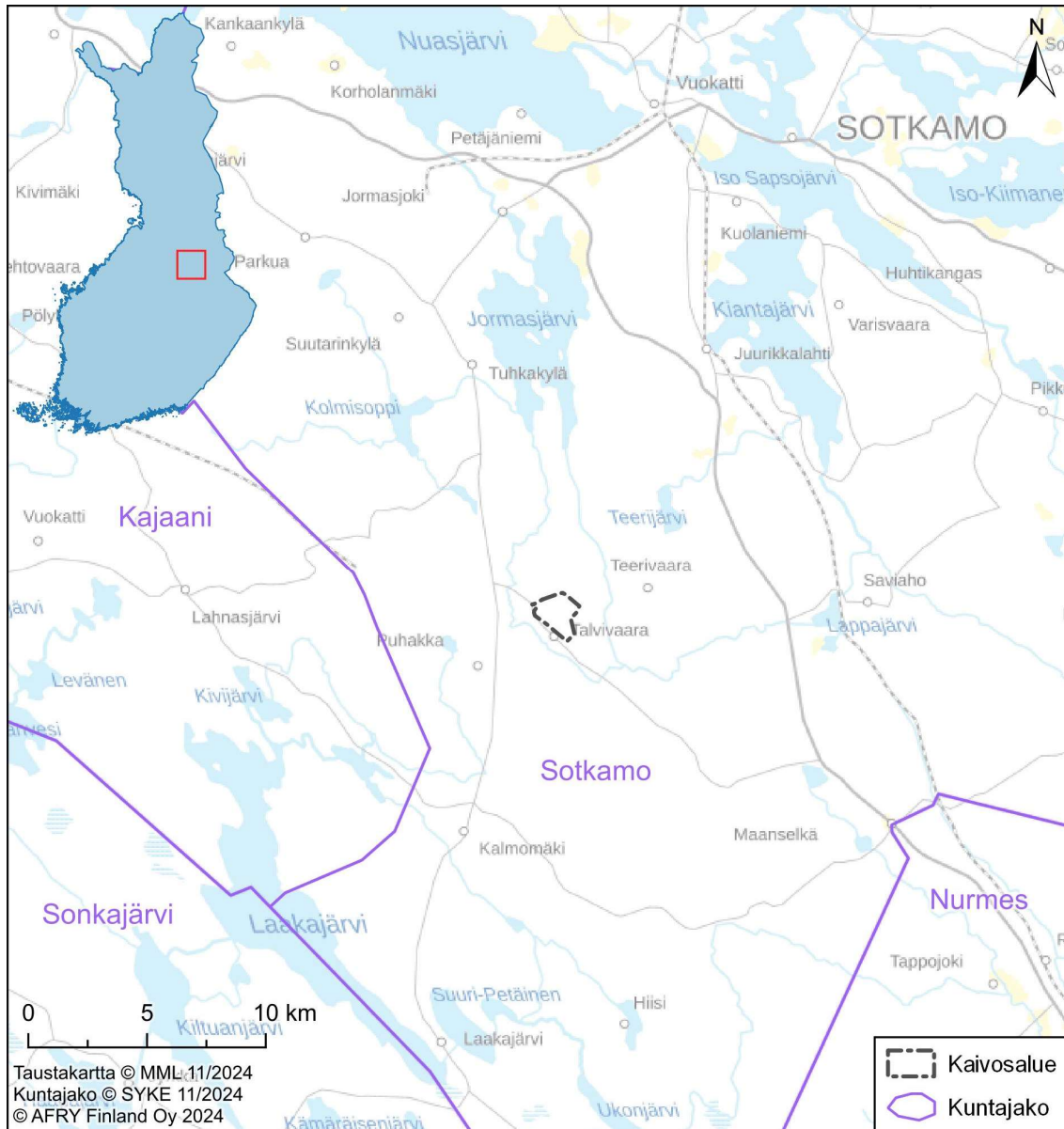
Tässä kappaleessa on esitetty kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013) 4§ ja liitteen 3 kohdan A. 1. a) ja A. 1. c) mukaisia tietoja:

- A. Jätteen ominaisuuksien määrittely
1. Jätteen ominaisuuksien määrittelyn on perustuttava seuraaviin tietoihin:
- a) Taustatiedot:
- Suunnitellun kaivannaistoiminnan kuvaus ja sen tavoitteet
 - Yleiset tiedot seuraavista seikoista:
 - o malmin etsintä, louhinta ja rikastustoiminta
 - o louhintamenetelmän ja rikastusprosessin tyyppi sekä kuvaus niistä
 - o lopputuotteet
- c) Jätteen laji ja sen suunniteltu hyödyntäminen tai loppukäsittely:
- kuvaus rikastuksessa käytettävistä kemikaaleista

3.1 Toiminnan sijainti ja yhteystiedot

Uutelan kaivos sijaitsee Sotkamon kunnassa Jormaskylässä, noin 23 kilometriä lounaaseen Sotkamon keskustasta. Kaivospiirin pinta-ala on 48 hehtaaria ja sen lisäksi Tukes on myöntänyt Elementisille Uutela nimisen kaivosalueen (KL2019:0009). Kaivosalueen pinta-ala on 178,18 ha. Yhteensä Uutelan kaivospiiriin ja kaivosalueen pinta-ala on noin 226 hehtaaria.

Yritys:	Elementis Minerals B.V. Branch Finland
Osoite:	Komulanlammentie 159, 88120 Tuhkakylä
Y-tunnus:	2137749-9
Kaivospiiri ja kaivosalue:	Uutela, KaivNro 2465 KL2019:0009-01



Kuva 3-1. Kaivosalue sijaitsee Sotkamon kunnassa.

3.2 Yleinen toiminnan kuvaus

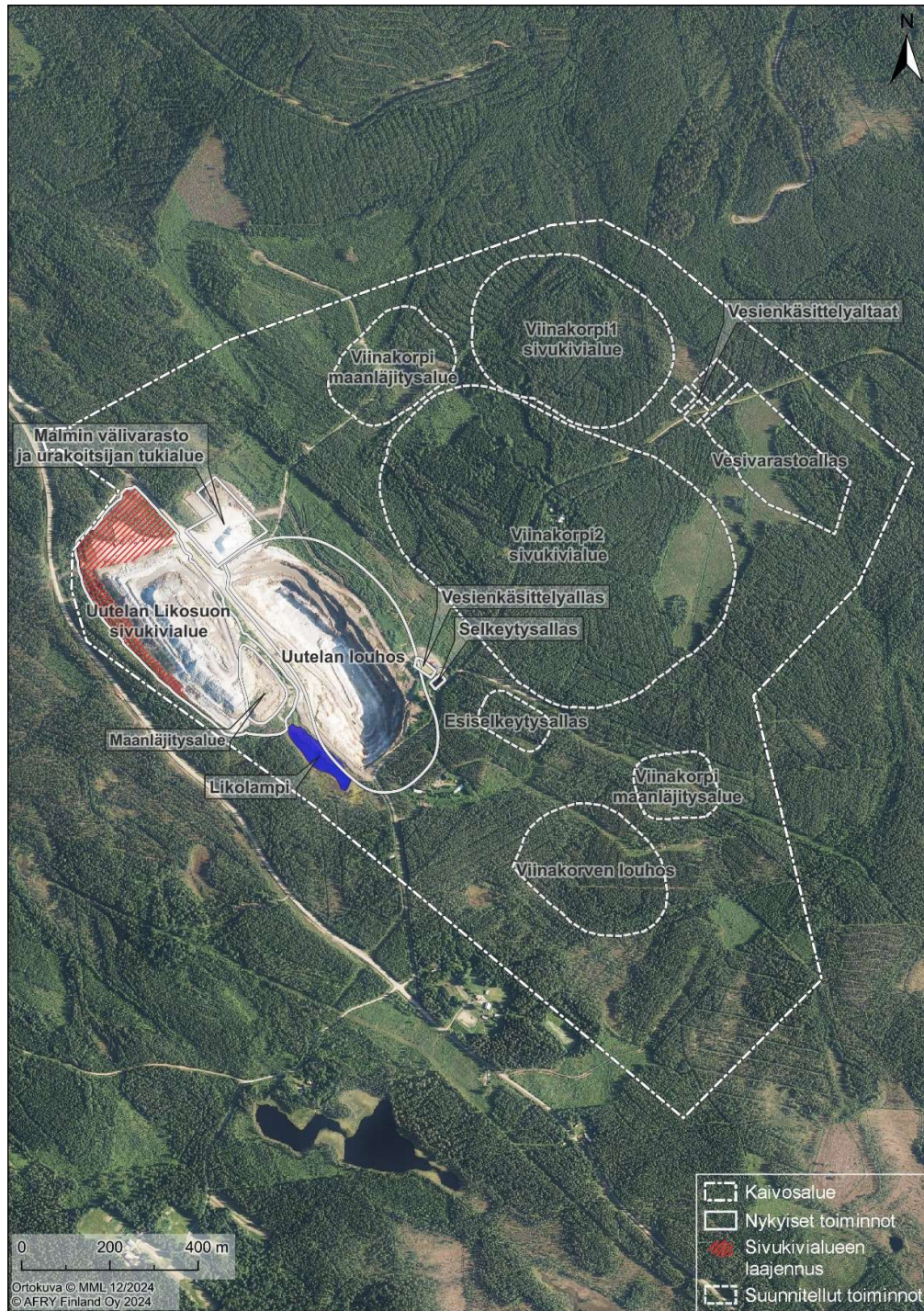
Uutelan talkkimalmi-satelliittikaivos otettiin käyttöön vuonna 2006. Uutelan kaivosalueen merkittävimmät toiminnot ovat Uutelan avolouhos, nykyinen Likosuon sivukivialue, malmin välivarasto ja urakoitsijan tukialue sekä vesien selkeytysallas ja käsittelyallas. Uutelan kaivosalueella varastoidaan sivukivestä tehtyä murskettua urakoitsijan tukialueella. Tätä hyödyntämiskelpoista sivukiveä käytetään pääosin alueen teiden rakentamisessa. Hyödyntämiseen kelpaamaton sivukivi loppusijoitetaan sivukivialueille. Nykyisen toiminnan aikana muodostuneita alueelta poistettuja maa-aineksia on läjitetty



ns. sekaläjityksenä Likosuon sivukivialueen eteläpäähän, sijoitettu Likosuon sivukivialueelle sekä hyödynnetty sivukivialueen maisemoinnissa. Lisäksi vuonna 2024 moreenia on varastoitu väliaikaisesti urakoitsijan tukialueella, malmin välivaraston lähellä. Kaivosalueella on suunnitteilla uusi avolouhos, kaksi sivukivialuetta, kaksi maa-ainesten läjitysalueita (maanläjitysalue), vesien käsittelyyn selkeytysallas, kolmiosainen käsittelyallas sekä vesivarastoallas. (Kuva 3-2).

Avolouhoksesta louhitaan talkkimalmia, ja nykyisen Uutelan louhoksen pinta-ala on 16 hehtaaria. Uutelan kaivoksella louhinta tehdään pengerialueella. Kivi irrotetaan porauspanostusmenetelmällä, joka on parasta mahdollista tekniikkaa talkkimalmien louhinnassa. Räjähdyksineinä käytetään yleisesti käytettäviä niukkaliukoisia räjähdysaineita. Irrotettu kivi lastataan lastauskoneilla kiviautoihin ja kuljetetaan sijoituspaikkoihinsa. Louhintaa tehdään vuoden mittaan muutamina kuukauden mittaisina jaksoina. Malmi sijoitetaan välivarastoalueelle ennen kuljetusta. Kaivosalueella saa varastoida malmilouhetta enintään 150 000 t kerrallaan. Malmilouheen varastointiaika pidetään niin lyhyenä, ettei merkittävää haponmuodostusta ehdi tapahtua. Louhittua talkkimalmia kuljetetaan vuodessa noin 3000 kuormaa ns. kasettikuormaa, maksimissaan 50 kuormaa päivässä. Kaikkina päivinä ei kuljetusta tapahdu, vaan kuljetus tehtaalle tapahtuu jaksoittain. Tällaisen jakson aikana malmia kuljetetaan Sotkamon tehtaalle rikastettavaksi näinä jakson päivinä keskimäärin noin 20 kuormaa päivässä. Louhittava talkkimalmi kuljetetaan rekka-autoilla Sotkamon tehtaalle rikastettavaksi noin 21 kilometrin päähän Uutelan kaivosalueelta. Sotkamon tehtaalla rikastusprosessi tuottaa talkkirikastetta, nikkelikastetta ja magnesiittipitoista rikastushiekkaa. Sotkamon tehtaalla nykyinen talkin tuotanto on noin 150 000 t/a. Toimintaa koskevat voimassa olevat luvat mahdollistavat rikastamon tuotannon nostamisen tasolle 400 000 t/a. Talkin rikastuksen sivutuotteena saatavan nikkelikasteen tuotanto on noin 4 500 t/a riippuen talkkirikasteen tuotannosta. Tehtaalle tuodaan yhtiön Punasuon louhokselta malmia rikastettavaksi. Uutelan kaivoksen louhintamäärät on esitetty kappaleessa 3.3.

Uutelan nykyinen avolouhos (16 ha) tulee olemaan enimmillään 130 metrin syvyinen ja alin tuotantotasoa on tasolla 100 m mpy (N2000). Alueelle suunnitellun Viinakorven avolouhoksen (7,5 ha) syvyys tulee olemaan enimmillään 100 metriä ja alin tuotantotasoa noin tasolla 130 m mpy (N2000).



Kuva 3-2. Uutelan kaivosalueen nykyiset ja uudet toiminnot.

Suunnitteilla olevien Viinakorpi 1 -sivukivialueen pinta-ala on noin 10 hehtaaria ja Viinakorpi 2 -sivukivialueen 35 hehtaaria. Viinakorpi 1 -sivukivialueella tullaan



sijoittamaan mahdollisesti happoa tuottavia sivukiviä ja Viinakorpi 2 -sivukivialueelle sijoitetaan ei-happoa-tuottavaa sivukiveä. Nykyisen Likosuo-sivukivialueen ylin täyttötaso, + 270 m (N₆₀). Vuoden 2024 lopulla Likosuo-sivukivialueen korkeus on ollut enimmillään +265 m (N₆₀), lukuun ottamatta laajennusosaa (3 ha). Viinakorpi 1 sivukiven läjitysalueen ylin täyttötaso saa olla enintään +250 m (N₆₀) ja Viinakorpi 2 sivukiven läjitysalueen ylin täyttötaso saa olla enintään +270 m (N₆₀).

Talkkimalmin louhintamäärä tulee olemaan suurimmillaan 550 000 tonnia vuodessa ja kokonaislouhinta (talkkimalmi ja sivukivi) suurimmillaan 1,8 Mt vuodessa (Lupapäätös Nro 53/2022, Dnro PSAVI/9947/2019). Uusien sivukivien läjitysalueiden valmistuttua sivukiven louhintamäärät ovat 0,3-1,0 miljoonaa tonnia vuodessa. Suunnitelmat päivittyvät tuotantotilanteen mukaisesti. Tällä hetkellä Uutelan kaivoksen jäljellä olevaksi toiminta-ajaksi on arvioitu 15-25 vuotta.

Nykyistä, toiminnassa olevaa Uutelan Likosuon sivukivialuetta on laajennettu 10 hehtaariin 13 hehtaariin, joka on käytössä. Nykyisen Uutelan louhoksen itäpuolelle perustetaan uusia sivukivialueita, jonne Uutelan avolouhoksen ja suunnitellun Viinakorven avolouhoksen sivukivet tullaan läjittämään sivukivialueiden valmistuttua. Sivukivialueen laajennus 13 hehtaariin on tehty luvan mukaisesti (kappale 2.4.2).

Kaivosalueen laajenemisen myötä vesien määrä kasvaa noin 25 %. Uutelan avolouhos laajenee nykyisten vesienkäsittelylaitteiden päälle, joten ne siirretään pohjoisemmaksi. Nykyisen sivukivialueen suotovedet sekä Uutelan ja Viinakorven avolouhosten kuivanapitovedet johdetaan uuteen esiselkeytysaltaaseen ja siitä uuden sivukivialueen ohi vesivarastoaltaaseen ja vesienkäsittelyyn. Vedet ohjataan esiselkeytysaltaan kautta vesivarastoaltaaseen ja edelleen pohjoiseen vesienkäsittelyyn. Uuden sivukivialueen vedet johdetaan vesivarastoaltaaseen. Puhdistetut vedet puretaan Myllypuron ja edelleen Kohisevanpuron ja Mustinjoen kautta Jormasjärven Mustinlahteen (Kuva 4-3). Toistaiseksi on käytössä vanha puhdistettujen vesien purkureitti, jossa vedet johdetaan Kohisevanpuroon ja edelleen Mustijokeen.

3.3 Malmin louhinta ja tuotantomäärät

Uutelan kaivoksesta louhittu malmimäärä on vaihdellut vuosina 2006–2023 välillä 4 410 – 535 976 t/a, ollen viime vuosina noin 100 000–200 000 t/a. Yhteensä malmia on louhittu vuosina 2006–2023 noin 2,9 Mt. Vuonna 2023 Uutelan malmia louhittiin 85 750 tonnia (AFRY Finland Oy 2024a). Vuoteen 2032 malmia arvioidaan louhittain noin 130 000 t/v. (Taulukko 3-1).

Taulukko 3-1. Uutelan kaivoksen louhitut malmimäärästä vuosina 2006–2023 ja arvio louhittavasta malmimäärästä vuosille 2024–2032.

Vuosi	Uutelan kaivos
	Toteutunut malmin louhintamäärä (t)
2006	33 459
2007	108 645



Vuosi	Uutelan kaivos
	Toteutunut malmin louhintamäärä (t)
2008	52 136
2009	4 410
2010	27 454
2011	35 074
2012	259 798
2013	197 089
2014	269 255
2015	303 633
2016	535 976
2017	476 206
2018	196 214
2019	182 944
2020	135 619
2021	164 887
2022	103 443
2023	85 750
Vuosi	Arvio louhittavasta malmimäärästä (t)
2024	130 000
2025	130 915
2026	130 369
2027	130 882
2028	131 002
2029	131 084
2030	130 849
2031	130 936
2032	130 837

Uutelan ja Viinakorven avolouhosten yhteinen vuotuinen kokonaislouhintamäärä (talkkimalmi ja sivukivi) on saa luvanmukaisesti olla enimmillään 1,8 miljoonaa tonnia vuodessa, josta talkkimalmin louhintamäärä on 550 000 tonnia (lupapäätös Dnro PSAVI/9947/2019).

Uutelan esiintymässä on yhteensä noin 7 Mt malmia, mutta osa malmista ei tällä hetkellä sisälly louhintasuunnitelmiin. Uutelassa tämänhetkisessä pitkän tähtäimen louhintasuunnitelmassa (PTS) on 6 Mt malmia ja 11 Mt sivukiveä. Viinakorven esiintymässä arvioidaan olevan noin 3,2 Mt malmia. Esiintymän hyödyntämiseksi on tehty louhintasuunnitelmat. Viinakorven pitkän tähtäimen louhintasuunnitelmassa (PTS) on 3 Mt malmia. PTS kattaa koko louhoksen toiminta-ajan. Viinakorven louhoksesta on suunniteltu louhittavaksi 5,9 Mt sivukiveä.



Uutelan kaivoksella poistettavan maa-aineksen määrä on vaihdellut vuosien 2008-2023 aikana välillä 861 m³ – 69 726 m³ vuodessa, yhteensä 251 565 m³ (AFRY Finland Oy 2024a). Joinain vuosina maanpoistoa ei ole ollut lainkaan. Maanpoiston kokonaismääräarvio koko toiminnan ajalle noin 500 000–600 000 m³.

3.3.1 Kemikaalit

Uutelan kaivoksella tehdään koko toiminnan ajan jatkuvaa käyttötarkkailua, jossa kerätään tietoa mm. räjähdysaineiden ja muiden kemikaalien, polttoaineiden kulutuksesta. Tiedot tallennetaan kaivokseen sisäiseen tietojärjestelmään.

Hankealueella käytetään polttoaineita, räjähdyskemikaaleja ja vedenpuhdistuskemikaaleja. Kemikaalit on esitetty taulukossa (Taulukko 3-2).

Taulukko 3-2. Käytettävät kemikaalit ja niiden käyttötarkoitukset (Pöyry Finland Oy 2019a).

Käyttötarkoitus	Aine	CAS-nro	Käyttökohde
Polttoaine	Kevyt polttoöljy, polttoöljy 2:n ja 4:n seos	68476-30-2 ja 68476-31-3	Malmia ja sivukiveä kuljettavat työkoneet
Polttoaine	Diesel	68334-30-5	Rekat, säiliöautot
Räjähdysaine	Kemiitti, 50% ammoniumnitraattia ja 30% kalsiumnitraattia	6484-52-2 ja 13477-34-4	Louhinta
Räjähdysaine	Kemix, 70-80% ammoniumnitraattia ja 5% natriumnitraattia	6484-52-2 ja 7631-99-4	Louhinta
Emulsiopatruuna	Senatel Pulsar ammoniumnitraatti >60% natriumperkloriitti <10%	6484-52-2, 7601-89-0	Louhinta
Räjähävä tulilanka	E-Cord 5	78-11-5	Louhinta
Emulsiopatruuna	Senatel Power Frag ammoniumnitraatti >60% natriumperkloriitti <10%	6484-52-2, 7601-89-0	Louhinta
Vedenkäsittelykemikaali	Sammutettu kalkki eli kalsiumhydroksidi	1305-62-0	Suoto- ja kuivatusvesien käsittely
Vedenkäsittelykemikaali	Nestemäinen lipeä, NaOH		Suoto- ja kuivatusvesien käsittely
Vedenkäsittelykemikaali	Ferrialumiinisulfaatti, ferrisulfaatin ja alumiinisulfaatin seos	10028-22-5, 10043-01-3	Suoto- ja kuivatusvesien käsittely

4 Alueen ympäristö ja geologia

Tässä kappaleessa on esitetty seuraavat kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013) 4§ kohta 5) mukaiset tiedot maaperän osalta sekä asetuksen ja liitteen 3 kohdan a. 1. b) mukaiset tiedot siinä laajuudessa, kun tietoja on käytettävissä:

5) selvitys maaperän, vesistön ja pohjaveden tilasta kaivannaisjätteen jätealueella ja sellaisella lähialueella, johon jätteestä voi aiheutua kuormitusta

A. Jätteen ominaisuuksien määrittely

1. Jätteen ominaisuuksien määrittelyn on perustuttava seuraaviin tietoihin:

b) Hyödynnettävän esiintymän geologiset tiedot:

Louhinnassa ja rikastuksessa syntyvien jätteiden tunnistaminen esittämällä asiaankuuluvat tiedot seuraavista seikoista:

- ympäröivän kallioperän luonne, sen kemialliset ja mineralogiset ominaisuudet, mukaan lukien mineralisoidun kiviaineksen ja arvomineraaleja sisältämättömän kiviaineksen hydroterminen muuttuminen
- esiintymän luonne, mukaan lukien mineralisoitunut kiviaines
- louhittujen mineraalien, juonimineraalien ja hydrotermisesti muodostuneiden mineraalien osalta mineralisaation typologia, niiden kemialliset ja mineralogiset tiedot, mukaan lukien fysikaaliset ominaisuudet, kuten tiheys, huokoisuus, raekokojakauma ja vesipitoisuus
- esiintymän koko ja muoto
- rapautuminen ja pintakerrosten muuttuminen kemiallisesta ja mineralogisesta näkökulmasta

4.1 Kaivoksen lähialueen kuvaus

Hankealueen lähiseutu on metsätalousvaltaista ja harvaan asuttua aluetta. Lähin asuinrakennus on nykyisen kaivospiirin kaakkoisrajan tuntumassa. Terrafamen kaivosalue (kaivospiiri 60 km²) sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin päässä hankealueesta länteen/luoteeseen. Alueen pohjoispuolella noin 2,5 kilometrin päässä kaivoksesta on turvetuotantoa.

4.2 Maaperä

Hankealue sijaitsee loivapiirteisessä maastossa, joka viettää pohjoiskoilliseen. Kallioperä on monin paikoin paljastuneena (noin 6 % maa-alasta) tai hyvin ohuiden maapeitteiden peitossa. Pinnanmuodot heijastavat kallioperän pinnanmuotojen vaihtelua (Ramboll Finland Oy 2015). Laajennetun kaivospiirin alueella tehtyjen kairausten perusteella yleisin maalaji (41 %) on jääkauden aikana syntynyt jäätikön kerrostama moreeni. Tätä tiivistä silttistä hiekkamoreenia on 3–5 metrin paksuisena kerroksena. Alueella on myös turvekerrostumia, erityisesti Likosuon-Niittysuon alueella.

Hankealueelle ei sijoitu arvokkaita kallio- tai moreenimuodostumia eikä ranta- tai tuulikerrostumia.



Uutelan kaivosalueen maaperä on kartoitettu kesällä 2004 GTK:n toimesta. Nykyinen sivukiven läjitysalue sijaitsee kokonaisuudessaan Likosuon turvealueella. Pieni osa läjitysalueesta, sen pohjoisosassa sijaitsee hienoainesmoreenimuodostuman alueella.

Likosuon sivukivialueen laajennuksen pohjoisosaan on vuonna 2017 tehty koekuoppatutkimuksia, joiden perusteella pohjamaa on pääosin moreenia, joka vaihtelee laadultaan silttisestä hiekkamoreenista soraiseen hiekkamoreeniin. Nykyisellä varikkoalueella on louhetäytön alla heikosti maatunut turvekerros. Laajennuksen länsireunalla maaperä vaihtelee. Pohjoisempana esiintyy maatuneita turvekerroksia ja etelämpänä soraista ja silttistä hiekkamoreenia. (Pöyry Finland Oy 2019a).

Nykyisen Uutelan louhoksen itä-koillispuolelle on suunniteltu kokonaan uusi sivukivialue. Uudella alueella on tehty syksyllä 2018 alustavia pohjatutkimuksia maatulkuutuksina maaperäolosuhteiden selvittämiseksi. Lisäksi on tehty referenssikairauksia ja näytteenottoa. Vuonna 2019 alueella suoritettiin täydentäviä pohjatutkimuksia. Täydentäviin pohjatutkimuksiin sisältyi painokairauksia, kallioporauksia, maaperänäytteiden analysointia ja vesimenekikokeita. Lisäksi alueelle on asennettu pohjavesiputkia, joista mitataan pohjaveden pinnantasoa vielä ennen rakennusvaihetta. Kaivosalueella on jatkettu pohjatutkimuksia ja otettu koekuoppatutkimuksilla moreeninäytteitä metallimäärityksiin vuonna 2024. Pintamaan ominaisuuksista kerrotaan enemmän kappaleessa 6.2 ja pohjatutkimuksista kappaleessa 8.1.

Tutkimusten perusteella uuden sivukivialueen maapohja on hienoainesmoreenia, jota esiintyy pääosin 3–5 metrin paksuisena kerroksena. Laadultaan moreeni on pienen vedenläpäisevyyden omaavaa silttistä hiekkamoreenia ja hiekkamoreenia. Vedenläpäisevyyden vaihteluväli on kokeiden perusteella $2,2 \cdot 10^{-8}$... $3,2 \cdot 10^{-9}$ m/s. Paikoitellen moreenikerroksen päällä on 1–2 metrin turvekerros. (Pöyry Finland Oy 2019a)

GTK:n TAPIR-tietokannan (GTK 2024a) tulosten mukaan alueen moreenin metallien sekä keskiarvo- että mediaanipitoisuudet alittavat PIMA-asetuksen (VNA 214/2007) kynnsarvot. Alueen moreeneille on tyypillistä Suomen moreenien keskimääräistä koostumusta suuremmat kuparin, nikkelin, sinkin ja raudan pitoisuudet, jotka johtuvat alueen kallioperästä (mm. mustaliuske, talkkimagnesiitti). Vuonna 2018 tehdyn tutkimuksen mukaan (ABA-testi) pintamaat eivät luokituta pysyväksi kaivannaisjätteeksi (VNA 190/2013).

4.3 Kallioperä

Hankealue sijoittuu varhaisproterotsooisen Kainuun liuskejakson alueelle. Kallioperä koostuu koilliseen kaatuvista kapeista kaakko-luodesuuntaisista kivilajiyksiköistä: kiilleliuskeista, mustaliuskeista, pohjagneissistä ja kvartsiitista. Kivet ovat vahvasti liuskeisia ja poimuttuneita. GTK on kartoittanut alueen kallioperän vuonna 2004.

Uutelan alueen kiilleliuskeet ovat harmaita metaturbidiittisiä grauvakkaliuskeita eli turbidiittivirtauksissa meren pohjalle kerrostuneita ja metamorfoituneita kerrallisia sedimenttikiviä. Ne koostuvat plagioklaasista, kvartsista ja biotiitista, ja niissä esiintyy vähän grafiittia ja rautakiisuja. Mustaliuskeet ovat samantyyppisiä hienorakeisia



metaturbidiitteja, jotka sisältävät melko paljon grafiittia ja rautakiisuja sekä sinkkivälkettä ja vähäisessä määrin kuparikiisua. Uutelan aluetta lävistävä kapea Raatteikon suon pohjagneissikiila koostuu läpikotaisin hiertyneistä ja liuskettuneista (myloniittisista) gneisseistä.

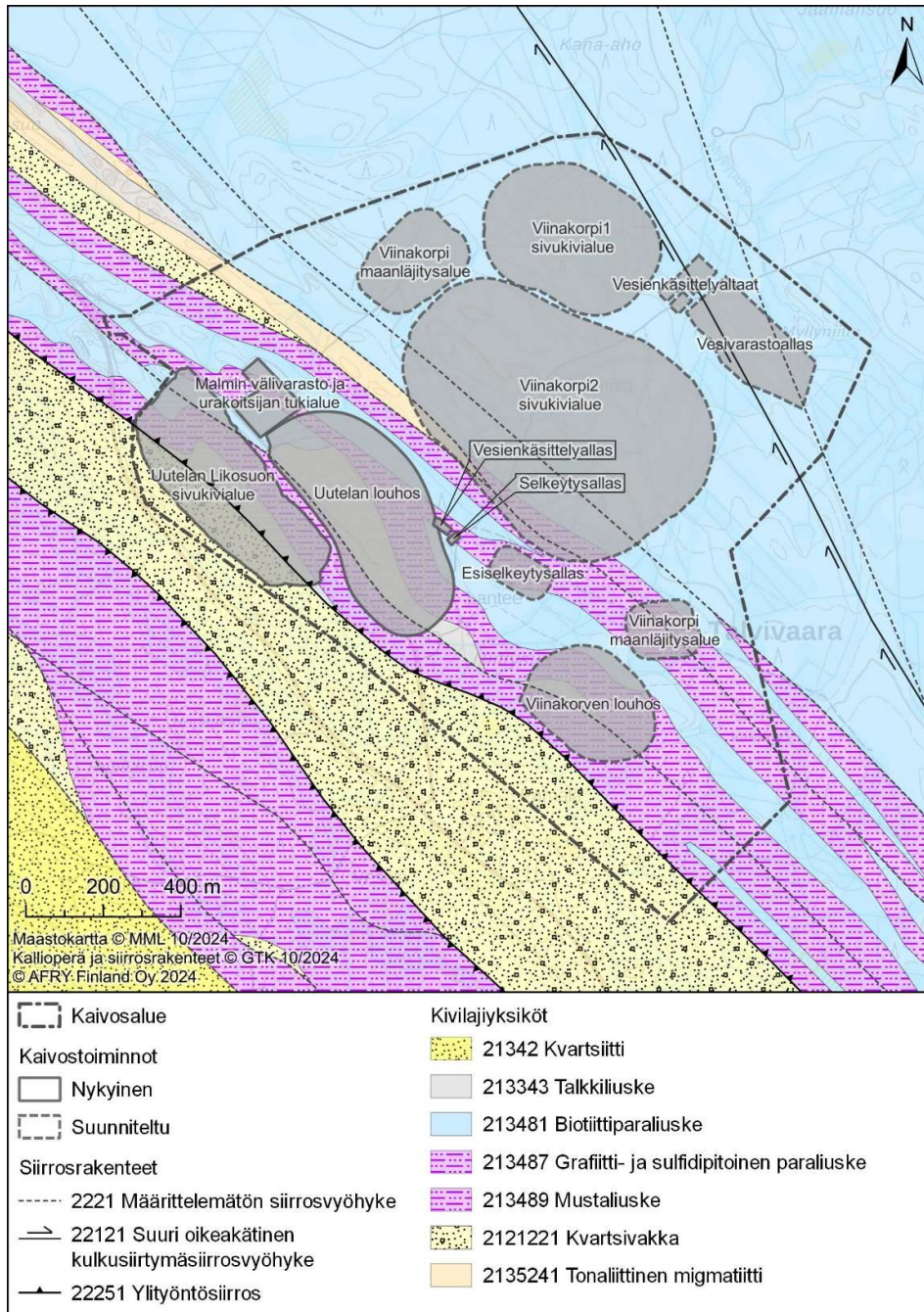
Talkkimalmin louhinnan kohteena on ultramafiittikivi (vuolukivi). Suurin ultramafiittilinsseistä on Uutelan linssi, joka koostuu pääosin oliviini-porfyroblastisista talkki-karbonaattikivistä sekä talkki-karbonaattikivistä, joissa karbonaatti on pääosin magneesiittia. Molemmista kivissä esiintyy vähän rautakiisuja ja nikkelisulfideja.

Uutelan avolouhoksen ympärillä oleva sivukivi koostuu kiilleliuskeesta (noin 65 %), mustaliuskeesta (noin 15 %) ja osittain ultramafiitista (noin 15 %, epäpuhdas vuolukivi). Loput 5 % sisältää kloriittiliusketta ja muita sisäraakkuja (mm. serpentiinitbreksia).

Alueellisen geologian karttakuvassa (Kuva 4-1) on esitetty laajan mittakaavan geologisesta tulkinnasta peräisin olevia erilaisia deformaatiovyöhykeviitteitä. Kallioperän deformaatio on voinut olla monivaiheista, sisältäen liuskeisten kivilajien alkuperäistä suuntautuneisuutta tai kallioperän liikunnoissa tapahtunutta hiertymistä. Nämä ovat voineet muodostaa heikkousvyöhykkeitä, joita pitkin on tapahtunut siirrostumista. Uutelan alueella on tunnistettu ylityöntösiirroksia ja kulkusirroksia sekä tarkemmin määrittelemättömiä siirrosviitteitä. Siirroksia tai niiden ominaisuuksia ei ole varmennettu kairauksin.

Osa esitetyistä siirroksista on kivilajirajojen myötäisiä. Siirroksiin voi liittyä rakoilun tihentymistä ja sekä rakoavaumien ja rakoatkuvuuksien lisääntymistä keskimääräiseen kallioon verrattuna. Tällöin deformaatiovyöhykkeet voivat muodostaa ympäristöään paremmin vettä läpäiseviä tilavuuksia, ja mahdollisia pohjaveden virtausreittejä. Rikkonaisuus on usein voimakkaampaa kallion pintaosissa. Aina siirros ei ole rikkonaisuuden viite, sillä osassa siirroksia raot ovat voineet hitsautua kiinni tai ne voivat olla tiiviitä. Uutelan louhoksen tuotannon kairauksista tai louhosseinämiltä ei ole tehty tarkempaa selvitystä kallion ruhjeisuudesta tai ruhjeiden vaikutuksesta pohjaveden virtaukseen. Pohjaveden virtauksen simuloinnin yhteydessä (Pöyry Finland Oy 2019c) mahdollista vaikutusta on arvioitu herkkyytstarkastelun avulla käyttäen kuvitteellista ruhjegeometriaa. Merkittävin vaikutus on kaivostoiminnan aikana pohjaveden virtaaminen louhosta kohti ruhjeessa voimakkaammin kuin ehyessä kalliossa.

Uuden sivukivialueen kallionpinta on paikoin rikkonaista, mutta tutkimusten mukaan ei ole nähtävissä selkeää yhtenäistä alueen läpi kulkevaa rikkonaisen kallion vyöhykettä. Täydentävien pohjatutkimusten yhteydessä suoritettiin kallion pintaosassa vesimenekikokeita, joiden perusteella arvioitiin kallion rikkonaisuutta ja vedenläpäisykykyä. Vesimenekikokeiden perusteella kallio vaihtelee tiiviistä osin rakoilevaan kallioon. Vedenjohtavuus on tulosten perusteella lähellä kallion pintaa jonkin verran tyypillistä keskimääräistä vedenjohtavuutta korkeampi. (Pöyry Finland Oy 2019a)



Kuva 4-1. Alueen kallioperän yleispiirteet (GTK 2024b)

4.4 Mineralisaatio

Uutelan esiintymän kulun suunta on 320 ja esiintymä kaatuu 50 asteen kulmalla suuntaan 140. Länsipuolen (jalkapuolen) sivukivet ovat pääasiassa kvartsiiveä ja itäpuolen (kattopuolen) sivukiven koostuvat kiilleliuskeesta, jossa on välikerroksina mustaliusketta.



Esiintymän eteläosissa on lisäksi sisäraakkuna serpentiinibreksiaa. (Pöyry Finland Oy 2019b)

Viinakorven esiintymän kulun suunta on 310 ja esiintymä kaatuu 55–65 asteen kulmalla suuntaan 130. Länsipuolen (jalkapuolen) sivukivet koostuvat pääasiassa mustaliuskeesta ja itäpuolen eli kattopuolen sivukivet kiille- ja mustaliuskeesta. Mustaliuske- ja kiilleliuskekerrokset vuorottelevat. Kuten Uutelassa, kloriittiliuskeita ja karsikiviä esiintyy lähinnä kontaktissa. Kloriittiliusketta ja karsikiveä on myös esiintymän sisällä sisäraakkuna, noin 4–8 m paksuna juonena, joka kulkee ja kaatuu esiintymän suunnassa. (Pöyry Finland Oy 2019b)

4.5 Luonto ja suojelukohteet

Hankealue sijoittuu keskiboreaaliseen metsäkasvillisuusvyöhykkeeseen Pohjois-Karjala-Kainuun alueelle sekä Kainuun vaarajakson letto- ja lehtokeskuksen alueelle. Suomen suoaluejaossa hanke sijoittuu Pohjanmaan aapasuoalueelle ja siinä edelleen Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden alueelle (3a). Hankealue on valtaosin talousmetsää ja ojitettua suota. (Pöyry Finland Oy 2019a)

Kivennäismaat ovat pääosin tuoreen kankaan kuusikoita ja kuivahkojen kankaiden männiköitä. Lisäksi alueella on lehtomaisen kankaan laikkuja. Puusto on iältään nuorta ja keski-ikäistä. Alueella on useita hakkuita sekä taimikoita. Kosteikot ovat ojitettuja ja eriasteisesti muuttuneita. Suot ovat olleet karumpia rämeitä tai rehevämpiä korpia. Alueella on vain hyvin pienialaisia luonnontilaisen kaltaisia soita ojitusten tai kankaiden reunoilla. (Pöyry Finland Oy 2019a)

Kaivosalueella on havaittu metsälain 10 § kohteita, joita ovat lähde, metsäkortekorpi ja pieni avosuo. Lisäksi kaivosalueella on havaittu rauhoitettu kasvilaji. (Pöyry Finland Oy 2019a)

Hankealueella ei ole metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Metsäkeskus 2024). Maastonselvityksen perusteella Timolan alueella tien vierellä sijaitseva pieni märkä avosuo ja saranevajuotti täyttää metsälain 10 §:n mukaisen erityisen tärkeän elinympäristön kriteerit. Lähteen luonnontilan poikkeamiselle on myönnetty lupa (2.4.3)

4.5.1 Kasvillisuus

Uhanalaisten eliölajien (putkilokasvit, sammalet, käävät, eläimistö) uhanalaisrekisteritiedot tarkastettiin Kainuun ELY-keskukselta (29.1.2018). Hankealueelle ei sijoitu havaintoja uhanalaisista lajeista. Lähimmät havainnot uhanalaisista tai huomioitavista lajeista sijoittuvat noin 1,2 km etäisyydelle. (Envineer & Plandea 2024)

Maastonselvitysten yhteydessä hankealueelta havaittiin rauhoitetun valkolehdoikin esiintymä suunnitellun uuden sivukivialueen alueelta. Laji ei ole luokiteltu uhanalaiseksi, vaan on säilyvä (LC, Pöyry Finland Oy 2019a). Valkolehdoikin hävittämiseen on haettu poikkeuslupaa ELY-keskukselta (kappale 2.4.3).



Pirttikallion alueella (hankealueelta n. 3 km etäisyydellä) esiintyy erittäin uhanalaista rotkokehräjäkälää. Lajille tyypillisiä pystyjä kalliopintoja ei hankealueelta havaittu. ELY-keskuksen tietojen mukaan lajia on etsitty vuonna 2017 Sotkamon alueelta lajille potentiaalisilta kasvupaikoilta tuloksetta. (Envineer & Plandea 2024). Vuonna 2020 tehdyn rotkokehräjäkäläkartoituksessa kaivosalueelta löytyi kolme huomionarvoista lajia: Ahokissankäpäle (*Antennaria dioica*; NT eli silmälläpidettävä), Lepännyppyjäkäle (*Buellia disciformis*; NT) ja Salonyppyjäkäle (*Buellia erubescens*; VU, kiireellisesti suojeltava) (Halonen 2020).

4.5.2 Eläimistö

Hankealueen linnusto on tyypillistä kainuulaista metsä- ja suolajistoa. Talousmetsien valtalajeja ovat mm. peippo, vihervarpunen ja pajulintu. Hankealueelle tai sen lähiseudulla ei ole tiedossa olevia suurten petolintujen pesiä (Kainuun ELY-keskus 2018). Linnustonselvityksissä 2018 hankealueella havaittiin 42 pesimälajia, joista 16 on suojelullisesti huomionarvoisia. Linnustonselvityksen perusteella hankealueella ei maastohavaintojen ja elinympäristöjen perusteella ole linnustolle tärkeiksi rajattavia alueita. Suojelullisesti huomionarvoisten lajien reviierejä havaittiin kuitenkin melko paljon, mikä johtuu ennen kaikkea elinympäristöjen suuresta kirjosta. Puolet suojelullisesti huomionarvoisista lajeista pesi kaivospiirin alueella, itse kaivoksella tai siihen liittyvissä rakenteissa. Kaivospiirin alueella pesii kulttuurivaikutteisia lajeja, joiksi voidaan laskea törmä- ja haarapääsky, kivitasku ja punavarpunen. Kaivospiirin itäosassa olevat rakennetut altaat ja ojaverkosto tarjoavat elinpiirin tietyille avomaiden ja kosteikkojen linnuille, kuten valkoviklolle, lirolle ja pensastaskulle. (Envineer & Plandea 2024)

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista hankealueella levinneisyystietojen perusteella voivat esiintyä liito-orava, viitasammakko, lepakot, saukko ja suurpedot (Pöyry Finland Oy 2019a). Hankealueella ei havaittu merkkejä liito-oravasta vuonna 2018 tehdystä selvityksessä (Pöyry Finland Oy 2019d).

Likolammen ja kaivoksen tekoaltaiden alueille tehtiin 19.5.2019 viitasammakkoselvitys. Havaintoja viitasammakosta tai muistakaan sammakkoeläimistä ei alueelta tehty. (Envineer & Plandea 2024)

Likolampi voi olla potentiaalinen sudenkorentojen tai sukeltajakuoriaisten elinympäristö sekä lepakoiden saalistuselinympäristö. Lammen tilan ja biotooppiirakenteen perusteella sen ei kuitenkaan arvioida olevan todennäköinen lisääntymis- tai levähdyspaikka mainituille lajeille. Saukolle soveltuvia isompia jokia ei hankealueella ole. Lähin saukolle potentiaalinen vesistö on Mustinjoki, jonne kaivosalueen vedet johdetaan. Saukko voi käyttää laajasti hankealueen lähistön vesialueita liikkumiseen ja ravinnon hakuun. Suurpedot voivat käyttää aluetta läpikulkuun, mutta alue ei ole lajeille potentiaalinen elinympäristö, voimakkaan metsätalousvaikutuksen ja louhosalueen vuoksi. (Envineer & Plandea 2024)



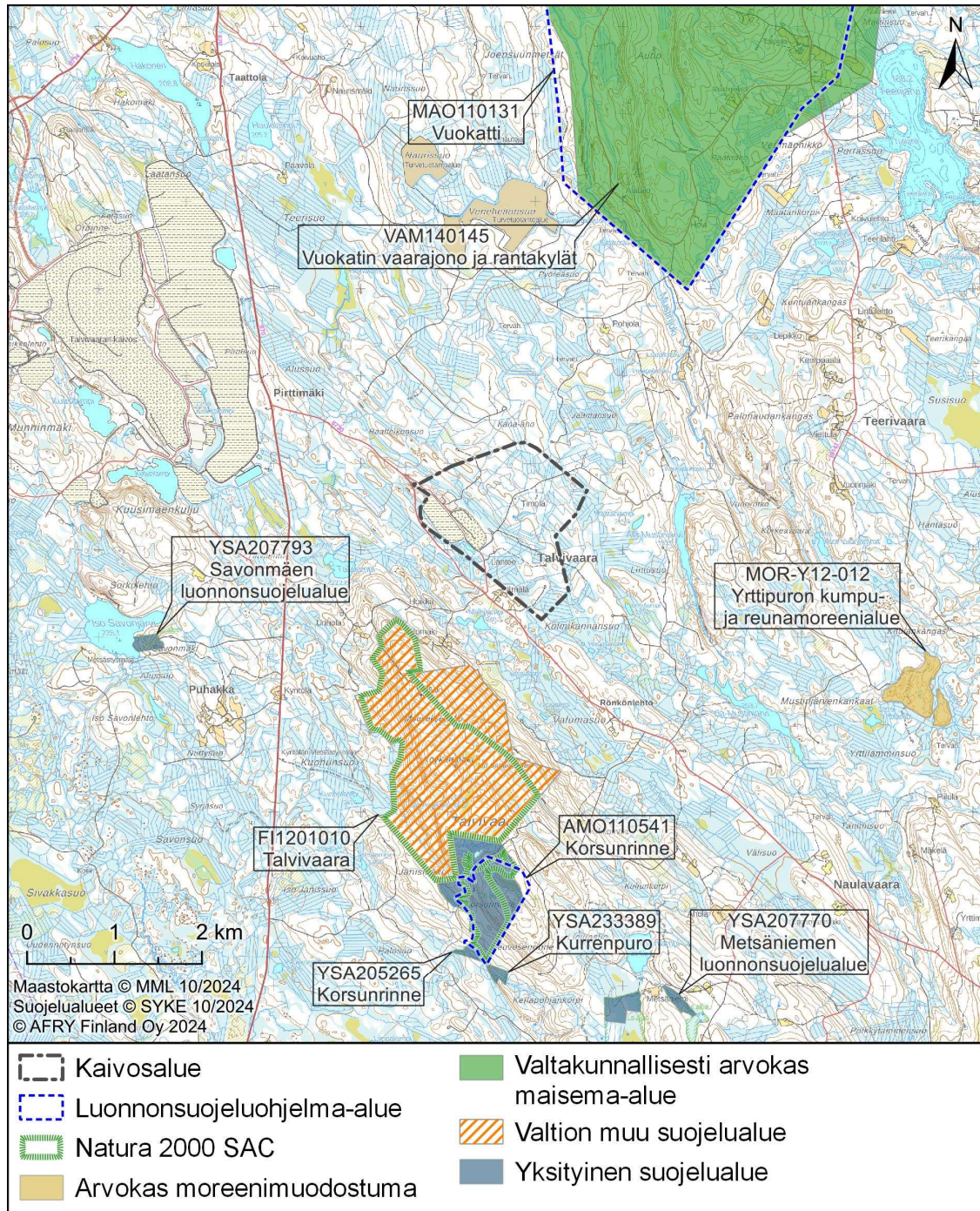
4.5.3 Luonnonsuojelualueet

Hankealueella ei ole Natura-verkoston kuuluvia alueita tai luonnonsuojelualueita. Hankealueen lähimmät Natura-alueet ovat Talvivaara (FI1201010, SAC) noin kilometrin päässä etelässä ja Korsunrinne (FI1200621, SAC) noin 3 kilometrin päässä etelässä (Kuva 4-2).

Talvivaaran Natura-alueen pinta-ala on 284 hehtaaria. Se on edustava vanhan metsän alue, jonka linnusto ja kääpäälajisto ovat monipuolisia. Talvivaara ei ole mukana valtakunnallisissa suojeluohjelmissa. Korsunrinteen Natura-alue (51 hehtaaria) on ollut jo jonkin aikaa luonnontilassa. Rajauksen ympäristö sen sijaan on hakattu lähes kauttaaltaan. Korsunrinne kuuluu lähes kokonaisuudessaan vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO110541) ja se on rauhoitettu pääosin yksityisenä suojelualueena (YSA205265). Osa Natura-alueesta kuuluu yhtenä osa-alueena Suomen kansallisesti tärkeään lintualueeseen eli FINIBA-alueeseen Sotkamon vaarajakson metsät (820191). (Pöyry Finland Oy 2019a)

Muita hankealueen lähimpiä luonnonsuojelualueita ovat Savonmäen yksityinen luonnonsuojelualue (YSA207793) noin 3,5 km etäisyydellä länteen, Metsäniemen luonnonsuojelualue (YSA207770) noin 4 km kaakkoon ja Pitkämäen rauhoitusalue (MRA230812) noin 5 km luoteeseen. Pitkämäen rauhoitusalue on yksityisten maalla oleva suojelualue, joka on rauhoitettu määräaikaisesti. Valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma Yrttipuron kumpu- ja reunamoreenialue (MOR-Y12-012) sijaitsee 3,6 km itään ja luonnonsuojeluohjelma-alueisiin kuuluva maisemakokonaisuus Vuokatti (MAO110131) noin 3,8 km koilliseen. Kaivosalueen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet on nähtävissä kuvassa (Kuva 4-2).

Kymmenen kilometrin säteellä suunnittelualueesta on kaksi valtakunnallisesti arvokasta perinnemaisemakohtetta. Valtakunnallisesti arvokkaista perinnemaisemakohteista Puhakan laitumet sijoittuvat kolmisen kilometriä suunnittelualueesta lounaaseen ja Lintulehdon metsälaidun noin 3,5 km koilliseen, maakunnallisesti arvokkaiden perinnemaisemakohteiden sijoituessa hieman etäämmälle; Ohra-Aho noin 7,5 km ja Uuden Kaura-Ahon laidun noin 9,5 km etäisyydelle. Pohjoisessa 10 km etäisyydellä sijaitsee lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde Huovilan turbiinimylly, joka edustaa Kainuun puromyllyjä (RKY 2009). Lähin maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde Hongikon pihapiiri sijaitsee 11 km päässä koillisessa. (Envineer & Plandea 2024)



Kuva 4-2. Uutelan kaivosalueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelukohteet ja valtakunnallisesti arvokkaat alueet (SYKE 2024)



4.5.4 Lähteet

Timolan alueelle sijoittuu lähde ja sen lähistölle pienialainen metsäkortekorpi (kuva 4-6). Lähde on vesilain 2:11§ mukainen avolähde, josta ei lähde puroa. Lähteen sammallajisto ilmentää mesotrofiaa ja ympäristön kasvillisuus koostuu metsälajeista. Lähteen kasvilajistossa ei esiinny suojelullisesti huomioitavia lajeja. Lähteen lähiympäristössä on ojituksia ja merkkejä metsätaloustoimista. Lähteen ympärille ei ole tehty metsälain 10 §:n rajausta (Envineer & Plandea 2024). Lampea ympäröi märkä rahkainen suoalue, joka kauempana lammesta on kuivahtanut ojitusten ja tien johdosta.

Timolan lähde sijaitsee suunnitellun Viinakorven sivukivialueen kohdalla, ja se tulee jäämään sivukivialueen alle. Lähde sijoittuu ohuen moreenimaapeitteen alueelle. Lähteen tuhoamiselle on haettu poikkeuslupaa (2.4.3), mikä on myönnetty aluehallintoviraston päätöksessä (Dnro PSAVI/9947/2019).

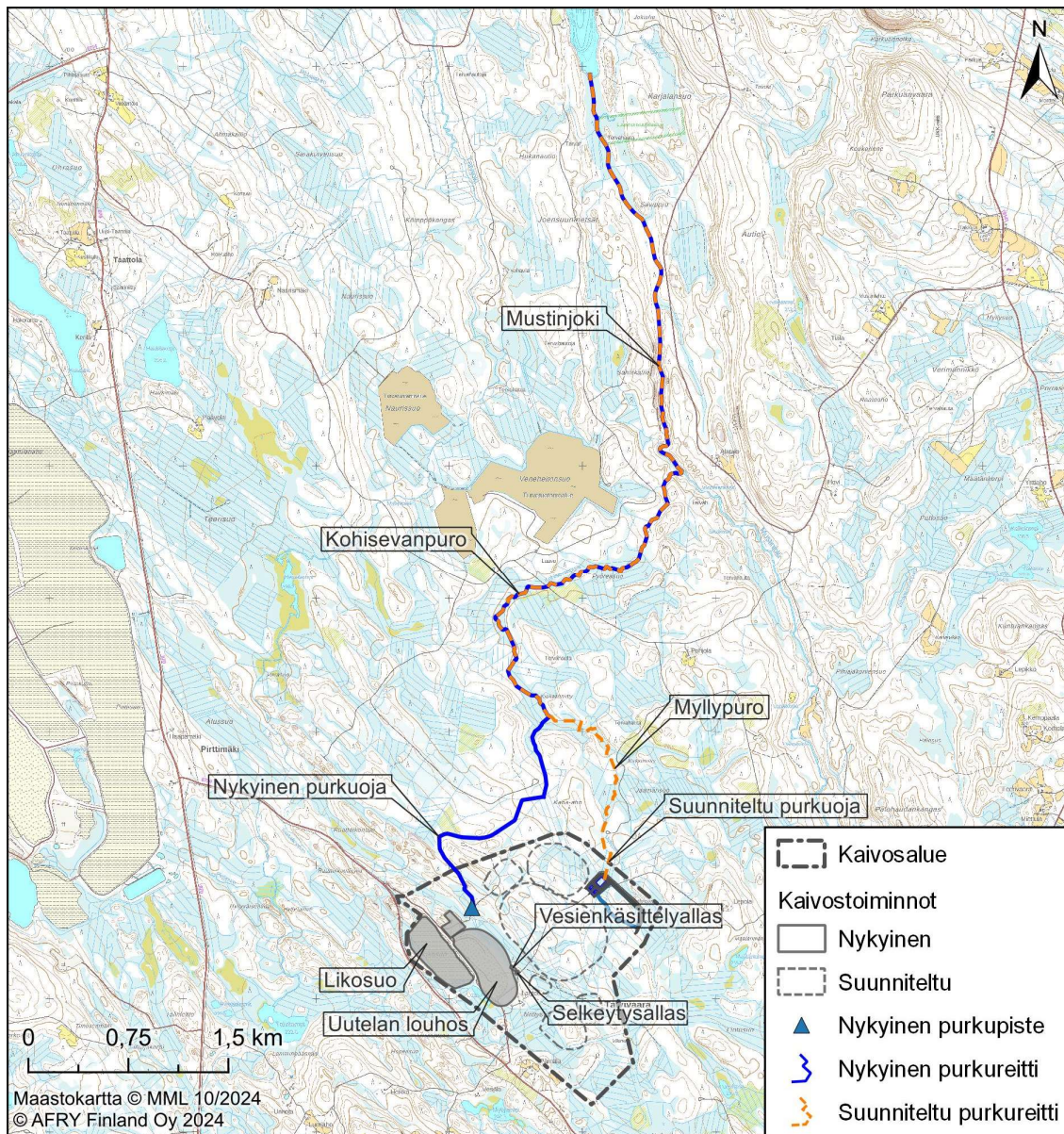
Hankealueen lähistöllä noin 5 kilometrin säteellä hankealueesta on 13 peruskarttaan merkittyä lähdetä ja todennäköisesti enemmän lähteikköjä, sillä maastonmuodot ovat otollisia pohjavesipurkaumille.

4.6 Vesistöt ja veden laatu

4.6.1 Yleiskuvaus

Uutelan kaivosalue sijaitsee Jormasjärven vesistöalueella Mustinjoen valuma-alueen (59.883) ja Talvijoen valuma-alueen (59.884) rajavyöhykkeellä (Ekholm 1993). Valuma-alueiden raja kulkee pohjois-eteläsuunnassa siten, että kaivos sijoittuu Mustinjoen valuma-alueelle ja nykyinen sivukivien läjitysalue pääosin Talvijoen valuma-alueelle. Vesistövaikutukset kohdistuvat nykyisin ensisijaisesti Kohisevanpuroon ja Mustinjokeen. Mustinjoki laskee Jormasjärven Mustinlahteen ja sitä kautta Nuasjärveen ja edelleen Oulunjärveen.

Aluehallintovirasto on myöntänyt Elementis Mineralsille ympäristöluvan kaivoksen käsiteltyjen jätevesien johtamiseen Myllypuroon ja edelleen Kohisevanpuron ja Mustinjoen kautta Jormasjärveen (Dnro PSAVI/9947/2019). Toistaiseksi on käytössä vanha puhdistettujen vesien purkureitti, jossa vedet johdetaan Kohisevanpuroon ja edelleen Mustijokeen (Kuva 4-3).



Kuva 4-3. Uutelan vesien purkureitti

Mustinjoen valuma-alue on 66,6 km² ja Kohisevanpuro laskee siihen aivan joen alaosalla. Kohisevanpuron valuma-alue on arviolta 9,5 km². Myllypuron ja Kohisevanpuron valuma-alueella on vanhojen peruskarttojen mukaan tehty laajoja metsäojituksia 1970-luvulta alkaen. Puroihin on kohdistunut siten voimakkaita hydrologisia ja veden fysikaalis-kemiallisiin olosuhteisiin vaikuttavia muutoksia jo vuosikymmeniä sitten.

Kohisevanpuron oletetaan olevan selvästi luonnontilaisesta heikentynyt vesistö, sillä Kohisevanpuron valuma-alueella on paljon metsäojitusta ja kaivoksen jätevedet on ohjattu Kohisevanpuroon. Lisäksi Kohisevanpuroon on johdettu vesiä turvetuotantoalueilta. Kohisevanpuro on todettu tutkimuksissa kalattomaksi sekä ennen että jälkeen Uutelan

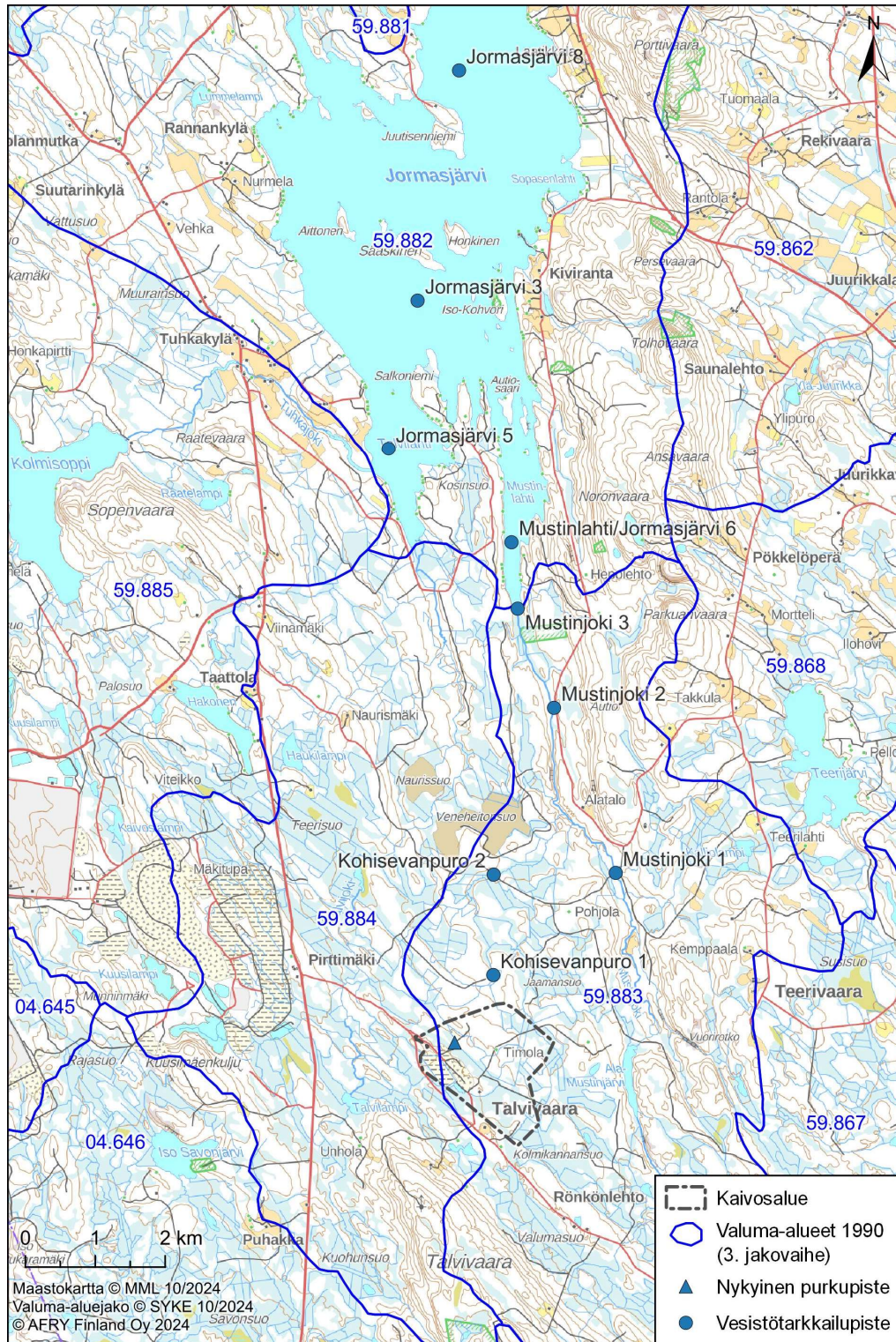


kaivoksen toiminnan aloitusta. Myllypuron valuma-alueella on karttatarkastelun perusteella metsäojitusta, joten Myllypuron vedenlaatu on todennäköisesti muuttunut luonnontilaan nähden. Ympäristöhallinnon Purohelmi-aineiston perusteella Uutelan lähialueella ei sijaitse luonnontilaisia tai vain vähän luonnontilasta heikentyneitä pienvesiä (Suomen ympäristökeskus 2024e).

Mustinjoki laskee Jormasjärven Mustinlahteen ja sitä kautta Nuasjärveen ja edelleen Oulujärveen. Jormasjärven valuma-alueella on Uutelan kaivoksen lisäksi mm. turvetuotantoa ja Terrafamen kaivos. Jormasjärven yläpuolinen valuma-alue on pinta-alaltaan 312,5 km².

4.6.2 Veden laatu

Kaivoksen veloitettarkkailun näytteenottopisteet sijaitsevat kaivoksen alapuolisessa Kohisevanpurossa (Kohisevanpuro 1 ja Kohisevanpuro 2) ja Mustinjoessa Kohisevanpuron suun yläpuolella (Mustinjoki 1) ja alapuolella (Mustinjoki 2) (Kuva 4-4). Mustinlahtea tarkkaillaan yhdestä pisteestä (Mustinlahti) neljältä eri syvyydeltä (1 m, 5 m, 10 m ja pohja +1 m). Lisäksi on hyödynnetty tarkkailutietoja Mustinjoen suulla sijaitsevalta pisteeltä Mustinjoki 3 ja Jormasjärven kolmelta näytepisteeltä (Jor5, Jor3 ja Jor8). Jormasjärven tarkkailupisteet ovat mukana Terrafamen kaivoksen veloitettarkkailussa. Tarkkailuun on lisätty vuonna 2020 Myllypuron (My) tarkkailu liittyen kaivoksen laajentamishankkeeseen (PSAVI/9947/2019). Puhdistettujen vesien purkupiste on tarkoitus vaihtaa Myllypuroon, jonka vedet laskevat Kohisevanpuron kautta Mustinjokeen ja edelleen Jormasjärven Mustinlahteen. Myllypuroon ei johdeta tällä hetkellä kuormitusta kaivosalueelta.

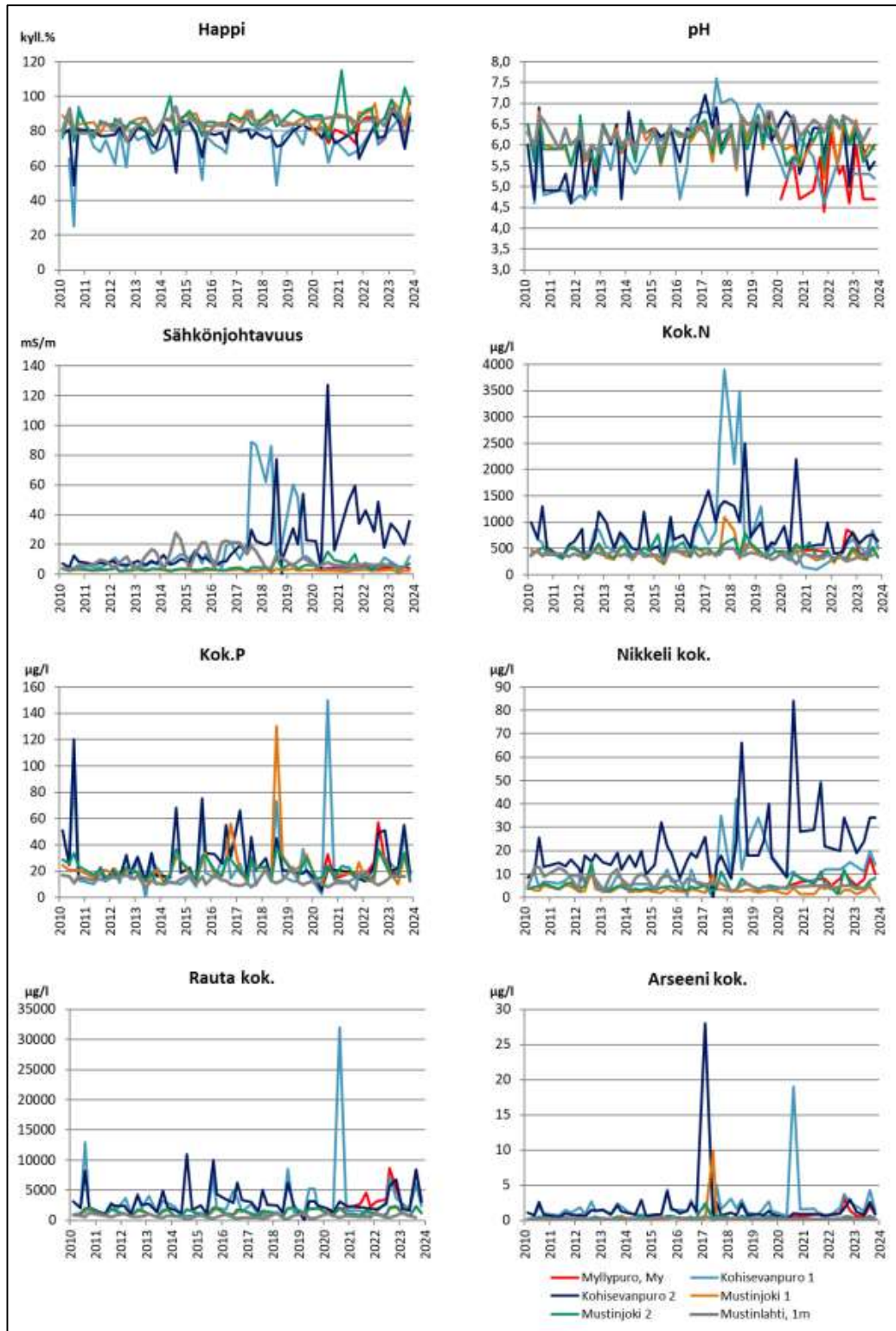


Kuva 4-4. Kaivoksen läheisyydessä olevat vesistötarkkailupisteet ja nykyinen purkupiste.



Vesistöön lähtevä vesi oli vuosina 2020–2023 lähes neutraalia ja se sisälsi kohonneina pitoisuuksina nikkeliä. Ajoittain vedessä oli myös runsaasti typpeä, fosforia ja kiintoainetta. Arseenin pitoisuudet ovat viime vuosina laskeneet aiemmin havaituista. Sähkönjohtavuusarvot olivat selvästi koholla luonnonvesien tasoon nähden ja sähkönjohtavuusarvojen kehityssuunta on ollut nouseva.

Kohisevanpuron yläosalla vesi oli vuosina 2020–2023 useimmiten hapanta, sähkönjohtavuus oli luonnonvesille tyypillistä tasoa ja ravinnepitoisuudet turvemaiden vesille tyypillistä tasoa (Kuva 4-5). Puron alaosassa kaivosvesien johtamisen vaikutus oli selvästi näkyvässä pH-tason, sähkönjohtavuusarvojen ja sulfaattipitoisuuden kohoamisena. Nikkelipitoisuus oli koholla puron yläosan pitoisuustasoon nähden. Lisäksi on havaittu ajoittain suuria arseenipitoisuuksia. Puron alaosalla on havaittu lievää ravinnepitoisuuksien nousua aika ajoin. Tarkkailutulosten perusteella on päätelty, että kaikki kaivosvedet eivät kulje Kohisevanpuron ylemmän näytepisteen kautta ja pisteellä vedenlaatu vaihtelee näytteenottokertojen välillä.



Kuva 4-5 Kaivoksen alapuolisten vesistöjen vedenlaatu vuosina 2010–2024.



Myllypurossa vesi oli vuosina 2020–2023 hapanta ja sähkönjohtavuusarvot luonnonvesille tyypillistä tasoa. Ravinnepitoisuudet olivat turvemaiden vesille tyypillistä tasoa. Nikkelipitoisuus on ollut ajoittain lievästi koholla.

Mustinjoen vedenlaatu on ollut viime vuosina verrattain vakaa. Joen yläosalla vesi on useimmiten melko hapanta, sähkönjohtavuusarvot pieniä ja ravinnepitoisuudet viittaavat keski- tai runsasravinteisuuteen. Kohisevanpuron suun alapuolisella tarkkailupisteellä on havaittavissa lievää nousua sähkönjohtavuusarvoissa ja nikkelpitoisuudessa.

Mustinlahden vedenlaatu vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Lahdessa on havaittu happivajausta kesäaikaan. Aiemmin syvemmissä vesikerroksissa havaittiin kohonneita sähkönjohtavuusarvoja, mutta viime vuosina erotus pintaveden ja syvempien vesikerrosten välillä on kaventunut. Mustinlahden nikkelpitoisuudet ovat olleet laskussa ja arseenipitoisuudet pysyneet tasaisina. Terrafamen kaivoksen Jormasjärveen johdetuilla vesillä saattaa osaltaan olla vaikutusta myös Mustinlahden vedenlaatuun.

Purovesien nikkelpitoisuudet ovat Suomessa yleensä 0,14–4,0 µg/l ja Kainuussa 0,25–1,6 µg/l (Lahermo, ym. 1996). Uutelan kaivosalueen ympäristössä on mustaliuskeesiintymiä, minkä takia alueen vesissä on luontaisesti nikkeliä enemmän kuin Suomessa tai Kainuussa yleensä. Vuosina 2020 ja 2021 Kohisevanpuron alaosalla (Koh2) havaittiin liukoisen nikkelin hetkellisen maksimipitoisuuden laatu normin (MAC-EQS 34 µg/l) ylityksiä. Muita hetkellisen tai vuositason (AA-EQS 5 µg/l biosaatava) nikkelin laatu normien ylityksiä ei ole havaittu Kohisevanpurossa tai muilla tarkkailupisteillä jaksolla 2020–2023. Kadmiumin, lyijyn tai elohopean pitoisuudet ovat alittaneet samalla jaksolla laatu normien tason. Uudessa 13.4.2022 päivätyssä ympäristöluvassa (Dnro PSAVI/9947/2019) Mustinjoki on määritelty purkureitillä ensimmäiseksi vesistöksi, jossa laatu normeja sovelletaan. Lupa ei ole vielä lainvoimainen.

4.6.3 Sedimentti

Uutelan alueen sedimenttitarkkailun näytteet otettiin marraskuussa 2021 Jormasjärven syvännealueelta ja Mustinlahdesta. Rikin ja typen pitoisuudet olivat tulosten mukaan Mustinlahden pintakerroksessa suuremmat kuin syvännealueella. Rikin pitoisuustaso ylitti Mustinlahden pintasedimentissä purosedimenttien maksimipitoisuuden ja pitoisuustaso oli myös suurempi kuin Geologian tutkimuskeskuksen vuonna 2006 tehdyn tutkimuksen perusteella havaitut Jormasjärven sedimentin luontaiset rikkipitoisuudet. Tutkitut alkuainepitoisuudet olivat kalsiumia lukuun ottamatta Jormasjärven syvännealueella suuremmat kuin Mustinlahdella, ja pääsääntöisesti pitoisuustaso oli pinnassa suurempi ja pieneni syvemmissä näytesyvyyksissä. Mustinlahden sedimentin alkuainepitoisuudet olivat samaa tasoa tai pienempiä kuin vuonna 2006 Geologian tutkimuskeskuksen tekemän tutkimuksen perusteella havaitut Jormasjärven sedimentin luontaiset pitoisuudet. (AFRY Finland Oy 2022)



4.6.4 Vesien hoito ja ekologinen tila

Uutelan alue kuuluu Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueeseen, ja alueelle on tehty vesienhoidon suunnitelma ja toimenpideohjelma (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022a–b). Vesienhoidon tavoitteena on estää pintavesien ja pohjavesien tilan heikkeneminen sekä pyrkiä kaikkien vesistöjen vähintään hyvään tilaan. Tavoitteiden saavuttamiseksi suunnitellaan ja toteutetaan vesien tilaa parantavia toimenpiteitä ja seurataan niiden vaikutuksia. Suunnittelussa otetaan lisäksi huomioon tulvariskien hallinnan ja luonnonsuojelun tavoitteet.

Kaivoksen alapuolisia vesiä Myllypuroa, Kohisevanpuroa ja Mustinjokea ei ole luokiteltu. Jormasjärvi ja Rehja-Nuasjärvi on luokiteltu hyvään ekologiseen tilaan. Em. vesimuodostumien osalta vesienhoidon tilatavoite on saavutettu, mutta Jormasjärvessä sen säilyminen on uhattuna ilman toimenpiteitä. (Suomen ympäristökeskus 2024c)

Vesimuodostumien kemiallinen tila on koko Suomessa hyvää huonompi palonestoaineina aiemmin käytettyjen PBDE-yhdisteiden ympäristölaatuunormin ylityksen takia, sillä aineet ovat kaukokulkeutuvia ja hyvin pitkäikäisiä. Jormasjoessa kalan elohopeapitoisuuden ympäristölaatuunormi ylittyy laskeumaperäisen hajakuormituksen takia. Jormasjärvi on Terrafamen kaivoksen alapuolinen vesistö, ja kaivoksen vesillä on vaikutusta järven tilaan. Järven vedessä kadmiumin ja nikkelin laatuunormit ylittyvät kaivoksen pistekuormituksen takia. Elohopean laatuunormi ylittyy laskeumaperäisen hajakuormituksen takia (Suomen ympäristökeskus 2024c).

Vesienhoidon suunnittelussa toimenpiteet kohdistetaan toimijasektorikohtaisesti. Teollisuussektorilla vesienhoidon toimenpiteistä kaivosteollisuutta koskevia toimenpiteitä ovat riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautuminen, vaarallisten ja haitallisten aineiden hallinnan tehostaminen ja hulevesien hallinnan ja käsittelyn kehittäminen. Vesienhoidon toimenpideohjelmassa (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022b) esitettyjä, myös toiminnanharjoittajia vastuuttavia vesienhoitotoimenpiteiden ohjauskeinoja kaudella 2022–2027 ovat:

1. Kehitetään kaivostoiminnan ympäristölupamenettelyä ja valvontaa haitallisten vesistö- ja pohjavesivaikutusten estämiseksi. Toteutetaan kaivostoiminnan kestävyyttä parantavia tutkimushankkeita sekä tuetaan toiminnanharjoittajien sekä lupa- ja valvontaviranomaistenviranomaisten yhteistoimintaa kaivosten ympäristöasioiden hallinnassa. Eryistä huomiota kiinnitetään kaivosalueiden vesienhallintaan erilaisissa hydrologisissa olosuhteissa, vesien ja jätteiden kestäviin allasvarastointeihin, kehittyneiden jätevesien käsittelymenetelmien käyttöönottoon sekä onnettomuus- ja häiriötilanteiden vesipäästöjen hyvään hallintaan.
2. Varmistetaan riskienhallinta kaivosten jäte- ja sivukivikasojen sekä teollisten kaatopaikkojen ja läjitysalueiden osalta mm. kaivannaisjätteen BAT-vertailuasiakirjan mukaiseksi. Tehdään riskikohteisiin toimenpide-esitykset toiminnanharjoittajien ja ELY-keskusten yhteistyönä ottaen huomioon myös jo suljetut kaivos- ja teollisuustoiminnot.



3. Edistetään vesivastuusitoumuksia alueellisella tasolla.

4.6.5 Kalasto ja vesieliöstö

Uutelan kaivoksen kalataloustarkkailua on toteutettu vuodesta 2007 lähtien. Kohisevanpuron koelaloilla on tehty sähkökoekalastuksia vuosina 2007, 2010 ja 2013, mutta saalista niiltä ei ole saatu. Puro oli kalaton jo ennen kaivostoiminnan alkamista. Pienen Kohisevanpuron vesi on luontaisesti tummaa ja hapanta, mikä rajoittanee kalojen elinolosuhteita purolla.

Mustinjoen kalasto on ollut niukka kaikkina tarkkailuvuosina. Vuonna 2023 koekalastuksen saalis muodostui ainoastaan kivisimpusta, kuten myös vuonna 2020. Muita eri vuosina satunnaisesti saatuja saalislajeja ovat olleet hauki, ahven, kiiski, särki, made ja mutu. Kesänvanhaa ahventa oli runsaasti vuosina 2010 ja 2013. Kalojen vähyyteen vaikuttanee heikko veden laatu; esimerkiksi veden pH on ajoittain varsin alhainen. Sähkökoekalastustulosten perusteella Uutelan kaivoksen vaikutuksia ei ole ollut havaittavissa Mustinjoen kalastossa.

Ahventen nikkelpitoisuusmäärytyksiä on tehty Mustinlahdelta pyydetyistä kahdesta viiden ahvenen kokoomanäytteestä kolmen vuoden välein. Nikkelpitoisuudet ovat olleet kaikkina vuosina pieniä, eivätkä ne ole rajoittaneet kalojen käyttökelpoisuutta (AFRY Finland Oy 2024a). 29.9.2022 päivätyn tarkkailuohjelman mukaisesti Jormasjärven Mustinlahdelta ja Mustinjoesta pyydetyistä kaloista tutkitaan kalojen nikkeli-, arseeni-, kadmium- ja elohopeapitoisuus kolmen vuoden välein (2023, 2026...). Tarkkailuohjelmasta poiketen kalojen metallipitoisuuksia ei tutkittu vuonna 2023, vaan ne tutkitaan vuonna 2024.

Uutelan alueen piilevästön tilaa tutkittiin vuonna 2021 ottamalla näytteitä Kohisevanpurosta ja Mustinjoesta (AFRY Finland Oy 2022). Sekä Kohisevanpuron että Mustinjoen näytepisteiden piilevänäytteiden tulosten perusteella vesistöt olivat vuonna 2021 happamia. Tulosten perusteella vaikutti, että kaivosvesillä on pH-tasoa kohottava vaikutus, joka näkyy myös piilevälajistossa.

Pohjaeläimiä tutkittiin vuonna 2021 Kohisevanpurosta, Mustinjoelta sekä Jormas-järven Mustinlahdelta. Kohisevanpuron pohjaeläinlajisto oli tyypillistä tummavetisten pienten purojen lajistoa, jossa esiintyi massaesiintymiä lehtikariketta hyödyntävää Nemoura-koskikorenon toukkaa. Ko. koskikorentoesiintymän ekologisen tilan indekseistä prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) ilmensi laskentateknisestä syystä ainoastaan välttävää tilaa, muiden indeksien (TT ja EPT_h) ollessa erinomaisia. Mustinjoella lajisto oli hieman monimuotoisempaa ekologisen tilan indeksien ilmentäessä erinomaista tilaa. Kaivostoiminnan vaikutuksia ei ole havaittavissa tutkittujen virtavesien havaintopaikkojen pohjaeläimistössä. Jormasjärven Mustinlahden syvännepohjaeläimistö on niukkaa, mutta pääasiassa lievästi rehevää pohjaa ilmentävää. Ekologinen tila indikoi välttävää ja erinomaista tilaa PICM- ja PMA-indeksin perusteella. Indeksien ristiriitainen tulos johtuu sulkasääsken massaesiintymästä, joka heikentää PICM-indeksin antamaa tulosta. Sulkasääskiä esiintyy runsaana mm. runsashumuksisissa vesissä. Syvännepohjaeläimistössä ei ole havaittavissa viitteitä kaivostoiminnan vaikutuksesta. (AFRY Finland Oy 2022)

4.7 Pohjavesi ja pohjaveden laatu

Alueen maapeite on ohut ja moreeniaineksen runsaan hienoainespitoisuuden takia maaperä on huonosti vettä johtavaa. Veden laatua huonontaa alueen runsaasti mustaliuskeita sisältävä kallioperä. Hankealue sijaitsee vedenjakajalla. Pohjaveden virtaussuunta alueella on alueen länsiosassa luode/länsiluode, itäosan pohjoisosassa luode ja muualla alueella koillinen ja itä. (Ramboll Finland Oy 2015)

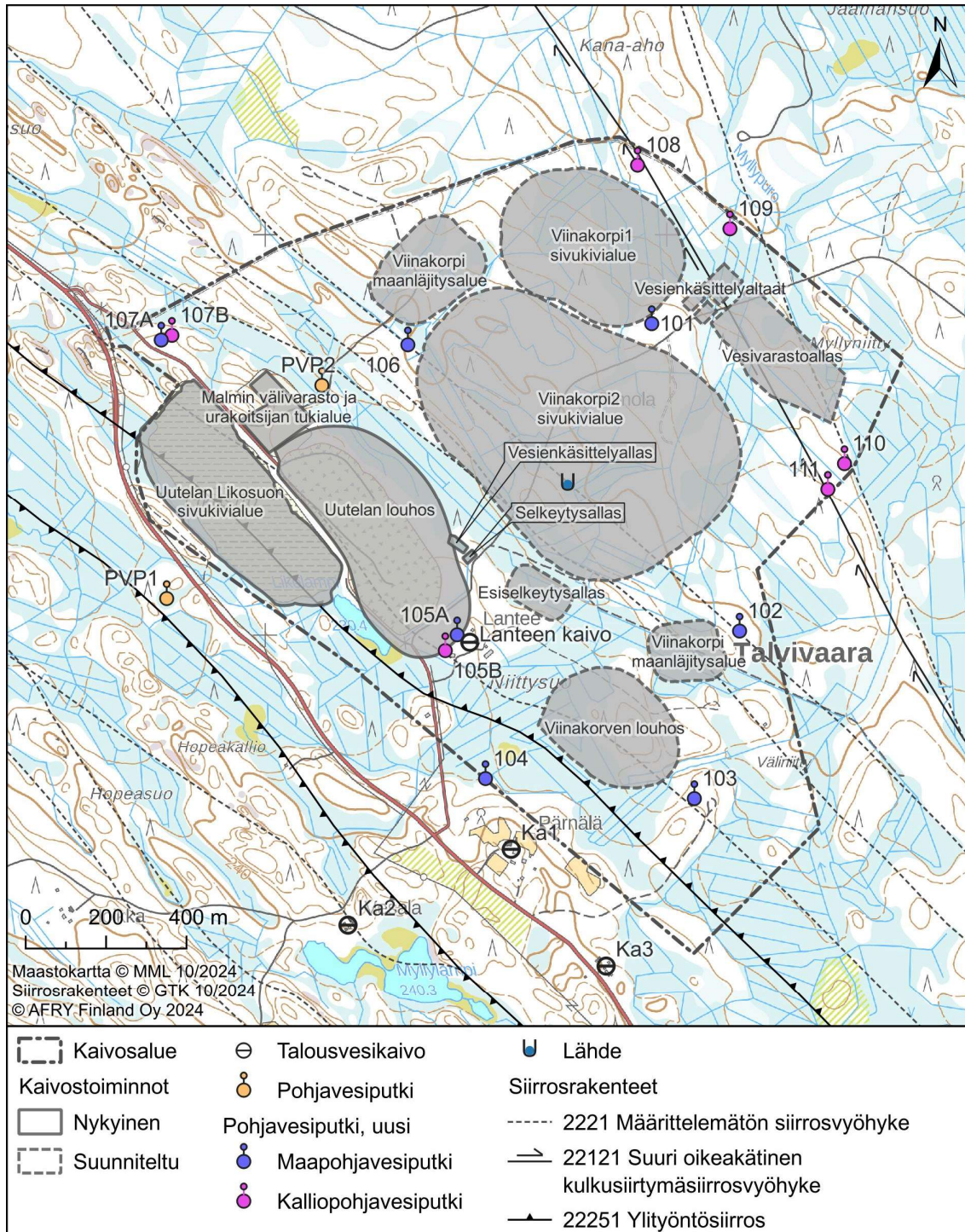
Suunnitellulla sivukivialueella maapeite on ohut ja kallio on osin rikkonaista. On myös todennäköistä, ettei kalliopinnalla ole vesikerrosta (kappale 4.2). Kalliopohjaveden virtaus tapahtuu rakoilua ja ruhjevyyöhykkeitä pitkin, joten virtausreitit ovat maaperän virtauksiin nähden monimutkaisemmat. Niissä kuitenkin pätee sama lähtökohta kuin maaperän virtauksissakin, eli virtaus tapahtuu korkeammasta potentiaalista matalampaan, joten pääosin virtaukset tapahtuvat topografian mukaisesti. Nykytilaa kuvaavan mallinnuksen mukaan pohjaveden painekorkeus on suurin lounaassa ja laskee kohti koillista ja itäreunalla olevaa Mustinjokea, mikä vastaa alueen topografiaa. (Pöyry Finland Oy 2019a)

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue sijaitsee noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä kaivosalueen rajasta. Alueella on yksi irtomaan kuilukaivo (Lanteen talo), joka ei ole ollut jatkuvassa käytössä vuoden 2017 jälkeen. Kaivo sijaitsee hankealueen keskellä. (Kuva 4-6)

Pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan uuden 29.9.2022 päivätyn tarkkailuohjelman mukaisesti 11 pohjavesiputkesta. Kaksi pohjavesiputkea (PVP1 ja PVP2) on ollut tarkkailussa vuodesta 2007 asti. Ohjelman mukaisesti pohjavesitarkkailuun lisättiin 13 uutta pohjavesiputkea vuonna 2024. Uusista pohjavesiputkista kuusi on kallio- ja seitsemän maapohjavesiputkia. Uudet pohjavesiputket asennettiin lokakuussa 2024. Pohjavesiputkia on yhteensä 15 kappaletta ja niiden sijainnit ovat kuvassa 4-6.

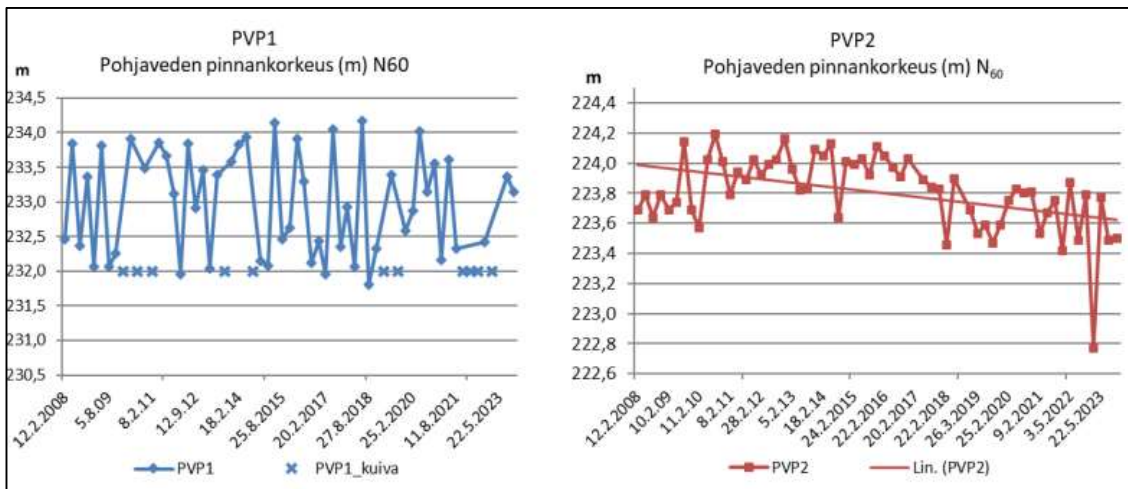
Lisäksi tarkkaillaan talousvesikaivojen vedenlaatua neljästä kaivosta, joita ovat aiemminkin tarkkailussa ollut Lanteen kaivo sekä kolme uutta kaivoa (Ka1–Ka3). Kaivojen tarkkailupaikat on esitetty kuvassa 4-6.

Pohjaveden laatuun vaikuttaa runsaasti mustaliuskeita sisältävä kallioperä. Putki PVP1 on kvartsivakan alueella, joskin lähellä lounaispuolista mustaliuskealuetta. Putki PVP2 on mustaliuskeen/grauvakan alueella ja Lanteen kaivo sijoittuu osin mustaliuskeen ja talkkiliuskeen alueelle.



Kuva 4-6. Uutelan kaivosalueen pohjavesitarkkailuputket ja lähimmät talousvesikaivot. Kartassa näkyvät myös kallioperän siirrosrakenteet eli mahdolliset ruhjeiden sijainnit (GTK 2024b).

Kuvassa (Kuva 4-7) on esitetty pohjavesiputkista PVP1 ja PVP2 mitatut pohjaveden pinnankorkeudet vuosina 2010–2023. Kaivosalueen länsipuolella oleva putki PVP1 sijaitsee maastossa vajaat 10 m ylempänä kuin kaivosalueen pohjoispuolella oleva PVP2 (kuva 4-6). Pohjaveden pinta on ollut koko tarkkailun ajan selvästi korkeammalla tasolla putkessa PVP1 kuin putkessa PVP2. Kummankaan putken vesipinnan tasossa ei ole tapahtunut mainittavia muutoksia. Pohjavesiputkessa PVP1 pinnankorkeus vaihtelee vuoden aikana enemmän kuin PVP2-putkessa. Viime vuosina pohjaveden pinnantasot ovat hieman alentuneet. Samoin Lanteen kaivon pohjaveden pinnankorkeus on vähitellen laskenut tarkkailun aikana vuosina 2008–2023.



Kuva 4-7. Pohjavesipinnat tarkkailupisteissä PVP1 ja PVP2 vuosina 2010–2023.

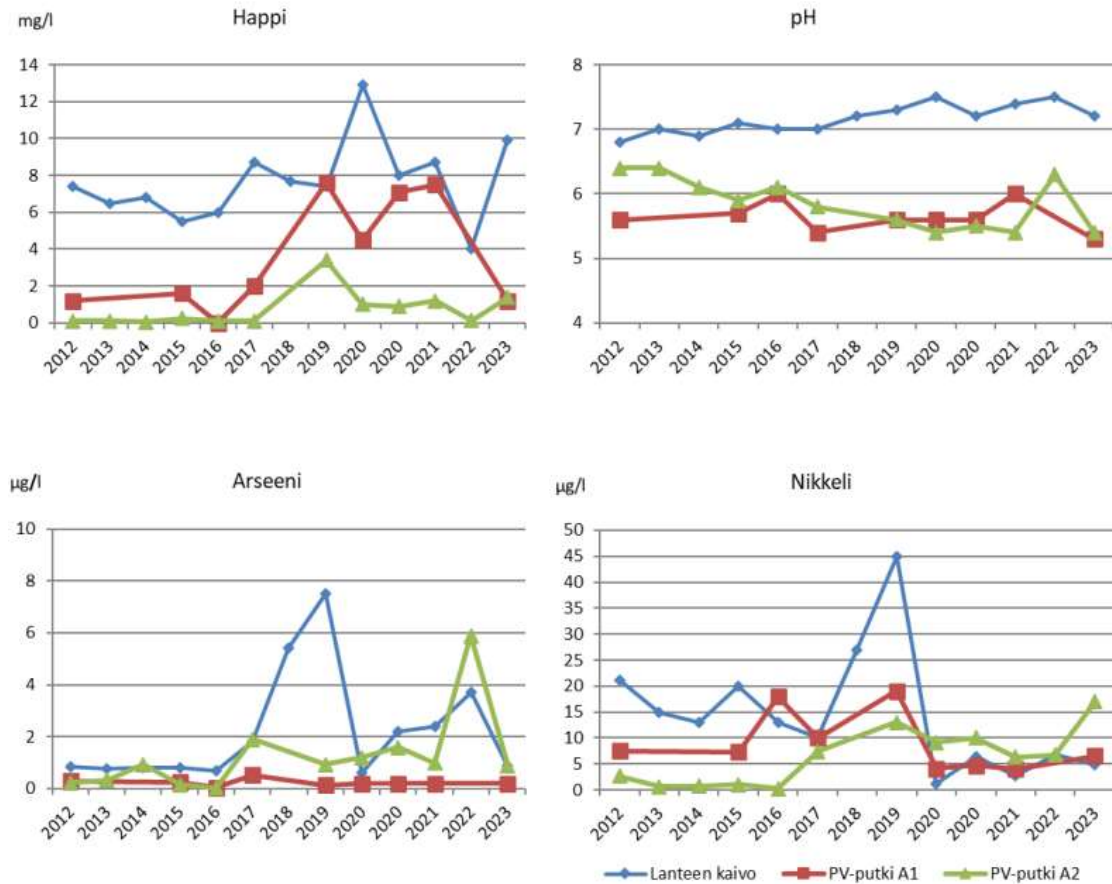
Lanteen kaivon vesi täytti Sosiaali- ja terveysministeriön antamat talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet (asetus 2/2023) analysoitujen parametrien osalta vuoden 2023 tarkkailutulosten perusteella. Lanteen kaivon vettä ei käytetä enää talousvetenä. Myös tarkkailuun liitettyjen uusien kaivojen vedenlaatu täytti talousveden laatuvaatimukset ja -tavoitteet analysoitujen parametrien osalta lukuun ottamatta kahdessa kaivossa mitattua veden pH-tasoa, joka oli kaivoissa suositeltua matalampi.

Vuoden 2023 tarkkailutuloksien perusteella pohjavesiputkien (PVP1 ja PVP2) vedenlaatu on hapanta (pH-arvo 5–6 välillä). Putkessa PVP2 havaitaan vedenlaadun eroavan muihin pohjavesitarkkailupisteiden vedenlaadusta mm. suuremman sähkönjohtokykyarvon ja suurempien mangaani- ja rikkipitoisuuksien osalta.

Talousvesikaivojen vesi oli hapekasta. Lanteen kaivossa ja talousvesikaivoissa Ka1 ja Ka3 happipitoisuus oli hyvä. Pohjavesiputkissa happipitoisuudet olivat pienet, mutta vesi ei ollut täysin hapetonta. Lanteen kaivossa veden pH oli lievästi emäksinen viime vuosien tavoin. Myös kaivossa Ka2 vesi oli emäksistä. Sen sijaan kaivoissa Ka1 ja Ka3 veden pH-taso oli selvästi happaman puolella, samoin kuin pohjavesiputkissa. Korkeammassa pH:ssa metallien liukoisuus maaperästä veteen vähenee.

Lanteen kaivon kokonaisarseenipitoisuudet olivat vuosina 2012–2016 vähäisiä (<1 µg/l) ja vuodesta 2017 lähtien lisääntynyt, ollen vuonna 2019 7,5 µg/l (Kuva 4-8). Vuosina

2020–2022 on mitattu liukoisen arseenin pitoisuutta. Liukoisen arseenin pitoisuustaso on ollut matala ja alittanut liukoiselle arseenille asetetun ympäristölaatunormin (5 µg/l). Pohjavesiputkessa PVP1 liukoisen arseenin pitoisuus on ollut vuosina 2012–2023 matala, eikä ympäristölaatunormin ylityksiä ole todettu. Pohjavesiputkessa PVP2 arseenipitoisuus on ollut myös koko tarkkailun ajan vähäinen, lukuun ottamatta vuotta 2022, jolloin pitoisuustaso ylitti myös ympäristölaatunormin.



Kuva 4-8. Pohjavesinäytteiden As-, Ni- ja happipitoisuudet sekä pH-arvot vuosina 2012–2023. Lanteenkaivon metallipitoisuudet on mitattu kokonaispitoisuuksina ja pohjavesiputkien liukoisina. Vuodesta 2020 lähtien kaikkien näytenpisteiden metallit on mitattu liukoisina.

Lanteen kaivon kokonaisnikkelipitoisuus on vaihdellut vuosina 2012–2023 tyypillisesti alle 20 µg/l. Kokonaisarseenin tavoin myös kokonaisnikkelin pitoisuus kohosi vuosina 2018 ja 2019 ollen suurimmillaan 45 µg/l. Vuosina 2020–2023 on tutkittu liukoisen nikkelin pitoisuutta, joka on ollut selvästi pienempi alittaen pohjavesille asetetun liukoisen nikkelin ympäristölaatunormin. Talousvesikaivoissa Ka1 ja Ka3 liukoisen nikkelin pitoisuus alitti ympäristölaatunormin, mutta kaivossa Ka2 liukoisen nikkelin pitoisuus ylitti sen. Pohjavesiputken PVP1 liukoisen nikkelpitoisuudessa on todettu vaihtelua ja myös



ympäristönlaatu normi on ajoittain ylittynyt. Myös pohjavesiputkessa PVP2 todettiin vuonna 2017 liukoisen nikkelin pitoisuudessa nousua aiempaan nähden, mutta muutos jäi maltillisemmaksi. Pohjavesiputken PVP2 veden pH on samanaikaisesti laskenut, millä voi olla osuutta asiaan. Pohjavesiputken PVP2 liukoisen nikkelin pitoisuus ylitti vuonna 2023 ympäristönlaatu normin.

Sinkin kokonais- ja liukoiset pitoisuudet ovat olleet Lanteen kaivossa matalia, eivätkä ne ole ylittäneet ympäristönlaatu normia. Kaivossa Ka2 sinkin pitoisuus ylitti lievästi ympäristönlaatu normin. Pohjavesiputken PVP1 sinkin pitoisuudet ovat olleet korkeita ja ylittäneet ympäristönlaatu normin moninkertaisesti. Pohjavesiputkessa PVP2 pitoisuustaso on matalampi kuin pohjavesiputkessa PVP1, mutta tässäkin putkessa on todettu viime vuosina säännöllisesti ympäristönlaatu normin ylityksiä.

5 Kaivannaisjätteiden määrä ja sijoittaminen

5.1 Yleistä

Ympäristönsuojelulain (527/2014) 112 §:n mukaan kaivannaisjäte on kallio- tai maaperässä luonnollisesti esiintyvän orgaanisen tai epäorgaanisen aineksen irrotuksessa taikka sen varastoinnissa tai rikastuksessa syntyvää jätettä. Kaivoksen toiminnassa syntyy erilaisia rikastusjäännöksiä, sivukiveä ja pintamaata.

Kaivannaisjäteasetuksen (190/2013) 4 § mukaan jätehuoltosuunnitelmassa tulee esittää selvitys toiminnassa syntyvistä jätteistä ja niiden määrästä. Asetuksen liitteen 3 kohdan A. 1. c) mukaan kaivannaisjätteen ominaisuuksien määrittelyn jätehuoltosuunnitelmassa tulee perustua tietoon jätteen lajista ja sen suunnitellusta hyödyntämisestä ja loppukäsittelystä. Tässä kappaleessa on esitetty asetuksen mukaisesti:

4§

- 1) selvitys toiminnassa syntyvistä kaivannaisjätteistä ja ...
- 2) arvio kaivannaisjätteen kokonaismäärästä, ...

Liite 3

A. Jätteen ominaisuuksien määrittely

1. Jätteen ominaisuuksien määrittelyn on perustuttava seuraaviin tietoihin:

c) Jätteen laji ja sen suunniteltu hyödyntäminen tai loppukäsittely:

- Kuvaus etsintä-, louhinta- ja rikastustoiminnoissa syntyvistä jätteistä, mukaan luettuina pintamaa, sivukivi ja rikastusjäte, esittämällä tiedot seuraavista seikoista:
 - jätteen alkuperä louhinta-alueella ja jätteen tuottava prosessi, kuten etsintä, louhinta, murskaaminen ja rikastus
 - jätteen määrä
 - kuvaus jätteen kuljetusjärjestelmästä



Elementisin Uutelan kaivoksesta louhitaan malmia noin 100 000–200 000 tonnia vuodessa ja sivukiveä muodostuu keskimäärin 230 000 t/v. Malmin louhintamääristä on kerrottu tarkemmin kappaleessa 3.3.

Uutelan kaivoksen alueella muodostuu kaivannaisjätteinä sivukiveä ja alueelta poistettuja maa-aineksia sekä vähäisessä määrin malminetsinnän poraussoijaa. Sivukiveä on louhittu Uutelan louhoksesta vuosina 2008-2023 keskimäärin 230 000 tonnia vuodessa, vaihdellen eri vuosina välillä 51 612 - 776 695 t/v (AFRY Finland Oy 2024a). Sivukiven louhintamääristä on kerrottu tarkemmin kappaleessa 5.3. Maa-ainesta on muodostunut vuosina 2008-2023 yhteensä 251 565 m³ (AFRY Finland Oy 2024a). Joinain vuosina maanpoistoa ei ole ollut lainkaan. Maanpoiston kokonaismääräarvio koko toiminnan ajalle noin 500 000–600 000 m³.

Uutelan kaivoksen alueella vesienkäsittelysakkaa muodostuu sivukivialueen suotovesien ja louhosten kuivanapitovesien käsittelyn yhteydessä. Sakkaa on kuljetettu Sotkamon tehtaalle läjitettäväksi vuosiarviona noin 65 t/a. Vesienkäsittelysakan määrä on esitetty tarkemmin taulukossa 5-3.

Toiminnan laajentuessa kaivannaisjätteiden sekä vesienkäsittelysakkojen määrät tulevat lisääntymään.

5.2 Pintamaan määrä ja sijoittaminen

Uutelan kaivosalueen pintamaa on pääosin moreenia ja turvetta. Maa-ainesta on muodostunut vuosina 2008-2023 yhteensä 251 565 m³, vaihdellen vuosittain välillä 860-69700 m³. (AFRY Finland Oy 2024b). Joinain vuosina maanpoistoa ei ole ollut lainkaan. Poistettujen maa-ainesten määrät on esitetty taulukossa 5-1. Maan poiston kokonaismääräarvio koko kaivostoiminnan ajalle noin 500 000–600 000 m³. Nykyisen toiminnan aikana muodostuneita alueelta poistettuja maa-aineksia on läjitetty ns. sekaläjityksenä Likosuon sivukivialueen eteläpäähän, sijoitettu Likosuon sivukivialueelle sekä hyödynnetty sivukivialueen maisemoinnissa. Lisäksi vuonna 2024 moreenia on varastoitu väliaikaisesti urakoitsijan tukialueella, malmin välivaraston lähellä. Moreeni hyödynnetään alueen rakentamisessa.

Uutelan kaivoksen lupapäätöksen (Dnro PSAVI/9947/2019) lupamääräyksen 30. mukaisesti toiminnan aikana muodostuvat pinta- ja ylijäämämaat varastoidaan kaivosalueelle siten, että ne ovat helposti hyödynnettävissä sivukivialueiden maisemoinnissa. Moreenimaat on varastoitava erilleen kasvukerrokseksi soveltuvista turpeista ja humusmaista. Varastokasojen luiskat on muotoiltava eroosion rajoittamiseksi riittävän loiviksi ja muutoin mahdollisimman hyvin maastoon sopeutuviksi. Ne mahdolliset hyödyntämiseen kelpaamattomat pintamaat [mahdollisesti nykyisen pintavalutuskentän reuna-alueet], joissa yhden tai useamman niissä luontaisesti olevan aineen osalta ylittyy valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) annetut ylemmät ohjeet tai jotka ovat mahdollisesti happoa tuottavia, on sijoitettava sivukivialueille Viinakorpi 1 tai 2 tai Uutelan sivukivialueen laajennusosaan. Maat on sijoitettava niin, että ne jäävät läjitysalueelle täytön



loppuvaiheessa muodostuvan huokosvesipinnan alapuolelle. Maiden peittäminen on tehtävä läjityksen yhteydessä viivyttämättä.

Taulukko 5-1. Uutelan kaivosalueelta poistettujen maa-ainesten määrät vuosina 2008-2023 (AFRY Finland Oy 2024a).

Vuosi	Maanpoisto (m ³)
2008	6 456
2009	-
2010	-
2011	861
2012	25 510
2013	4 397
2014	22 279
2015	25 951
2016	49 703
2017	69 726
2018	-
2019	-
2020	14 797
2021	-
2022	8 769
2023	23 116

5.3 Sivukiven määrä ja sijoittaminen

Uutelan kaivoksen alueella on toiminnassa yksi sivukivialue, Uutelan Likosuon sivukivialue, jonne on sijoitettu sivukiveä, joka koostuu epäpuhtaasta talkkimagnesiitista, mustaliuskeesta ja kiilleliuskeesta (Kappale 6.3). Nykyiselle käytössä olevalle sivukivialueelle on läjitetty kaikki alueelta louhitut sivukivet ns. sekaläjityksenä ml. korkearikkipitoiset sivukivet. Lisäksi sisäraakuksi tunnistetut epäpuhtaat malmin osat jaotellaan sivukivien kanssa pysyvään läjitykseen kaivannaisjätteen jätealueelle.

Sivukiveä on muodostunut vuosina 2008-2023 yhteensä noin 3,2 Mt, vaihdellen eri vuosina välillä 51 612 - 776 695 t/v ja vuositasolla keskimäärin 230 000 t/v. Sisäraakua on muodostunut vuosittain 3 273-168 310 t/v. Sivukiven ja sisäraakun muodostumismäärät on esitetty taulukossa 5-2.

Taulukko 5-2. Uutelan kaivoksella muodostuneiden sisäraakun, sivukiven ja alueelta poistettujen maa-ainesten määrät. (AFRY Finland Oy 2024a)

Vuosi	Sisäraakku (t)	Sivukivi (t)	Maanpoisto (m ³)
2008	-	140 283	6 456
2009	-	-	-
2010	3 273	-	-
2011	19 855	-	861

Vuosi	Sisäraakku (t)	Sivukivi (t)	Maanpoisto (m³)
2012	226 107	55 317	25 510
2013	46 710	51 612	4 397
2014	76 731	52 979	22 279
2015	126 972	100 136	25 951
2016	135 531	662 379	49 703
2017	168 310	776 695	69 726
2018	48 728	133 610	-
2019	23 288	210 260	-
2020	77 414	159 623	14 797
2021	-	183 422	-
2022	7 717	355 754	8 769
2023	5 894	315 017	23 116

Nykyinen sivukiven läjitysalue sijaitsee Likosuolla (Kuva 3-2). Likosuon läjitysalueella, lukuun ottamatta vuonna 2022 tehtyjä laajennusosaa, ei ole rakennettua pohjarakennetta, vaan sen alla on luontainen maaperä. Vuonna 2022 sivukivialuetta on laajennettu noin 3 hehtaarin alalta. Laajennusalueelle on rakennettu pohjarakenne (Kuva 8-2, kappaleessa 8.4.2). Laajennusalue otettiin käyttöön vuonna 2023.

Sivukiven läjitys on edennyt pohjoisesta kohti kaakkoa. Uutelan Likosuon sivukiven läjitysalueen käyttöönottovaiheessa sen pohjaosiin on sijoitettu keskimäärin 5,1 m paksuinen kerros neutralointipotentiaalia omaavaa louhetta. Kerroksen päälle on läjitetty rikkipitoisia musta- ja kiilleliusketta kerroksittain. Musta- ja kiilleliuske on läjitetty alueen keskelle kaivoksen puoleiselle reunalle, minkä ympärille luiskiin on läjitetty neutralointipotentiaalia omaavaa sivukiveä. (Pöyry Finland Oy 2019b) Kivilaadut tunnistetaan alueella tehtyjen tutkimusten, niistä tehdyn geologisen mallin sekä porausnäytteiden analyysitulosten perusteella (Liite 4).

Osa Uutelan kaivoksen sivukivistä hyödynnetään alueella siten, kun ne soveltuvat ominaisuuksiltaan hyödynnettäväksi. hyödynnettävän sivukiven kokonaismääräksi on arvioitu noin 860 000 tonnia vuosina 2016-2023. Pääosin hyödynnettävä sivukiveä on kiilleliusketta ja sitä hyödynnetään louhoksen sisällä esim. louhosrampin rakentamisessa ja kunnossapidossa, alueen teiden rakenteissa ja kunnossapidossa. Lisäksi sivukiveä on hyödynnetty urakoitsijan tukialueen pohjarakenteissa ja vesienkäsittelylaitosten viereisten käsittelykonttien alueen pohjarakenteissa.

Kairausten ja kartoitusten perusteella tehty geologinen malli antaa tietoa myös mahdollisten asbestimineraalien esiintymisestä. Uutelassa asbestimineraaleja esiintyy lähinnä malmin ja sivukiven kontaktissa. Viinakorven alueella asbestia esiintyy myös malmin sisällä sijaitsevan kloriittiliuskeen yhteydessä. Asbestia sisältäviä sivukiveä ei hyödynnetä alueella lainkaan, eikä myöskään murskata. Murskaamisen välttämiseksi vähennetään asbestikuitujen irtoamisen mahdollisuutta. (Liite 4)

5.4 Vesienkäsittelyssä muodostuvat sakat

Toiminnasta muodostuu vesienkäsittelysakkoja, joita ei luokitella kaivannaisjätteiksi, mutta jotka kuuluvat oleellisesti kaivostoimintaan ja ovat toiminnasta muodostuva jätejäte. Uutelan kaivoksella vesienkäsittelysakkaa muodostuu sivukivialueen suotovesien ja louhosten kuivanapitovesien käsittelyn yhteydessä. Uutelan kaivoksen vedet käsitellään tällä hetkellä lipeällä (natriumhydroksidi, NaOH) metallien saostamiseksi. Uutelassa osa vesienkäsittelysakasta sijoitetaan geotuubeihin. Sakkaa kuljetetaan sekä lietteenä että geotuubeissa Sotkamon tehtaan Soidinsuon rikastushiekka-altaalle läjitettäväksi. Vuosina 2021-2024 sakkaa on yhteensä viety Soidinsuon altaalle noin 322 tonnia (Taulukko 5-3) ja vuosiarviolta noin 65 t vuodessa. Kuiva-aineprosentti on lietemäiselle sakkajakeelle 1,5 % ja geotuubeissa olevalla sakkajakeelle 6,7 %. Sakan laatu on esitetty kappaleessa 6.5. Uutelan vesienkäsittelysakan vaaraominaisuusluokittelu tullaan tarkentamaan toksisuustestillä, sillä liukoisuusominaisuuksien perusteella sakka voidaan läjittää vaarattoman jätteen kaatopaikalle. Vesienkäsittelysakkaa tullaan edelleen kuljettamaan Soidinsuon altaalle.

Taulukko 5-3 Uutelan kaivoksella muodostuvien vesienkäsittelysakkojen määrät (kg) kuivapainoon laskettuna vuosina 2021-10/2024. Sakka on kuljetettu lietteenä ja geotuubeissa Sotkamon tehtaan Soidinsuon altaalle.

vuosi	sakkajae	sakkamäärä (kg, kuivapaino)
2020	liete	60 000*
	geotuubi	
2021	liete	60 000*
	geotuubi	2430
2022	liete	60 000*
	geotuubi	3371
2023	liete	55 500
	geotuubi	9079
10/2024	liete	67 125
	geotuubi	4809
yhteensä		322 314

*arvio lietemäärästä

Nykyisen Likosuon sivukivialueen sulkemisen myötä ja Uutelan louhoksen laajentuessa vesienkäsittely sekä kaivostoiminnan laajenemisen myötä vesienkäsittelyjärjestelmät muuttuvat. Aluehallintovirasto on päätöksessään (Dnro PSAVI/9947/2019) määrännyt vesienkäsittelysakan toimitettavan käsiteltäväksi tai loppusijoitettavaksi toimijalle, jolla on lupa vastaanottaa kyseistä jätettä (lupamääräys 22). Lupapäätöksen perusteluissa todetaan, että *Vesienkäsittelysakka on sijoitettu tähän asti Soidinsuon altaaseen. Vesienkäsittelymenetelmän muuttuessa ja toiminnan laajentuessa muodostuu vesienkäsittelysakkaa nykyistä enemmän ja sen laatu muuttuu. Vesienkäsittelysakan ominaisuuksista saadun selvityksen perusteella se ei soveltuisi sijoitettavaksi*



tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Määräys [lupamääräys 22] on annettu, jotta vesienkäsittelysakka toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi tai loppusijoitettavaksi.

5.5 Malminetsinnän poraussoijan määrä ja sijoittaminen

Kaivosalueella ja sen läheisyydessä tehtävässä malminetsinnässä muodostuu myös kairauksen yhteydessä poraussoijaa vähäisiä määriä. Uutelan louhoksessa tehtyjen kairausten poraussoijat ovat jääneet louhokseen, josta ne ovat poistettu normaalin lastauksen yhteydessä. Maanpinnalla olleet poraussoijat ovat tulleet poistetuksi maanpoistojen yhteydessä ja ne on sijoitettu maanlajitusalueelle.

Jatkossa kaivostoiminnan laajentuessa, kairauksissa muodostuva poraussoija tullaan sijoittamaan korkearikkisen sivukiven läjitysalueelle.

6 Kaivannaisjätteiden karakterisointi

Tässä luvussa esitetään kaivannaisjäteasetukseen (VNA 190/2013) perustuvia tietoja kaivannaisjätteiden geoteknisestä käyttäytymisestä sekä geokemiallisista ominaisuuksista ja käyttäytymisestä. Asetuksen 4 §:ssä esitetään vaatimukset kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman sisällöstä, johon liittyy kaivannaisjätteen ominaisuuksien määrittely asetuksen liitteen 3 mukaisesti.

- 1) selvitys toiminnassa syntyvistä kaivannaisjätteistä ja niiden ominaisuuksista liitteen 3 mukaisesti
- A. Jätteen ominaisuuksien määrittely
1. Jätteen ominaisuuksien määrittelyn on perustuttava seuraaviin tietoihin:
- d) Jätteen geotekninen käyttäytyminen:
- Soveltuvien muuttujien tunnistaminen jätteen olennaisten fysikaalisten ominaisuuksien arvioimiseksi ottaen huomioon jätealueen tyyppi
 - Soveltuvia muuttujia voivat olla: raekokojakauma, plastisuus, tiheys ja vesipitoisuus, tiivistymisaste, leikkauslujuus ja kitkakulma, läpäisevyys-huokoisuussuhde, kokoonpuristuvuus ja konsolidaatio
- e) Jätteen geokemialliset ominaisuudet ja käyttäytyminen:
- Jätteen ja siinä mahdollisesti olevien kemikaalien ja kemikaalijäännösten kemiallisten ja mineralogisten ominaisuuksien erittely
 - Arvio ajan mittaan muuttuvista suotoveden kemiallisista ominaisuuksista jätelajeittain ottaen huomioon jätteen suunnitellut käsittelytavat, erityisesti:
 - o metallien, oksianionien ja suolojen ajan myötä tapahtuvan huuhtoutumisen selvittäminen liukoisuuden pH-vaikutustestillä, läpivirtaustestillä, aikariippuvaista liukoisuutta arvioivalla testillä ja/tai muulla soveltuvalla testillä
 - o sulfidia sisältäville jätteille, staattiset ja kineettiset testit ajan myötä tapahtuvan happaman suotoveden muodostumisen ja metallien huuhtoutumisen määrittelemiseksi



Kaivannaisjätteiden ominaisuuksien kuvaamisen keskeinen tavoite on selvittää vaatimusmäärittelyt jätteen sijoitusta, läjitystekniikkaa, vesienhallintaa ja jälkihoitoa varten. Karakterisoinnissa selvitetään mineralogisia, kemiallisia, fysikaalisia ja geoteknisiä ominaisuuksia, joilla on merkitystä ympäristövaikutusten hallinnassa ja ennaltaehkäisyssä.

Ominaisuuksien määrittämistä ja menetelmien valintaa ohjaavat esiintymän geologiset tiedot, joiden mukaan voidaan tehdä ensiarvio sivukiven ja malmin prosessoinnissa syntyvän mineraalisen rikastushiekkajätteen potentiaalisesta haponmuodostus- ja neutralointikyvystä sekä haitallisena pidettävien alkuaineiden esiintymisestä (Ympäristöministeriö, 2011).

Ensiarvion perusteella valitaan kullekin jätejakeelle soveltuvat mineralogian määrittämenetelmät ja kemian analyysimenetelmät. Kaivannaisjätteen ominaisuuksia määrittävä keskeinen ominaisuus on sulfidimineraalien hapettumispotentiaali, jonka avulla arvioidaan happamien metallipitoisten valumavesien muodostumista. Happamia vesiä voi muodostua vain, mikäli sulfidit ovat huomattavasti reaktiivisempia kuin neutraloivat mineraalit ja olosuhteet ovat sulfidien hapettumiselle suotuisat. Ominaisuuksien määrittelyn laajuutta ohjaavat malmiesiintymän ja sitä rajaavien sivukivien sulfidimineralogia sekä sulfidisen rikin ja/tai sulfaattisen rikin runsaus. Sulfidisen rikin pitoisuuden perusteella jätejakeet voidaan jakaa kahteen ryhmään: ei-happoa tuottava jäte ja mahdollisesti happoa tuottava jäte.

Ei-pysyväksi todettu jäte voidaan luokitella vaarallisten aineiden/yhdisteiden pitoisuuksien perusteella edelleen vaaralliseksi jätteeksi Komission asetuksen 1357/2014 ja Neuvoston asetuksen (EU) 2017/997 mukaisesti CLP-asetuksen kemikaaliluokituksen pohjalta. Lisätietoja luokittelusta vaaralliseksi jätteeksi löytyy Ympäristöministeriön (2019) oppaasta ja luvusta 6.3.7.

6.1 Tutkimusmenetelmät

Jätejakeiden ympäristökelpoisuus määräytyy mineralogisista ja kemiallisista ominaisuuksista, mahdollisten haitta-aineiden liukenemisestä ja ainesten haponmuodostuspotentiaalista. Säädosvaatimuksia sivukiven testaukselle on esitetty kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013) liitteessä 1.

Kaivannaisjätteiden karakterisointitietoja tulee verrata pysyvän kaivannaisjätteen määritelmään (VNA 190/2013, Liite 1).

- Kaivannaisjäte on pysyvää, mikäli sulfidisen rikin pitoisuus on enintään 0,1 prosenttia tai se on enintään 1 prosenti ja neutralointipotentialisuhde, määriteltynä neutralointipotentialin ja hapon-tuottopotentialin välisenä suhteena testimenetelmän EN 15875 staattisen testin perusteella, on suurempi kuin 3.
- Jätteen ja siitä erottuvan hienoaineksen sisältämien ympäristölle tai ihmisen terveydelle mahdollisesti haitallisten aineiden (erityisesti arseeni, kadmium, koboltti, kromi, kupari, elohopea, molybdeeni, nikkeli, lyijy, vanadiini ja sinkki) pitoisuudet jätteessä ovat riittävän alhaiset siten, että niistä aiheutuva vaara ympäristölle ja terveydelle on merkityksetön sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Mainittujen aineiden pitoisuuksia pidetään riittävän alhaisina ja niistä ympäristölle tai terveydelle aiheutuvaa vaaraa merkityksettömänä, jos ne eivät ylitä maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetussa valtioneuvoston asetuksessa (214/2007) tarkoitettuja arviointia edellyttäviä kynnyksarvoja tai alueen ympäristön maaperän taustapitoisuuksia.

Kuningasvesiuutto edellytetään tehtäväksi myös Valtioneuvoston asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007, ns. PIMA-asetus) liitteessä 1. Tätä asetusta sovelletaan pintamaiden karakterisoinnissa.

Kaivannaisjätteiden ympäristökelpoisuutta on tutkittu alla esittyillä tutkimusmenetelmillä:

- Aqua Regia-uutto ja metallipitoisuusmääritykset
- Hapontuotto- ja neutralointipotentialia mittaava ABA-testi (EN 15875)
- NAG-testi ja NAG-uutteen tutkimus (AMIRA P387A (Appendix D))
- Pitkäaikaiskäyttäytymistä kuvaava kosteuskammio-koete (ASTM D 5744-18)
- Jätteen liukoisuutta määrittävä 2-vaiheisella ravistelutesti (SFS-EN 12457-3)
- Mineraloginen tutkimus röntgensädediffraktometrialla ja pyyhkäisyelektronimikroskopiolla

Standardit, käsikirjat ja muut julkaisut ovat tekijänoikeuslain suojaamia teoksia. Tästä syystä menetelmien yksityiskohtaista toteutusta ei kuvata.

6.1.1 ABA-testi

ABA-testi (*acid base accounting*) tehdään kaivannaisjätteelle aina, sillä kyseessä on yksi kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013) liitteen 1 mukaisista vaatimuksista, joiden perusteella kaivannaisjäte luokitellaan pysyväksi tai ei-pysyväksi (7.1). Toinen osa pysyvän jätteen luokittelua liittyy alkuainepitoisuuksiin kuningasvesiuutolla tutkittuina (6.1.2).

ABA-testin tarkoituksena on selvittää, voiko kaivannaisjätteestä aiheutua hapanta valumaa. Määrityspaketti ja laskennat toteutetaan standardin EN 15875 mukaisesti. Testissä saadaan tuloksena kokonaisrikki- ja kokonaishiilipitoisuudet, karbonaatti- ja ei-karbonaattihiili sekä sulfaattirikki. Laskennallisena tuloksena saadaan sulfidinen rikki (S^{2-}),



josta lasketaan aineksen hapontuottokapasiteetti AP. Neutralointikapasiteetti NP määritetään titraamalla. Testin tuloksista lasketaan myös neutralointipotentialisuhde NPR (kaavalla NP/AP; neutralization potential ratio) sekä nettoneutraloimispotentialiaali NNP (kaavalla NP-AP; net neutralization potential). Tulosten perusteella tutkittava materiaali voidaan määrittellä happoa tuottavaksi (PAF; potentially acid forming) tai ei-happoa tuottavaksi (NAF; non acid forming). On kuitenkin huomioitava, että testi vertaa vain hapontuoton ja neutraloinnin kokonaiskapasiteetteja, mutta ei anna kuvaa näiden kulumisnopeudesta suhteessa toisiinsa.

6.1.2 Kuningasvesiuutto metallipitoisuuksien arvioinnissa

Epäorgaanisista haitallisista aineista kuningasvedellä pyritään uuttamaan muut kuin vaikeasti silikaattimineraaleihin sitoutuneet metallit (Ympäristöministeriö 2014). Kuningasvesiuutto toteutetaan standardin SFS ISO 11466 mukaisella tavalla väkevän suolahapon (HCl) ja typpihapon (HNO₃) seoksella. Kuningasvesiuutto tehdään kaivannaisjätteelle aina, sillä kyseessä on kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013) mukainen vaatimus. Toinen osa pysyvän jätteen luokittelua liittyy ABA-testituloksiin (ks. luku 6.1.1). Kaivannaisjäteasetuksen liitteessä 1 viitataan PIMA-asetuksen (214/2007) kuningasvesiuuttoon perustuviin kynnysarvoihin osana kaivannaisjätteen luokittelua pysyväksi tai ei-pysyväksi jätteeksi.

6.1.3 Ravistelutestit

Ravistelutesti ei ole varsinaisesti kaivannaisjätteen tutkimusmenetelmä. Ravistelutesti on kuitenkin Suomessa melko vakiintunut osa kaivannaisjätteiden testausta eikä siitä ole toistaiseksi vielä luovuttu, vaikka sen tuottama hyöty kaivannaisjätetutkimuksessa jääkin usein vähäiseksi.

Muiden jätteiden kuin kaivannaisjätteiden tarkastelussa ravistelutestejä käytetään kaatopaikalle sijoitettavan jätteen luokittelussa. Testin perusteella jäte luokitellaan loppusijoituskelpoiseksi joko pysyvän, vaarattoman tai vaarallisen jätteen kaatopaikalle (Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista, VNA 331/2013). Kaivannaisjätteen jätealueita ei kuitenkaan luokitella pysyvän, vaarattoman tai vaarallisen jätteen kaatopaikoksi vaan kaivannaisjätteiden jätealueet ovat joko suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavia jätealueita tai muita kaivannaisjätealueita. Ravistelutestin perusteella ei myöskään luokitella jätettä vaarattomaksi tai vaaralliseksi jätteeksi, sillä ravistelutesti on liukoisuustutkimus.

Kaksivaiheisessa ravistelutestissä (standardi EN 12457-3) käytetään uuttoliuoksena deionisoitua vettä. Testi koostuu kahdesta peräkkäisestä uutosta. Ensimmäinen ravistelu tehdään L/S 2-suhteessa ja toinen L/S 8-suhteessa. L/S-suhde kuvaa nesteen ja kiinteän aineksen suhdetta. Molemmista uuteteista määritetään metallit ja tarvittaessa anionit (kloridi, fluoridi ja sulfaatti), pH, sähkönjohtokyky ja liuennut orgaaninen hiili (DOC). Tulokset ilmoitetaan kuiva-ainetta kohti sekä L/S 2 -suhteessa että kumulatiivisessa eli laskennallisessa L/S 10-suhteessa.



Materiaaleille voidaan myös tehdä yksivaiheinen ravistelutesti EN 12457-4. Tämä uutto tehdään suoraan uuttosuhteessa L/S 10 deionisoidulla vedellä. Molemmat em. ravistelutestimenetelmät ovat säädösmielessä hyväksyttäviä. Ravistelutestimenetelmän valinta riippuu mm. tutkittavan näytteen raekoosta ja uutoksen suodattavuudesta. Ensisijaisesti käytetään kaksivaiheista ravistelutestiä (VNA 331/2013).

Ravistelutestillä saadaan selville, mitä aineita näytteestä voi vapautua ilman hapettumisreaktioiden vaikutusta. Testi voi siis antaa kuvan siitä, mitä aineita suotovesissä voi esiintyä jo lyhyellä aikavälillä, mutta kvantitatiivisessa kaivannaisjätteitä koskevan vedenlaadun arvioinnissa ravistelutestiä ei käytetä. Ravistelutestiä käytetään toisinaan myös eräänä osana peräkkäisuuttosarjaa, selvitetessä eri aineiden esiintymismuotoja ja mobilisaatoriskejä vanhemmasta erilaisille olosuhteille altistuneesta kaivannaisjätteestä.

6.1.4 Kosteuskammiokoe

Kosteuskammiokoe on ensisijainen testimenetelmä silloin, kun tarvitaan tietoa sulfidimineraalien hapettumisesta ja hapettumistuotteista pitkällä aikavälillä. Kosteuskammiokoe on kuitenkin hyödyllinen myös ei-happoa tuottavien kaivannaisjätteiden tarkastelussa, kun tuotetaan syötetietoa suotovesien laadun arviointiin. Kaivannaisjäteasetuksen (190/2013) kaivannaisjätteen ominaisuuksien määrittelyä koskeva liite 3 edellyttää kineettistä testausta sulfidipitoiselle jätteelle.

Kosteuskammiokoe (ASTM D5744) on pitkäaikainen kineettinen koe (kesto vaihtelee tarpeen mukaan 20 viikosta useisiin vuosiin). Kosteuskammiokokeessa näytettä altistetaan viikoittain sekä hapettumiselle että vesihuuhtelulle. Ensimmäinen huuhtelu tehdään kokeen alkaessa. Läpivirranut huuhteluvesi tutkitaan ja tuloksia tarkastellaan aikasarjana. Viikkoliuosten pitoisuuksia voidaan käyttää syötetietona suotoveden laadun arvioinnissa. Koko testin aikasarjasta valitaan tiedon käyttökohteen kannalta olennainen. Esimerkiksi tuotannon ajalle lasketaan alkupäästä joidenkin kymmenien viikkojen keskiarvo, kun taas sulkemiselle myöhemmästä vaiheesta useiden kymmenien viikkojen keskiarvo. Myös näytteen reagointinopeus vaikuttaa aikasarjan valintaan. Näytteissä havaitaan usein samoja prosesseja samassa järjestyksessä, mutta nopeasti reagoivissa materiaaleissa prosessit tapahtuvat nopeutetusti.

On muistettava, että kosteuskammiokokeen tulos on suotoveden laatuarvioinnin syötetieto, mutta ei koskaan suoraan suotoveden laatu. Todellisella kaivannaisjätealueella vesi ja kiintoaine kohtaavat eri määräsuhteissa ja eri lämpötilassa kuin laboratoriossa. Sivukivellä myös raekoko poikkeaa kosteuskammiokokeen raekoosta. Kaivannaisjätealueen ja laboratoriokokeen välillä voi olla myös muita olosuhde-eroja.

Eriyisen tärkeä kosteuskammiokokeesta saatava tulos on neutralointikapasiteetin ja hapontuottokapasiteetin ajallinen suhde. Neutralointikapasiteetti voi kulua loppuun hapontuottokapasiteettia nopeammin, vaikka neutralointikapasiteetti olisi moninkertainen hapontuottoon nähden, ja vaikka staattisen testauksen (NAG- ja ABA-tutkimukset) perusteella näyte ei olisi happoa tuottava.



Kosteuskammiokokeen tulokset kuvaavat jätemateriaalien rapautumista (ml. hapettumisreaktiot), tehostetuissa olosuhteissa. Kosteuskammiokokeen olosuhteet eivät kuitenkaan mahdollista niitä prosesseja, jotka tapahtuvat syvemmällä rikastushiekkakerroksessa todellisissa olosuhteissa, missä hapen määrä on rajallinen. Näissä olosuhteista tapahtuvia muutoksia kaivannaisjätealueilla voidaan saada lisätietoa mm. alavirtaus-kolonnikokeella, modifioituilla testeillä ja/tai geokemiallisella mallintamisella.

6.1.5 Mineraloginen analyysi

Mineralogiaa voidaan tarkastella sekä laadullisin että määrällisin menetelmin. Ensin mainitussa tunnistetaan mineraalit ja jälkimmäisessä mineraalien tunnistamisen lisäksi muodostetaan kuva mineraalien määräsuhteista. Lisäksi menetelmästä riippuen, joko tunnistetaan mineraaleja tai tunnistamisen lisäksi tuotetaan tietoa myös mineraalien alkuainekoostumuksesta.

Uutelan kaivoksen sivukivien mineralogiaa on tutkittu SEM-EDX-menetelmällä (Petrolab 2024), sekä XRD-menetelmällä (Geochemic Ltd. 2024). SEM-EDX -menetelmässä skannataan pyyhkäisyelektronimikroskoopilla näytteestä tehty pintahie. XRD-menetelmässä röntgensäteiden siroamista eri tulokulmilla tutkitaan jauhetusta näytteestä. Menetelmien eroista johtuen, XDR-tulokset ovat edustavampia, mutta havaitsemisraja on matalampi SEM-tuloksissa.

6.2 Pintamaan ominaisuudet

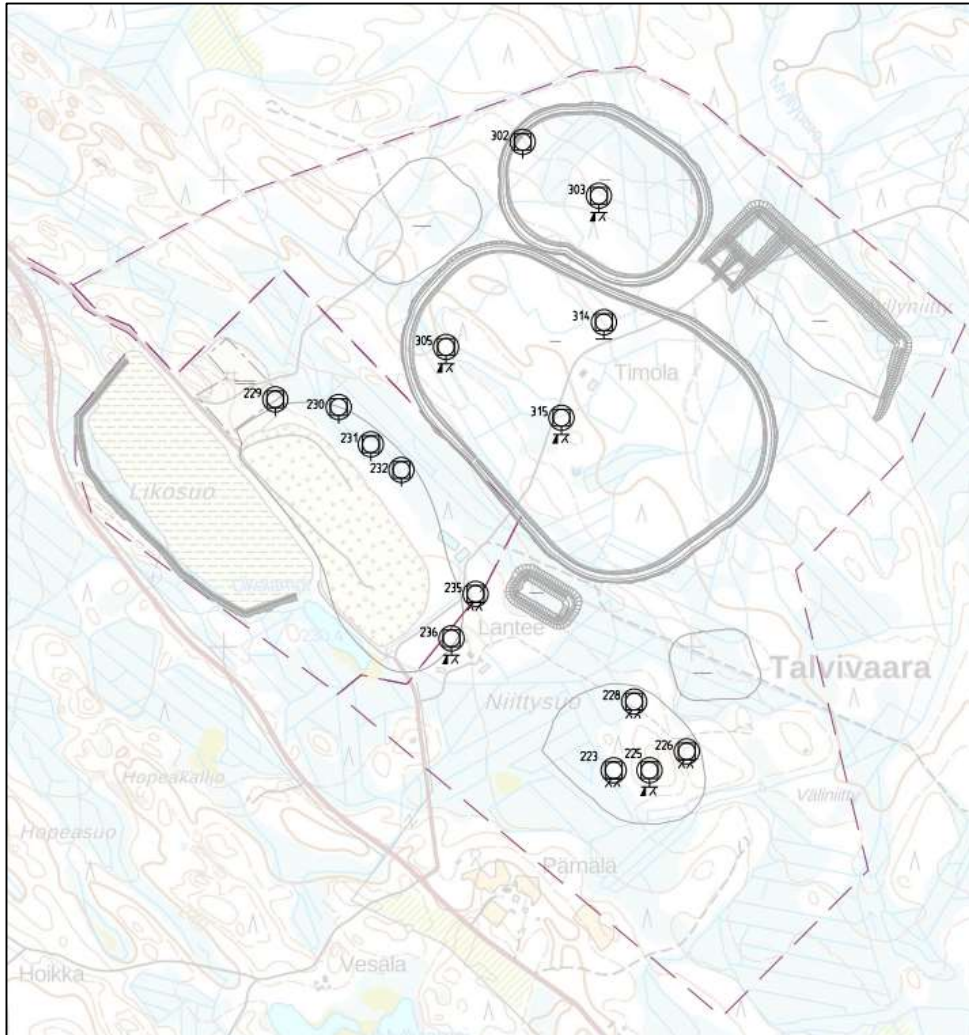
6.2.1 Pintamaan fysikaaliset ominaisuudet

Vuonna 2024 pohjatutkimusten yhteydessä Uutelan kaivosalueelta kerättiin maanäytteitä yhteensä 102 kpl. Alustava maalajiluokitus tehtiin kaikille näytteille silmämääräisesti. Vesipitoisuutta, rakeisuutta ja vedenläpäisevyyden tutkimista varten näytteet valittiin silmämääräisen tarkastelun perusteella. Laboratoriotutkimuksissa käytettiin AFRY Finland Oy:n omaa maa-aineslaboratoriota ja Mitta Oy:n laboratoriota. Yhteenveto suoritetuista laboratoriotutkimuksista on esitetty taulukossa 6-1.(AFRY Finland 2024b)

Taulukko 6-1. Yhteenveto Uutelan kaivoksen alueen pohjatutkimuksen yhteydessä otettujen näytteiden tehdyistä laboratoriotutkimuksista vuonna 2024. (AFRY Finland 2024b)

Laboriotesti	Lukumäärä
Maalaji (silmämääräinen arvio)	102
Vesipitoisuus, SFS-EN 1097-5	61
Rakeisuus, SFS-EN 933-1	48
Vedenläpäisevyys, ASTM D5084	5
Proctor-koe	2

Pohjatutkimusten yhteydessä vuonna 2024 Utelan moreeninäytteistä koostettiin seitsemän kokoomanäytettä eri kaivostoimintojen alueilta. Näytteet otettiin Viinakorven louhoksen alueelta, Utelan louhoksen alueelta, Viinakorven sivukivialueilta sekä maanläjitysalueilta (kuva). Näytteistä koottiin kokoomanäytteet laboratorioanalyysiin. Taulukossa 6-2 on esitetty moreeninäytteiden otosta tarkemmat tiedot. Kappaleessa 6.2.2 esitetään näiden kokoomanäytteiden geokemialliset ominaisuudet.



Kuva 6-1. Utelan kaivoksen alueen koekuopat (15 kpl), joista on määritetty maa-aineksen geokemiallista laatua kokoomanäytteistä vuonna 2024. (AFRY Finland Oy 2024c)

Kokoomanäytteiden valinta perustui kaivostoimintojen alueiden lisäksi näytteiden maalajiin. Viinakorven louhoksen alueelta koottiin kaksi kokoomanäytettä: Ensimmäinen kokoomanäyte koostui alueen hienorakeisemmista maa-aineksista (näytepisteet 223 ja 228; Kuva 6-1). Toinen kokoomanäyte puolestaan koostui alueen karkearakeisimmista maa-aineksista (näytepisteet 225 ja 226). Utelan louhoksen reuna-alueen



kokoomanäytteet on jaoteltu niin ikään maa-ainesten hieno- ja karkearakeisuuden perusteella. kokoomanäytteiden koontitiedot on esitetty taulukossa 6-1.

Silmämääräisesti eloperäistä ainesta sisältävät näytteet jätettiin pois kokoomanäytteistä. Moreenien kokoomanäytteet sisältävät sekä pinta- että pohjamaata, joten kokoomanäytteet edustavat moreenin laatua koko koekuopan syvyydeltä (pinnasta pohjaan). Alun perin Viinakorven louhoksen ja Uutelan louhoksen kokoomanäytteiden jaottelua ajateltiin tehtäväksi pinta- ja pohjamaan mukaisesti. Kokoomanäytteiden valinnan aikana tiettyjen osanäytteiden maa-ainesten samankaltaisuus erottui selkeästi, joten näytevalinnat tehtiin maa-ainesten rakeisuuksiin perustuen.

Taulukko 6-2. Uutelan kaivosalueen koekuopista otettujen moreenikokoomanäytteiden näytepisteiden numerointi ja näytteenottosyvyydet koekuopista. Vuoden 2024 koekuoppatutkimukset. (AFRY Finland Oy 2024b)

Näytteenottoalue	Näytepisteen numero	Osanäytteiden näytteenottosyvyydet (m)
Viinakorven louhos	223	223: 0,6 m, 1,6 m, 2,3 m
	228	228: 1,5 m, 2,0 m
Viinakorven louhos	225	225: 0,6 m, 1,4 m, 1,7 m
	226	226: 0,5 m
Uutelan louhos	230	230: 1,3 m, 3,1 m, 4,0 m
	231	231: 3,2 m, 4,0 m
	232	232: 3,3 m
Uutelan louhos	235	235: 0,7 m, 2,0 m
	236	236: 0,7 m, 2,0 m, 2,5 m
Sivukivialue Viinakorpi 1	302 ja 303	Koekuoppänäytteet kuopasta kaivetusta maa-aines kasasta
Sivukivialue Viinakorpi 2	305, 314 ja 315	Koekuoppänäytteet kuopasta kaivetusta maa-aines kasasta
Maanläjitysalue	229	229: 1,0 m, 2,0 m, 3,0 m, 4,0 m

6.2.2 Pintamaan geokemialliset ominaisuudet

Vuonna 2024 otetuista moreeninäytteistä analysoitiin metallien kuningasvesiliukoiset pitoisuudet, ja verrattiin niitä PIMA-asetuksen mukaisiin kynnys- ja ohjearvoihin (Taulukko 6-3).

Vuonna 2024 otetut moreeninäytteet on kokoomanäytteitä, lukuunottamatta urakoitsijan alueen läheistä koekuoppaa 229 (Taulukko 6-2). Kokoomanäyte on koottu 1-3 koekuoppapisteen näytteistä, erisyvyyksiltä pinta- että pohjamaasta, ja edustavat pääosin alueen luontaista pitoisuutta. Näytteenottokohdat on esitetty kappaleessa 6.2.1. Kaikissa



moreenin kokoomanäytteissä PIMA-asetuksen kynnysarvo ylittyi arseenin osalta, sekä osassa näytteistä kynnysarvo ylittyi myös kadmiumin, nikkelin ja antimonin osalta.

Kaikkien kynnysarvon ylittävien parametrien osalta on tehty tarkastelu alueen suurimpaan sallittuun taustapitoisuuteen (SSTP) verrattuna. Alueen taustapitoisuuksien tiedot on haettu Geologian tutkimuskeskuksen maaperän taustapitoisuudet (TAPIR)-karttapalvelusta (TAPIR, 2024). Taustapitoisuus-ohjelma laskee taustapitoisuuden tietyille alueille, kun näytetuloksia on vähintään 30 näytekohdasta. Uutelan kaivosalueesta taustapitoisuudeksi rajautui siten 50 kilometrin säteeltä moreeninäytteiden tiedot, jotta saatiin tarkasteltavien metallien taustapitoisuuksille lukuarvo. Lisäksi Uutelan kaivosalue kuuluu Koillismaan metalliprovinssiin. Taustapitoisuusrekisterissä ei ollut riittävästi näytteitä metalliprovinssin alueella (esim. As n=6). Tästä syystä taustapitoisuustarkastelu laajennettiin metalliprovinssia laajemmalle alueelle. Tarkastelualueeksi valittiin Uutelan kaivosalueen keskiosasta 50 km:n säteellä ympäristöön, jolloin osa taustapitoisuustuloksiin sisältyy sekä metalliprovinssin alueelta että sen ulkopuolisilta alueilta mitattuja pitoisuuksia. (esim. As n=61). Tämä pienentää anomaalista taustapitoisuustasoa SSTP-tarkastelussa (Taulukko 6-3).

Kaikkien kynnysarvon ylittäneiden metallien osalta taustapitoisuusrekisteri antoi pienemmät pitoisuusarvot kuin kaivosalueelta havaittiin tutkimuksissa. Taustapitoisuusarvojen pienempään arvoon vaikuttaa näytteiden vähäinen määrä metalliprovinssin sisältä eli kaivosalueiden luontaisesti suuremmat metallipitoisuudet (anomaalinen alue) sekä ero näytteenottosyvyyksissä. SSTP-rekisterissä näytteet on otettu maaperän pintaosista. Vuoden 2024 tutkimuksessa näytteenotto uloittui pintamaata syvemmälle, maan pinnan läheltä yli metrin syvyyteen.

Kynnysarvot ylittävien pitoisuuksien lisäksi Uutelan louhoksen näytepisteistä 230, 231 ja 232 otetun kokoomanäytteen pitoisuus ylitti alemman ohjearvon nikkelin ja sinkin osalta. Nämä näytteenottopisteet ovat louhoksen koillispuolella, lähellä louhoksen reunaa, pintavalutuskentän ja louhoksen reunan välissä. Pintavalutuskentän reuna-alueille on nostettu maa-aineksia vallimaisesti. Siten näissä pisteissä maa-aineksen laatuun arvioidaan olevan niin mustaliuskekallioperän vaikutusta kuin kaivoksen pölyvaikutusta sekä mahdollisesti jossain määrin pintavalutuskentän vaikutusta. Edellä mainitut seikat selittäisivät nikkelin ja sinkin pitoisuuksien lisääntymisen kokoomanäytteessä (koekuopista 230, 231 ja 232). Vastaavalla tavalla Uutelan louhoksen eteläpuolella sekä urakoitsijan tukialueen läheisyydestä otetuissa moreeninäytteissä havaitaan kynnysarvoja suurempia nikkelin ja antimonin pitoisuuksia verrattuna metsäisiltä alueilta otettuihin näytteisiin suunnitelluilla uuden louhoksen, uusien maan- ja sivukivien läjitysalueiden kohdilta. Lisäksi vuoden 2018 moreenin kokoomanäytteessä ylittivät arseenin ja nikkelin osalta PIMA-asetuksen ylempät ohjearvot.

Arseenin kynnysarvoa suurempi pitoisuus Uutelan kaivosalueella voidaan olettaa olevan alueelle luontaisella tasolla, etenkin metsäisten alueiden koekuoppänäytteissä. Tällöin luontainen arseenipitoisuus olisi välillä 9-23 mg/kg.

Tulosten perusteella moreeniaines sisältää kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia ja ei ole siten pysyväksi luokiteltavissa metallipitoisuuksien perusteella. Moreenin metallipitoisuudet

ovat pääosin alhaisia, joten sen voidaan olettaa olevan vaaratonta jätettä tulosten perusteella.

Taulukko 6-3. Uutelan kaivosalueen vuonna 2024 (Eurofins 2024) otettujen moreeninäytteiden kuningasvesiliukoiset pitoisuudet ja niiden vertailu PIMA-asetuksen (VNA 214/2007) kynnys- ja ohjearvoihin.

	Metallit, kokonaispitoisuudet										
	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	V	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
SSTP	2,2	0,07	12	43	34	0,11	31	9,4	0,13	44	47
Kynnysarvo	5	1	20	100	100		50	60	2	100	200
Alempi ohjearvo	50	10	100	200	150		100	200	10	150	250
Ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200		150	750	50	250	400
Vuosi 2024											
Viinakorven louhos, np: 223 ja 228	23	0,09	3,1	37	26	0,06	18	7,8	1,1	50	37
Viinakorven louhos, np: 225 ja 226	8,7	0,1	4,6	29	20	0,02	13	4,7	0,2	39	41
Uutelan louhos, np: 230, 231 ja 232	20	2,9	11	54	47	0,1	130	8,7	1,3	67	300
Uutelan louhos, np: 235 ja 236	48	0,44	11	49	42	0,04	71	12	4,9	42	95
Sivukivialue Viinakorpi 1, np: 302 ja 303	14	0,06	3,1	32	26	0,08	12	8,1	0,41	50	40
Sivukivialue Viinakorpi 2, np: 305, 314 ja 315	11	0,06	3,2	30	22	0,02	12	6,1	0,18	38	28
Maanlajitusalue, np: 229	44	0,39	9,6	51	33	0,03	79	5,2	4,1	39	80

Vuosina 2018 ja 2024 moreeninäytteiden hapontuotto-ominaisuuksia on tutkittu ABA-testillä, ja tulokset on esitetty taulukossa 6-4. Kaivannaisjäteasetuksen mukaisesti kaivannaisjätteen pysyväksi luokittelussa tarkastellaan mikäli sen sulfidisen rikin pitoisuus on pienempi kuin 0,1 % tai sulfidisen rikin pitoisuus on välillä 0,1 - 1 % ja NPR-luku, eli hapontuottokyvyn ja neutralointikyvyn neutralointipotentiaalın suhde (NPR), on alle kolme.

Vuonna 2018 analysoiduissa moreeninäytteissä rikin pitoisuus määritettiin sekä kokonais- että sulfidisenä pitoisuutena. Näissä kahdessa moreeninäytteessä rikin kokonaispitoisuus oli keskimäärin 0,24 % ja sulfidisen rikin pitoisuus oli keskimäärin 0,09 % sekä NPR-luku on selvästi pienempi kuin 3 (Pöyry Finland Oy 2019b)

Vuoden 2024 moreeninäytteet ovat kokoomanäytteitä. Rikkipitoisuus on määritetty kokonaispitoisuutena, ei sulfidisenä rikkinä. Rikin kokonaispitoisuus vaihtelee välillä 0,10 - 0,45 % ja NPR-luku on selvästi pienempi kuin 3.



Tulosten perusteella Uutelan kaivosalueen moreeni (maa-aines) on mahdollisesti happoa tuottavaa.

Taulukko 6-4. Uutelan kaivosalueelta otettujen moreenikokoomanäytteiden ABA-testin tulokset vuodelta 2018 ja 2024 (Eurofins 2024).

	S kok	AP	NP	NPR	NNP	ANC	MPA	NAPP
Kohde ja näytepiste (np)	%	kg CaCO ₃ /tn			kg CaCO ₃ /tn	kg H ₂ SO ₄ /tn		
Vuosi 2018								
Moreeni (kokooma)	0,24	7,6	6,3	0,83				
Moreeni 2 (kokooma)	0,24	7,4	6	0,81				
Vuosi 2024								
Viinakorven louhos, np: 223 ja 228	0,20	6,3	-0,98	<0,1	<0,3	<0,3	6,1	5,8
Viinakorven louhos, np: 225 ja 226	0,10	3,1	-1,1	<0,1	<0,3	<0,3	3,1	2,8
Uutelan louhos, np: 230, 231 ja 232	0,45	14	-1,1	<0,1	<0,3	<0,3	14	13
Uutelan louhos, np: 235 ja 236	0,21	6,6	0,44	<0,1	<0,3	0,43	6,4	6
Sivukivialue Viinakorpi 1, np: 302 ja 303	0,16	5	-0,76	<0,1	<0,3	<0,3	4,9	4,6
Sivukivialue Viinakorpi 2, np: 305, 314 ja 315	0,12	3,8	0,05	<0,1	<0,3	<0,3	3,7	3,4
Maanläjitysalue, np: 229	0,17	5,3	1,1	0,21	<0,3	1,1	5,2	4,1

6.3 Sivukiven ominaisuudet

6.3.1 Sivukivien näytteenotto ja edustavuus

Sivukiven mineralogialla, geologialla ja geokemiallisia ominaisuuksia on selvitetty Uutelan louhoksen sivukivistä aiemmin muun muassa vuonna 2015 ja sittemmin uudelleen vuonna 2023. Lisäksi Uutelan kaivoksen sivukivien laatua on tutkittu ja niiden tuloksia on esitetty kootusti vuonna 2019 kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmassa (Pöyry Finland Oy 2019b). Tässä suunnitelmassa esitetään em. selvityksistä tuloksia sekä vuonna 2024 Uutelan kaivoksen sivukivistä tarkkailuohjelman mukaisesti otettujen kokoomanäytteiden tulokset, siltä osin kuin tuloksia on ollut käytettävissä.

Vuonna 2023 tehtiin kivilajikohtainen tilastollinen analyysi eri alkuaineiden pitoisuuksista kaivannaisjätteiden pitkäaikaiskäyttötymisen tutkimista varten Elementisin toimittaman kairasydänaineiston perusteella. Kairasydänaineisto sisälsi valitun osan koko kairasydäntietokannan tiedoista. Uutelan ja Viinakorven lähtöaineistona käytettiin Uutelan louhosalueen laajennuksen suunnitelmavaiheessa tehtyjen kairausten analyysituloksia. Kivilajijakauma perustuu vuonna 2019 päivitetystä kaivannaisjätteen jätehuolto- ja sulkemissuunnitelmassa esitettyyn kivien esiintymismääräjakaumaan. Tuolloin arvioitiin, että sivukivestä 65 % olisi kiilleliusketta, 15 % mustaliusketta, 15 % epäpuhdasta talkkimagnesiittia ja 5 % kloriittia.

Em. tarkastelun perusteella valittiin kairasydännäytteistä kahdeksan sivukivinäytettä staattiseen testaukseen. Näistä sivukivinäytteistä valittiin edelleen kolme näytettä



analyysitulosten perusteella kosteuskammiokokeisiin. Staattisen testauksen tulokset ovat valmistuneet vuonna 2024. Kosteuskammiokokeet ovat joulukuun 2024 alussa olleet käynnissä 23 viikkoa. Kosteuskammiokokeen pituutta ei määrätä etukäteen, vaan se riippuu tutkittavan materiaalin reaktiivisuudesta. Tyypillisesti kosteuskammiokokeiden pituus on vähintään 40 viikkoa, joka tulee Uutelan sivukivillä täyteen huhtikuussa 2025.

Vuonna 2023 valitut sivukivinäytteet, ja niiden rikki- ja nikkelpitoisuus on listattu alla.

Kiilleliuske, kaksi näytettä:

- Alhainen rikki- ja nikkelpitoisuus, S < 0,7 % ja Ni < 100 ppm
- Korkea rikki- ja nikkelpitoisuus, S > 1 % ja Ni > 150 ppm

Mustaliuske, kaksi näytettä

- Alhainen rikki- ja nikkelpitoisuus, S < 6,5 % ja Ni < 500 ppm
- Korkea rikki- ja nikkelpitoisuus, S > 7 % ja Ni > 1000 ppm

Talkkimagnesiittikivi, neljä näytettä (huom. nikkelin jakauma hyvin tasainen)

- Alhainen nikkeli- ja rikkipitoisuus, S < 0,8 % ja Ni < 1400 ppm
- Korkea nikkeli, alhainen rikki, S < 0,8 % ja Ni > 1700 ppm
- Keskimääräinen näyte S n. 1 % ja Ni n. 1600 ppm
- Korkea nikkeli- ja rikkipitoisuus, S > 1,5 % ja Ni > 1600 ppm

6.3.2 Sivukiven mineralogia

Uutelan louhoksen sivukivien mineralogialla on tutkittu vuonna 2023 otetuista sivukivinäytteistä SEM-EDX-menetelmällä (Petrolab, 2024), sekä XRD-menetelmällä (Geochemic Ltd. 2024). Tulokset esitetään taulukossa 6-5. Menetelmien eroista johtuen XRD-tulokset ovat edustavampia, mutta havaitsemisraja on matalampi SEM-tuloksissa. Yksittäiset korkeat tulokset SEM-EDX -menetelmällä, esimerkiksi pentlandiitin määrät talkkimagnesiittinäytteissä eivät edusta koko kiviaineksen keskimääräistä pitoisuutta (kemiallisen koostumuksen perusteella näytteet sisältävät < 0,4 % pentlandiittia).

Talkkimagnesiitissa ja epäpuhtaassa talkkimagnesiitissa on runsaasti talkkia (Mg-valtainen silikaattimineraali) ja neutralointikykyisiä karbonaattimineraaleja (dolomiitti, magnesiitti, taulukko 6-5). Kummassakin kivilajissa esiintyy myös sulfidimineraaleja muutamia prosentteja. SEM-EDX - ja XRD-tulosten perusteella talkkimagnesiitin päämineraaleina ovat talkki, magnesiitti ja kloriitti. Epäpuhtaasta talkkimagnesiitista em. mineraalien lisäksi päämineraalina esiintyy dolomiittia. Päämineraaleiksi luokitellaan mineraalit, joita yksistään esiintyy vähintään 5 % ja joilla on merkitys siten kivilajin nimeämiseen. Mineraaleja, joita esiintyy kivessä yhteensä enintään 5 %, kutsutaan aksessorisiksi mineraaleiksi.

Kiilleliuskeessa ja mustaliuskeissa esiintyy runsaasti sulfidimineraaleja (yli 10 %), joista pääosa on pyrroittiä eli magneettikiisua sekä vähäisemmässä määrin mm. pyriittiä. Kiille- ja mustaliuskeissa karbonaattimineraaleja on vähäisiä määriä. Kiilleliuskeessa ja mustaliuskeessa päämineraaleina esiintyy maasälpää, kvartsia, kiilleryhmän mineraaleja,



magneettikiisua sekä muita sulfidimineraaleja. Mineraalien määrät on esitetty taulukossa 6-5.

Taulukko 6-5. Uutelan sivukivien mineralogia XRD- ja SEM-EDX -menetelmillä (Geochemic Ltd. 2024 ja Petrolab 2024). TR= traces eli mineraalia on havaittu vähäisiä hivenainemääriä. SEM-EDX -tulokset ovat pintahieestä, XRD-tulokset jauhetusta näytteestä.

Kivilaji	Kiilleliuske		Mustaliuske		Mustaliuske		Epäpuhdas talkki-magnesiitti		Talkki-magnesiitti	
	MS 2	MS 2	BS 1	BS 1	BS 2	BS 2	ITM 2	ITM 2	TM 2	TM 2
Yksikkö	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%	m-%
Mineraali	XRD	SEM	XRD	SEM	XRD	SEM	XRD	SEM	XRD	SEM
Talkkiryhmä	0	0,6	0	0,1	0	0,6	57,4	50	45,2	40
Kvartsi	29,9	26	32,2	28	33,2	19	TR	TR	TR	TR
Maasälvät	38,8	34	35,1	36	15,6	13				
Kiilleryhmä	15,8	13	19,9	12	33,5	24	0	TR	0	TR
Magnesiitti	0	TR	0	TR	0	TR	14,4	7,4	42,5	41
Pyrroitiitti	7,3	11	11,7	18	11,2	24	3,1	2,1	0	0,7
Kloriitti	0	1,1	TR	2,4	0	5,4	10,9	10	11,8	13
Dolomiitti	0	TR	0	TR	0	TR	12,3	23	0,5	1
Pyriitti	0,9	5,7	1,1	2,2	6,6	11	0	0,1	0	0,3
Aksessoriset*		5,9		0,5		0,5		TR		0,1
Sideriitti	0	TR	0	0,1	0	1,1	0	TR	0	0,3
Sfaleriitti*		TR		0,2		0,4				TR
Pentlandiitti*						TR		2		3,9
Rutiili*		1,3		0,5		0,2		TR		TR
Kromi-magnetiitti*				TR				0,6		TR
Kalsiitti	3,1	1,3	0	TR	0	TR	2	4,3	0	TR
Amfiboli**	4,2		0		0		0		0	

* Mineraali ei havaittu XRD-menetelmällä

** Mineraalia ei havaittu SEM-menetelmällä

6.3.3 Sivukiven geokemialliset ominaisuudet

Sivukivien geokemiallisia ominaisuuksia tarkastellaan ensisijaisesti kaivannaisjätteen lakisäateisen luokitteluun perustuvien määritelmien osalta. Tiedyt ominaisuudet määriteltiin vain osalle kokonäytesarjasta, koska näiden katsottiin edustavan kivilajin ominaisuuksia kattavasti.

Sivukiven tilastolliset tunnusluvut

Vuonna 2023 Uutelan kaivoksen sivukivien geokemialliseen karakterisointiin valittiin näytteitä Uutelan ja Viinakorven sivukivien tilastollisten tunnuslukujen perusteella (kappale 6.3.1). Em. pitoisuudet määritettiin kuningasvesiutolla näytteille, jotka oli

valittu kairauskampanjan kairasydänaineistosta, ei koko kairasydäntietokannan tiedoista. Taulukossa 6-6 esitetään tulokset kiilleliuskeelle, mustaliuskeelle, epäpuhtaalle ja puhtaalle talkkimagnesiitille ja kloriittiliuskeelle (AFRY Finland Oy 2024d).

Tulosten perusteella havaitaan, että sivukivien keskimääräinen rikkipitoisuus jää alle yhden 1 % kiille- ja kloriittiliuskeen osalta. Verrattuna alkuaineiden keskiarvopitoisuuksia taulukossa esitettyihin muihin sivukivien vastaavien alkuaineiden pitoisuuksiin, niin kiilleliuskeessa (N=15) arseenin, kromin ja nikkelin pitoisuudet ovat pienimmät; kloriittiliuske sisältää vähiten kuparia; talkki-magnesiitti (N=111) sisältää vähiten sinkkiä. Mustaliuskeessa (N=74) puolestaan esiintyy eniten kadmiumia, kuparia, lyijyä, sinkkiä ja rikkiä. Mediaaniarvot kuvaavat keskiarvoa paremmin laajemman näytemäärän tulosjoukkoa. Suurimmat näytemäärät ovat mustaliuske- ja talkkimagnesiittinäytteillä.

Taulukko 6-6 Uutelan ja Viinakorven louhoksien sivukivilajien geokemian tilastollisia tunnuslukuja (AFRY Finland Oy 2024d). Tulokset ovat kuningasuutosta analysoituja pitoisuuksia mg/kg. N=näytemäärä. Keskiarvopitoisuudet on taulukossa korostettuina.

Kivilaji		As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sb	Zn	S
Kiilleliuske (MS)	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	keskiarvo	4,3	2	16	95	64	94	10,4	10	263	9 323
	mediaani	2,5	1	15	93	32	66	5,8	10	90	1 400
	minimi	3	1	6	69	1	39	3	10	73	50
	maksimi	15	13	25	138	251	264	29	10	1 640	36 700
Mustaliuske (BS)	N	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
	keskiarvo	32,2	13	51	100	341	754	46	14	2 115	67 876
	mediaani	20,6	12	28	83	253	354	31,5	10	1 415	61 750
	minimi	3	1,6	6	37	70	131	11	10	289	28 600
	maksimi	280	37	446	426	985	2 540	216	61	6 070	171 000
Epäpuhdas talkki-magnesiitti (ITM)	N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	keskiarvo	199	1	62	532	21	1 276	2,8	16	58	13 573
	mediaani	97	1	63	565	12	1 280	2,5	10	13	14 500
	minimi	3	1	41	328	2	647	3	10	7	2 100
	maksimi	830	4	80	710	97	1 600	6	62	466	22 700
Talkki-magnesiitti (TM)	N	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
	keskiarvo	432	1	69	337	8	1 548	2,5	14	10	10 260
	mediaani	401	1	70	327	6	1 570	2,5	10	8	9 500
	minimi	3	1	31	121	2	741	3	10	2	2 400
	maksimi	1 330	1	90	718	34	2 070	3	48	41	24 800
Kloriittiliuske (Ch)	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	keskiarvo	86	0,5	20	114	2	174	2,5	10	202	2 500
	mediaani	86	0,5	20	114	2	174	2,5	10	202	2 500
	minimi	3	0,5	19	101	1	120	3	10	38	200
	maksimi	169	1	21	127	2	227	3	10	366	4 800
	minimi	116	1	52	436	2	1 150	3	10	8	1 700

Kivilaji		As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sb	Zn	S
	maksimi	1 020	1	67	502	10	1 600	3	82	40	6 800

Sivukivien alkuainepitoisuudet

Kiven kuningasvesiliukoiset pitoisuudet ovat osa kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2103) pysyvän jätteen määritelmää, jossa pitoisuuksia verrataan PIMA-asetuksen (VNA 214/2007) kynnsarvoihin. PIMA-asetuksen alemmat ja ylemmät ohjearvot ovat tarkastelussa mukana suuruusluokan kuvaajana, eikä niillä ole merkitystä jäteluokittelussa.

Uutelan sivukivistä on koottu vuoden 2018 kairasydännäytteiden kuningasvesiliukoisten alkuainepitoisuuksien keskiarvotuloksia, jotka on esitetty jätehuoltosuunnitelmassa 2019 (Pöyry Finland Oy 2019b). Taulukossa 6-7 on esitetty lisäksi vuoden 2024 sivukiven velvoitetarkkailun koontinäytteiden tulokset. Uutelan sivukivissä on kohonneita metallipitoisuuksia laajasti. Ainoastaan elohopean ja lyijyn pitoisuudet eivät ylitä ko. aineen kynnsarvoa missään sivukivityypissä. Korkeimmat pitoisuudet ovat mustaliuskeissa. Verrattaessa louhittua sivukiveä edustavia vuoden 2024 koontinäytteitä kairasydännäytteiden pitoisuuksiin, voidaan todeta koontinäytteiden alkuainepitoisuuksien osalta muistuttavan lähinnä kiilleliuskeen ja epäpuhtaan talkkimagnesiitin pitoisuuksia.

Uutelan sivukivien pitoisuudet nelihappouutolla määritettynä esitetään taulukossa Taulukko 6-8. Nelihappouutolla saadut pitoisuudet ovat kuningasvesiuutolla määritettyjä korkeampia. Matalan rikkipitoisuuden kiilleliuskenäytettä (MS 1) lukuun ottamatta kaikki näytteet sisälsivät ylemmänkin PIMA-asetuksen ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia nikkeliä. Suurimmat pitoisuudet havaittiin talkki-magnesiittinäytteissä, joissa myös arseenin ja kromin pitoisuudet tyypillisesti ylittivät ylemmän PIMA-asetuksen ohjearvon. Lisäksi koboltin pitoisuudet ylittivät säännöllisesti PIMA-asetuksen kynnsarvon. Muiden metallien pitoisuudet olivat pääsääntöisesti pieniä. Mustaliuskeissa ja korkean rikkipitoisuuden mustaliuskeissa oli magnesiittinäytteitä vähemmän arseenia ja kromia, mutta suurempina pitoisuuksina vanadiinia ja sinkkiä. Mustaliuskenäytteissä oli lisäksi suurina pitoisuuksina kadmiumia ja kuparia.

Uutelan kivissä on mahdollista, joltain osin myös todennäköistä, että osa metalleista on ei-sulfidisiin mineraaleihin sitoutuneena. Tiedetään, että silikaatteihin sitoutuneiden alkuaineiden vapautuminen kiviaineksesta on heikompaa kuin sulfidimineraaleista. Erityisesti kromia ja nikkeliä voi olla sitoutuneena silikaattimineraaleihin. Taulukon 6-7 perusteella on kuitenkin epätodennäköistä, että edustavissa kivilajikohtaisissa kuningasvesiuuttoon perustuvissa keskiarvoisissa kaikki PIMA-kynnsarvot alittuisivat, joten sivukivet luokittevat todennäköisesti kaikki ei-pysyviksi kaivannaisjätteiksi.

Taulukko 6-7. Uutelan sivukivinäytteiden kuningasvesiliukoiset metalli- ja metalloidipitoisuudet ja vertailu VNA 214/2007 mukaisiin kynns- ja ohjearvoihin. Sivukivien (kairanäytteet Uutela ja Viinakorpi 2019) pitoisuudet kaivannaisjätteen

jätehuoltosuunnitelmasta 2019 koottuna (Pöyry Finland Oy 2019b), sivukivien kokoomanäytteiden vuodelta 2024.

Tunnus	Metallit										
	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	V	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Kynnysarvo	5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	100	200
Alempi ohjearvo	50	10	100	200	150	2	100	200	10	150	250
Ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200	5	150	750	50	250	400
2018 vuoden kootut keskiarvopitoisuudet (kuningasvesiuutto)											
Kiilleliuske, N=16	6	9	16	99	73		100	16	<20	130	250
Mustaliuske, N=74	32	13	51	100	490		750	46	29	320	2100
Epäpuhdas talkkimagnesiitti, N=22	210	4	60	400	27		1400	6	42	12	38
Kloriittiliuske, N=12	20	2	38	140	14		360	10	<20	150	140
Kuningasvesiuuttotulokset											
kokoomanäyte 01/2024	11	1	22	90	67	0,03	170	8,2	< 6	110	280
kokoomanäyte 03/2024	37	2,1	30	120	110	<0,05	440	16	< 6	150	380
<i>Puolivuosiskeskiarvo (kokoomanäyte)</i>	24	1,55	26	105	89	0,03	305	12	< 6	130	330

Taulukko 6-8. Uutelan kaivoksen sivukivien vuoden 2024 peruskarakterisoinnin metalli- ja metalloidipitoisuudet nelihappouuton jälkeen.

Tunnus	Metallit										
	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	V	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2024 vuoden peruskarakterisointinäytteet (nelihappouutto)											
MS 1 (kiilleliuske)	0,9	0,09	16	96	34	0,005	48	13	0,38	110	81
MS 2 (kiilleliuske)	24	3,2	25	98	92	0,13	160	16	5	290	590
BS 1 (mustaliuske)	17	13	36	140	370	0,18	270	23	3,9	440	1400
BS 2 (mustaliuske)	39	21	27	130	1400	0,51	840	84	14	770	2200
ITM 1 (epöp. talkkimagnesiitti)	30	0,08	63	1400	8,4	0,008	1300	2	3,7	69	65
ITM 2 (epöp. talkki-magnesiitti)	110	0,07	75	2700	18	0,012	1500	1	1,9	24	220
TM 1 (talkki-magnesiitti)	300	0,05	90	1400	11	0,009	1900	0,5	3,9	23	54
TM 2 (talkki-magnesiitti)	290	0,06	99	2200	4,4	0,028	2000	1	14	38	62

Hapontuottopotentiaali

Sulfidisen rikin pitoisuus sekä neutralointipotentiaalisuhde ovat kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013) mukaan osa pysyvän jätteen määritelmää ja vaikuttavat siten jäteluokitukseen). Lisäksi jätettä voidaan kuvata mahdollisesti happoa tuottavaksi (PAF) ja happoa tuottamattomaksi (NAF).

Taulukossa 6-9 on esitetty vuosien 2015 ja 2024 ABA-testin tuloksia. Vuoden 2024 peruskarakterisointinäytteet on otettu pitkäaikaiskäytön arvioinnin (mallinnus) tueksi, mikä tarkoittaa tässä tapauksessa näytteiden edustavan haluttuja sivukiven ominaisuuksia eri sivukivilajien osalta (kappale 6.3.1). Vuoden 2024 velvoitetarkkailun näytetulokset puolestaan edustavat kaikkia sivukiviä (koontinäyte) eli tilannetta, joka vastaa sivukiven sekaläjätykselle menevää sivukiven laatua kokonaisuudessaan.

Vuoden 2024 peruskarakterisoinnissa havaittiin ristiriita mitattujen sulfidisen rikin pitoisuuden ja mineralogian tulosten kesken. Sulfidisen rikin pitoisuus jäi huomattavan pieneksi, ja syytä siihen ei tunnistettu. Tästä syystä sulfidisen rikin pitoisuuksia pidetään tässä tapauksessa epäluotettavina, eikä niitä siten esitetä taulukossa 6-9.

Tuloksien perusteella mustaliuskenäytteet ovat mahdollisesti happoa tuottavia (PAF). Muiden kivilajien osalta ei voida tehdä selkeitä päätelmiä. Kiilleliuskeet ovat todennäköisesti pysyviä ja happoa tuottamattomia (NAF), mutta peruskarakterisoinnissa olleessa kiilleliuskenäytteessä sulfidisen rikin pitoisuus on kohonnut ja vastaavasti NPR

alhainen (<3). Talkkimagnesiiteissa on korkea neutralointipotentiaali ja keskimääräisessä näytteessä myös rikkipitoisuus on <1 %, eli sen koostumus on NAF-kategorian mukainen. Talkkimagnesiitit voivat olla myös mahdollisesti happoa tuottavia (PAF). Myös velvoitetarkkailun koontinäytteissä on kohonnut sulfidisen rikin pitoisuus ja alhainen NPR, jolloin Likosuon sivukivialueelle sijoitettavat sivukivet kokonaisuudessaan voidaan arvioida olevan mahdollisesti happoa muodostava kokonaisuus.

Taulukko 6-9. Uutelan sivukivinäytteiden ABA-testin tulokset. Rikkipitoisuus (S kok.), sulfidisen rikin pitoisuus (S sulf.), S(sulf.)/S(kok.) on sulfidisen rikin osuus rikin kokonaismäärästähiilen kokonaispitoisuus (C kok), neutralointipotentiaali (NP), hapontuottopotentialiaali (AP) sekä neutralointipotentiaalisuhde (NP/AP eli NPR). (Geochemic Ltd 2024).

	S (kok.)	S (sulf.)	S (sulf.) / S (kok.)	C (kok.)	AP	NP	NPR
	%	%	%	%	kg CaCO ₃ /t	kg CaCO ₃ /t	
2015 vuoden tulokset							
MS (kiilleliuske)	0,061	0,03	49	0,096	0,94	2,5	2,7
BS (mustaliuske)	2,0	2,0	96	2,4	61	-3	-0,05
ITM (epöp. talkki-magnesiitti)	0,13	0,12	90	5,5	3,8	63	17
Kvartsikivi	0,22	0,14	63	0,13	4,4	23	5,3
2024 vuoden peruskarakterisoinnin tulokset							
MS 1 (kiilleliuske)	0,05		40	0,11	1,6	7,2	4,6
MS 2 (kiilleliuske)	4,0		21	4,9	130	41	0,33
BS 1 (mustaliuske)	6,1		7	2,5	190	7,7	0,04
BS 2 (mustaliuske)	12		41	8	360	1,3	0,004
ITM 1 (epöp. talkki-magnesiitti)	0,38		18	2	12	140	12
ITM 2 (epöp. talkki-magnesiitti)	1,4		3	4	43	140	3,3
TM 1 (talkki-magnesiitti)	1		3	5,2	31	100	3,3
TM 2 (talkki-magnesiitti)	0,45		18	4,7	14	26	1,9
2024 tarkkailutulokset							
kokoomanäyte 01/2024	1,28	1,06		1,06	33,1	3,3	0,1
kokoomanäyte 03/2024	2,01	1,96		2,47	61,2	22,2	0,36
<i>Puolivuosikeskiarvo (kokoomanäyte)</i>	1,65	1,51	92	1,77	47,1	12,8	0,23



Taulukossa 6-10 esitetään sivukivinäytteiden NAG-testin loppuliuksen pH sekä nettohapontuotto pH:issa 4,5 ja 7. Testaus on tehty käyttäen NAG-testiä, jossa näytettä keitetään voimakkaasti vetyperoksidin hapetusvaikutuksen varmistamiseksi. Materiaaleilla, joissa on runsaasti karbonaattista puskurikapasiteettia, keittovaihe voimistaa puskurikykyä. Keittovaiheessa testiliuksessa poistuu hiilidioksidiä, mikä mahdollistaa karbonaattien luonnollista suuremman liukenemisen näytteestä testiliukseen. Vaikutuksen todentamiseksi testiin on lisätty ylimääräinen pH-mittaus vetyperoksidiliisäyksen jälkeen ennen keittovaihetta. NAG-testin perusteella potentiaalisesti happoa tuottavina pidetään näytteitä, joiden NAG-pH on <4,5. Tämän luokittelun mukaan korkearikkinen kiilleliuske ja molemmat mustaliuskenäytteet sekä vuoden 2024 velvoitetarkkailun koantinäytteet ovat happoa tuottavia. Kyseessä ei ole luokitteluperuste suomalaisen lainsäädännön puitteissa. Menetelmä on täydentävä.

Taulukko 6-10. Uutelan sivukivinäytteiden NAG-testin tulokset. Keittovaihe tarkoittaa testiliuksen kiehumista.

Näyte	Alku pH	pH ennen keittovaihetta	pH keittovaiheen jälkeen	NAG pH 4,5	NAG pH 7,0	NAG kok
				kg H ₂ SO ₄ eq/t		
Vuoden 2024 näytteet						
MS 2 (kiilleliuske)	9,9	2,6	2,3	38	12	50
BS 1 (mustaliuske)	9,7	2,4	2	59	37	97
BS 2 (mustaliuske)	7,3	2,3	2,4	65	62	130
ITM 2 (epäpuhdas talkki-magnesiitti)	10,1	7,4	9,7	0	0	0
TM 2 (talkki-magnesiitti)	10,0	6,9	9,3	0	0	0
Vuoden 2024 tarkkailun kokoomanäytteet						
kokoomanäyte 01/2024	8,82		2,67	11	14	25
kokoomanäyte 03/2024	9,25		3,16	5,1	8,6	13,7

6.3.4 Arvio sivukivien pitkäaikaiskäyttäytymisestä ja liukoisuusominaisuudet

Uutelan sivukivinäytteiden pitkäaikaiskäyttäytymistä on tutkittu vuoden 2024 näytteistä NAG-testin loppuliuksen avulla. Kosteuskammiokoeket on aloitettu vuonna 2024, joulukuussa testiviikkoja oli 20 ja 40 viikkoa, jota pidetään kosteuskammiokokeen vähimmäisajanjaksona, täyttyä huhtikuussa 2025. Koska kosteuskammiokoekessa seurataan hapettumisreaktioiden etenemistä, ei koeken päättymisen ajankohtaa voi määrätä ennakolta. NAG-testissä näyte pyritään hapettamaan täydellisesti vetyperoksidin avulla ja testillä havaitaan prosessissa irtoavien aineiden määrää. Kosteuskammiokoekessa hapettaminen tapahtuu pidemmän ajan kuluessa kuin NAG-testissä. Tällöin pystytään havaitsemaan em. lisäksi kivistä irtoavien aineiden



irtoamisjärjestystä ja -nopeutta (reaktionopeutta). NAG-testin ja kosteuskammiokokeen menetelmäkuvaus on esitetty luvussa 6.1.

Vuonna 2018 on lisäksi tutkittu sivukivien liukoisuusominaisuuksia 2-vaiheisella ravistelutestillä. Menetelmä on yleisesti käytössä kaatopaikka-asetuksen mukaisesti sovellettaville materiaaleille. Kyseistä asetusta ei sovelleta kaivannaisjätteiden luokittelussa. Ravistelutestillä tutkitaan näytteen vesiliukoisessa muodossa olevia ainemääriä.

NAG-testin loppuliuos

Uutelan kaivoksen sivukiville tehtiin pitoisuuksien määrittäminen NAG-testin loppuliukoiseksi. NAG-testissä näyte hapetetaan nopeasti. NAG-uutteen avulla määritettävä liukoisuuspotentiaali viittaa sellaiseen osuuteen kokonaispitoisuudesta, joka voi vapautua suoraan tai välillisesti sulfidien hapettumisreaktioiden seurauksena pitkällä aikavälillä.

Sivukivinäytteiden NAG-testin loppuliukoisuuden pitoisuudet on taulukossa 6-11 Mustaliuskenäytteiden, kiilleliuskenäytteen (MS 2) NAG-uuton loppuliukoiseksi on merkittävästi rikkiä, mikä viittaa sulfidimineraalien läsnäoloon. Tulokset vertautuvat hyvin näytteistä tutkittuun mineralogiaan (Taulukko 6-5). Mustaliuskenäytteistä vapautuu happamissa olosuhteissa keskimäärin muita näytteitä enemmän mm. alumiinia, kadmiumia, kobolttia, rautaa, lyijyä, mangaania, urania ja sinkkiä. Samoin kiilleliuskenäytteestä (MS 2) mobilisoituu merkittävässä määrin em. alkuaineita, ja mangaania enemmän kuin mustaliuskenäytteistä. Kromia ja magnesiumia mobilisoituu epäpuhtaasta sekä epäpuhtaasta talkkimagnesiittinäytteestä kuin talkkimagnesiittinäytteestä (TM 2). Talkkimagnesiittinäytteestä mobilisoituu muihin näytteisiin verrattuna etenkin arseenia ja antimonin ja epäpuhtaasta talkkimagnesiitistä mobilisoituu kalsiumia. Yleisesti tarkastellen epäpuhtaassa ja puhtaassa talkkimagnesiittinäytteissä haitta-aineiden mobilisoituminen on huomattavasti muita näytteitä maltillisempaa. Poikkeuksena on antimonin mobilisoituminen talkkimagnesiittinäytteessä (TM 2).

Taulukko 6-11. Uutelan vuoden 2023 sivukivinäytteiden NAG-testin loppuliukoisuuden pitoisuudet (mg/kg). Taulukossa käytetyt lyhenteet ovat MS = kiilleliuske, BS = mustaliuske, ITM = epäpuhdas talkkimagnesiitti ja TM = talkkimagnesiitti. Alle määrittämissuorituksen olleet pitoisuudet on merkitty pienempi kuin – merkillä (<).

Kivilaji	Kiilleliuske	Mustaliuske	Mustaliuske	Epäpuhdas talkkimagnesiitti	Talkkimagnesiitti
Näytetunnus	MS 2	BS 1	BS 2	ITM 2	TM 2
Alkuaine/pitoisuus	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Ag	0,03	<0,018	<0,005	<0,001	<0,001
Al	1 100	1 700	1 900	<0,1	1,1
As	0,31	0,77	0,9	2,1	89

Kivilaji	Kiilleliuske	Mustaliuske	Mustaliuske	Epäpuhdas talkki-magneesiitti	Talkki-magneesiitti
Näytetunnus	MS 2	BS 1	BS 2	ITM 2	TM 2
Alkuaine/pitoisuus	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Ba	13	12	8,2	0,099	0,092
Ca	15 000	1 400	750	5 100	350
Ce	0,013	0,024	0,015	0,0025	0,0043
Cd	3,4	13	17	0,0007	0,0005
Co	18	20	4,7	0,056	1,3
Cr	0,9	2,2	1,2	5,9	8,2
Cu	76	280	550	0,16	<0,02
Fe	4 300	25 000	49 000	<1	<1
Li	1,4	1,8	2,2	<0,1	<0,1
Mg	1 400	1 300	1 300	2 200	2 200
Mn	290	76	100	7,1	2,1
Mo	0,018	0,049	0,06	0,059	0,019
Ni	160	220	440	3,2	62
P	<5	<10	<25	<5	<5
Pb	5	8,8	32	0,005	0,005
K	1 600	1 700	1 700	77	12
Se	3,5	15	14	0,5	0,17
Si	2 200	2 200	2 600	1 700	1 300
Na	340	350	200	8,6	6,7
Sr	8,4	3,6	3,5	1,9	0,5
S	29 000	36 000	45 000	3 000	1 600
Sb	0,012	0,029	0,081	0,2	11
Th	0,63	<2,2	<1	<0,01	<0,01
Ti	3,5	2,5	<0,87	<0,03	0,055
W	<0,01	<0,02	<0,05	0,13	0,05
U	5,2	6,2	12	0,0014	0,0013
V	0,31	1,8	3,3	0,15	0,25

Kivilaji	Kiilleliuske	Mustaliuske	Mustaliuske	Epäpuhdas talkki-magneesiitti	Talkki-magneesiitti
Näytetunnus	MS 2	BS 1	BS 2	ITM 2	TM 2
Alkuaine/pitoisuus	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Zn	550	1 200	1 800	<0,1	0,1

Taulukkoon 6-12 on laskettu NAG-testissä vapautuneen ainemäärän (mg/kg) suhde näytteen kokonaispitoisuuteen (mg/kg). NAG-utteen tarkastelusta voidaan päätellä, että kadmium, kupari, nikkeli ja sinkki esiintyvät todennäköisesti pääsääntöisesti sulfidimineraaleissa molemmissa liusketyypeissä. Näiden metallien suhteellinen liukoisuus NAG-testissä oli suuri, ja sopivissa olosuhteissa niitä voi potentiaalisesti vapautua. Toisin kuin taulukossa on esitetty, niin kadmiumin yli 100 % vapautuminen ei ole mahdollista. Virhe on todennäköisesti peräisin näytteen heterogeenisestä luonteesta tai mittausepävarmuuksista. Talkkimagneesiitissa vastaavaa metallien vapautumista ei ole havaittavissa ja rikkiä vapautuu vähemmän. Nikkelin osalta NAG-testi ja -uttesta mitattu pitoisuus saattavat aliarvioida nikkelin vapautumispotentiaalia talkkimagneesiitista. NAG-testin kuumennusvaihe lisää karbonaattien liukenemista, jonka seurauksena testiliuoksen pH saattaa nousta huomattavan korkeaksi, edistäen metallien saostumista liuksesta. Nikkelin hydroksidisaostumisen pH on 9, ja talkkimagneesiittinäytteen NAG-testi loppu-pH 9,7 ja 9,3. Tuloksia tulisi tarkastella yhdessä mineralogian tulosten kanssa. Mineralogian perusteella talkkimagneesiitissa oleva nikkeli on osittain sitoutuneena silikaatteihin, lähinnä talkkiin (0,03–0,06 m-%), mutta nikkeliä on sitoutuneena myös sulfideihin.

Tulosten perusteella kiilleliuskeesta vapautuu eniten metalleja (Cd, Co, Cu, Ni, Zn) suhteessa näytteen sisältämään kokonaismäärään ja verrattuna muiden sivukivien vastaaviin laskennallisiin tuloksiin. Aiemmin on todettu, että kiilleliuske sisältää vähemmän rikkiä (Taulukko 6-9) sekä metalleja kuin muut sivukivet (Taulukko 6-7). Tulkinnassa on otettava huomioon, että vastaavaa koko sulfidisen aineksen hapettumista kerralla ei luonnollisissa olosuhteissa tapahdu.

Taulukko 6-12. NAG-utteseeseen vapautuneen ainemäärän (mg/kg) suhde näytteen kokonaisainemäärään (%).

	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sb	V	Zn	S _{kok.}
Kiilleliuske (MS2)	1,3	110	70	0,92	83	97	31	0,24	0,11	93	74
Mustaliuske (BS1)	4,6	95	56	1,7	77	80	38	0,75	0,40	85	60
Mustaliuske (BS2)	2,3	81	17	0,91	39	52	38	0,57	0,43	78	38
Epäp. talkkimagneesiitti (ITM2)	2,0	0,96	0,08	0,22	0,84	0,21	0,5	10	0,63	0,05	21
Talkkimagneesiitti (TM2)	31	0,87	1,3	0,37	0,45	3,1	0,5	80	0,66	0,16	36

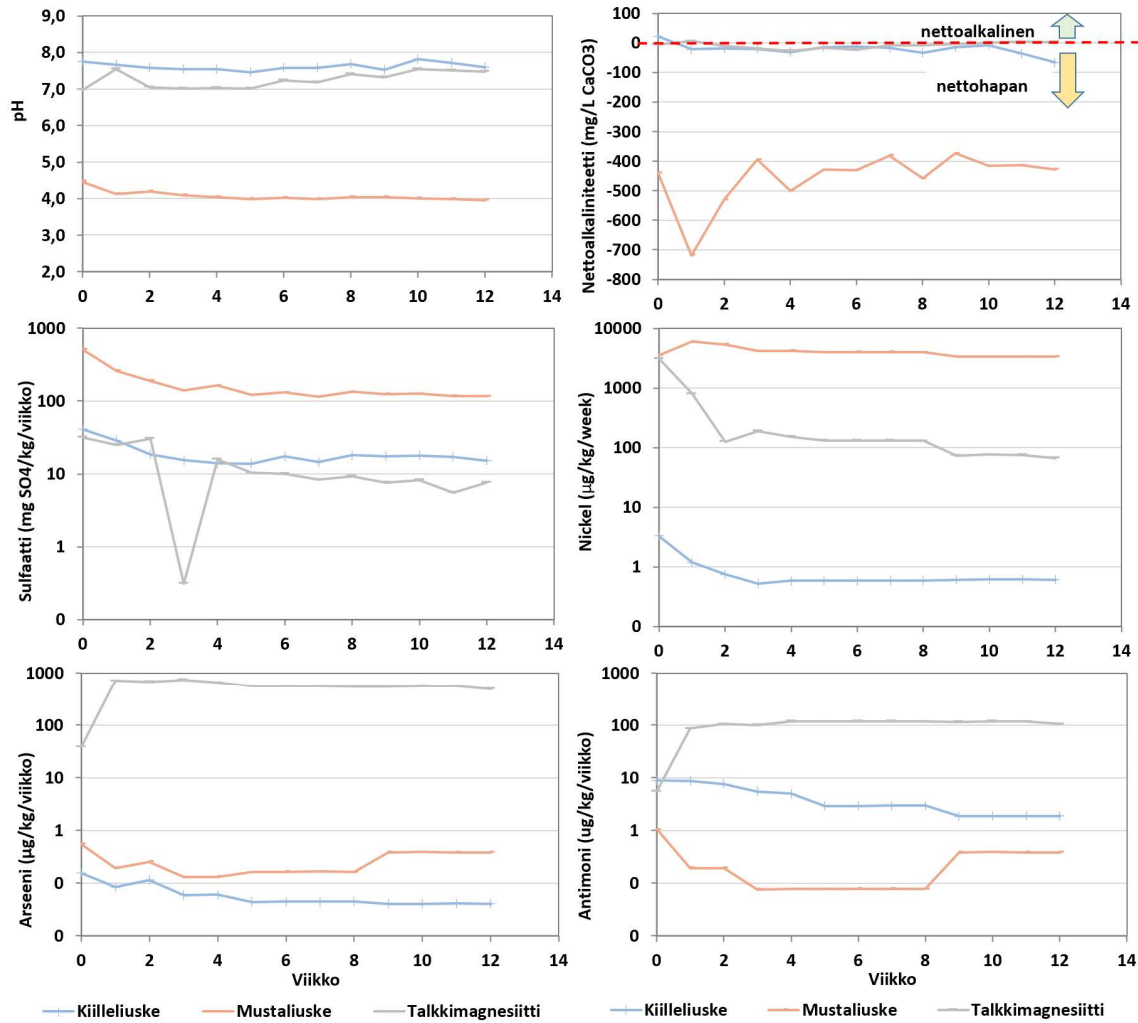


Kosteuskammiokoe

Vuonna 2024 Uutelan kairasydännäytteistä kerättiin sivukivinäytteet kiilleliuskeesta, mustaliuskeesta ja talkki-magnesiitista pitkäaikaiskäyttämisen tutkimiseksi kosteuskammiokokeella. Kiilleliuskenäyte edusti korkean rikki- ja nikkelpitoisuuden näytettä ($S > 1\%$, $Ni > 150 \text{ mg/kg}$), mustaliuskenäyte edusti korkeaa rikkipitoisuutta ja hieman keskiarvoista korkeampaa nikkelpitoisuutta ($\sim 610 \text{ mg/kg}$) ja talkki-magnesiitinäyte edusti epäpuhtaan talkki-magnesiitin korkeata nikkelpitoisuutta ($> 1700 \text{ mg/kg}$) ja alhaista rikkipitoisuutta ($< 0,8 \%$). Nikkelpitoisuus on pääsääntöisesti melko tasainen talkki-magnesiitissa.

Kuvassa 6-2 esitetään alustavia tuloksia kosteuskammiokokeen 12 viikon koejaksolta. Tuloksista havaitaan, että mustaliuske tuottaa alusta alkaen hapanta kontaktivettä (pH ~ 4) kun taas kiilleliuskeessa ja talkki-magnesiitissa pH on lievästi emäksinen (7-8). Mustaliuske on selkeästi nettohapan eli näytteen viikkoliuoksesta määritetty alkaliteetti on pienempi kuin viikkoliuoksen asiditeetti. Kiilleliuske on lähellä nettoalkalisen ja nettohappaman rajaa, mutta näyttää aloittavan lievän laskun viikon 10 kohdalla. Talkki-magnesiitti ei ole nettohapan eikä nettoalkalinen. Happamuuden kanssa yhtenevästi käyttäytyy sulfaatti, jota vapautuu mustaliuskeesta muita näytteitä noin kymmenkertainen määrä. Metalleja vapautuu vaihtelevasti mustaliuskeesta ja talkki-magnesiitista, kiilleliuskeesta vapautuminen on vähäistä kaikkien alkuaineiden osalta. Nikkeliä vapautuu mustaliuskeesta yli 3 mg/kg/viikko eli noin 50 kertaa enemmän kuin talkki-magnesiitista (kuva 6-2), vaikka talkki-magnesiitissa nikkelin kokonaispitoisuus on suurempi. Selkeästi eniten mustaliuskeesta vapautuu myös mm. kadmiumia ($\sim 10 \text{ }\mu\text{g/kg/vko}$), kuparia ($\sim 1 \text{ }\mu\text{g/kg/vko}$), lyijyä ($\sim 4 \text{ }\mu\text{g/kg/vko}$), sinkkiä ($\sim 800 \text{ }\mu\text{g/kg/vko}$) ja uraania ($\sim 12 \text{ }\mu\text{g/kg/vko}$). Vapautuminen on ilmaistu suuruusluokkatasolla viikoilla 5-12. Muista kivilajeista näitä alkuaineita ei juuri vapaudu, paitsi kuparia jonkun verran talkki-magnesiitista. Arseenin ja antimonin vapautuminen talkkimagnesiitista on huomattavaa, As noin $500 \text{ }\mu\text{g/kg/vko}$ ja Sb $\sim 100 \text{ }\mu\text{g/kg/vko}$ (kuva 6-2).

Arseeni ja nikkeli ovat tärkeimmät ympäristölle potentiaalisesti haitalliset aineet. Nikkelin pääsääntöinen lähde on mustaliuske ja arseenin talkkimagnesiitti. Kosteuskammiokokeet ovat tosin vasta alkuvaiheessa, joten on liian aikaista tehdä lopullisia johtopäätöksiä alkuaineiden vapautumiskäyttämisenä.



Kuva 6-2. Kosteuskammiokokoeen tulokset (pH, nettoalkaliniteetti, sekä sulfaatin, nikkelin, arseenin ja antimonin pitoisuudet) Utelan sivukivissä viikkojen 0-12 aikana.

Ravistelutesti

Utelan kaivoksen sivukivien liukoisuusominaisuuksia on tutkittu vuoden 2018 näytteistä 2-vaiheisella ravistelutestillä ja tulokset on esitetty vuoden 2019 jätehuoltosuunnitelmassa (Taulukko 6-13; Pöyry Finland Oy 2019b). Ravistelutestissä nikkelin (Ni) pitoisuus ylitti pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvon mustaliuskeessa. Epäpuhtaassa talkkimagnesiitissa arseenin (As) ja antimonin (Sb) pitoisuudet ylittivät vaarattoman jätteen kaatopaikalle sijoitettavan jätteen raja-arvon. Muilta osin liukoisuudet olivat erittäin alhaisia, suurelta osin alle määrittäjärajan. Ravistelutesti ei sovellu heikosti sulfidisten mineraalien pitkäaikaiskäyttötymisen tutkimiseen.

Taulukko 6-13. Uutelan kaivoksen sivukivien liukoisuus 2-vaiheisella ravistelutestillä (mg/kg). Taulukossa on esitetty vertailuksi jätteen kaatopaikkakelpoisuudelle asetetut raja-arvot (VNA 331/2013) (Pöyry Finland Oy 2019b).

Alkuaine	Uutelan kaivoksen sivukivet			Raja-arvot (VNA 331/2013)		
	Mustaliuske	Kiilleliuske	Talkki-magnesiitti	Pysyvä jäte	Vaaraton jäte	Vaarallinen jäte
2-vaiheinen ravistelutesti, liukoisuus mg/kg						
Arseeni (As)	<0,05	<0,05	7,9	0,5	2	25
Barium (Ba)	0,1	<0,2	<0,05	20	100	300
Kadmium (Cd)	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	1	5
Kromi (Cr)	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	10	70
Kupari (Cu)	<0,05	<0,05	<0,05	2	50	100
Elohopea (Hg)	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,2	2
Molybdeeni (Mo)	<0,05	<0,05	<0,05	0,5	10	30
Nikkeli (Ni)	0,7	<0,08	<0,05	0,4	10	40
Lyijy (Pb)	<0,05	<0,05	<0,05	0,5	10	50
Antimoni (Sb)	<0,05	<0,05	2,6	0,06	0,7	5
Seleeni (Se)	<0,08	<0,05	<0,05	0,1	0,5	7
Sinkki (Zn)	<0,6	<0,6	<0,6	4	50	200
Vanadiini (V)	<0,1	<0,1	<0,1			

6.3.5 Sivukivien radiologiset ominaisuudet

Elementis on toimittanut Säteilyturvakeskukselle (STUK) säteilylain edellyttämän selvityksen luonnonsäteilyaltistuksesta Uutelan kaivoksesta testausselesteineen. STUK on ilmoituksessaan (19/6504/2020, 28.4.2021) todennut, että

- *Esitettyjen tietojen perusteella selvitys on riittävä säteilylain 146 §:n mukaiseksi selvitykseksi, eikä siihen tarvitse sisällyttää työntekijöiden tai väestön altistusarviointia.*
- *Luonnonsäteilyaltistusta ei selvityksessä esitettyjen tietojen perusteella tarvitse rajoittaa säteilylain 147 §:n tarkoittamalla tavalla.*
- *Tutkittujen materiaalien luonnon radioaktiivisten aineiden puolesta, materiaalien uudelleenkäyttö, kierrätys tai loppukäsittely ei tarvitse STUKin hyväksyntää, koska tutkittujen materiaalien uraani-238 ja torium-232 sekä näiden hajoamistuotteiden aktiivisuuspitoisuudet olivat vapauttamisrajaa pienempiä.*

Selvitys ja Säteilyturvakeskuksen ilmoitus asian käsittelyn päättymisestä on liitteessä 1.

Uutelan kaivoksen sivukiven radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia on tutkittu STUKin ohjeiden mukaisesti. Tulokset on esitetty taulukossa 6-14. Tarkasteltujen radionuklidien aktiivisuuspitoisuudet eivät ylittänyt vapautusrajaa 1000 Bq/kg.

Taulukko 6-14. Uutelan sivukivien radionuklidien aktiivisuuspitoisuudet (STUK 2019). Tuloksen perässä esitetty epävarmuus (+-).

	Kiilleliuske	Mustaliuske	Talkkimagnesiitti	Serpentiinibreksia
	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
Th-232	< 5	< 9,0	36 ± 5	15 ± 2
U-238	< 4,2	< 7,9	33 ± 6	250 ± 40
Th-228	< 1	< 1,0	40 ± 4	19 ± 4
K-40	< 0,7	< 1,3	670 ± 70	530 ± 70
Ra-226	< 0,5	< 1,0	48 ± 6	210 ± 30
Ra-228	< 0,4	< 0,3	36 ± 5	35 ± 5
Pb-210	< 0,3	< 0,5	25 ± 7	112 ± 14
Cs-137	< 0,04	< 0,08	< 0,2	< 0,3

6.3.6 Kuitumineraalit

Uutelan kaivoksen kallioperän asbestimineraalien esiintymistä on havainnoitu geologisen kartoituksella vuodesta 2012 alkaen. Sekä Uutelan, että Viinakorven esiintymät on kairattu tarkkuudella, jonka pohjalta esiintymistä on voitu laatia geologiset mallit. Kairausten pääasiallinen tarkoitus on ollut saada tarkka kuva malmin, eli talkki-magnesiittikiven koosta, muodosta ja laadusta. Lisäksi kairausten perusteella on saatu tarkka kuva sivukivien ja sisäraakkujen esiintymisestä. Myös ns. karsikivien eli tremoliittia (asbestikuituja) sisältävien kivien sijainti on hyvin tunnettu.

Uutelan kaivoksessa tehdyissä kartoituksissa karsikiviä on havaittu talkki-magnesiittikiven ja kiille/mustaliuskeen kontaktissa, etenkin kiille- ja mustaliuskeen sisällä olevien talkki-magnesiittikivi linssien ja reunoilla ohuissa saumoissa sekä sivukiven ja malmin kontaktialueella, sekä sisäraakkuna esiintyvän kloriittiliuskeen yhteydessä. Viinakorven alueen geologia on hyvin samankaltainen Uutelan alueen kanssa.

Tarkemmissa laboratorioanalyseissä asbestia esiintyy karsikivien eli sivukivien mineraaleissa tremoliitti-aktinoliitti ja krysotiili. Alueen pääkivilajeissa ei ole havaittu asbestia.



Työhygienissä mittauksissa vuonna 2019 tammikuussa mitattiin asbestikuitujen määrää. Porauksessa havaittiin suurin kuitupitoisuus 0,03 kuitua/cm³, panostuksessa 0,03 kuitua/cm³ ja lastauksessa ei havaittu kuitumineraaleja.

6.3.7 Sivukiven vaaraominaisuuksien arvioinnin tarve

Kaivannaisjätteiden jäteluokittelussa ei louhinnassa syntyvälle jätteelle, ts. sivukiville, ole omaa luokkaa vaaralliselle jätteelle, vaan louhinnassa syntyvät kaivannaisjätteet luokitellaan jäteluettelon mukaisesti metallimineraalien tai muiden mineraalien louhinnassa syntyväksi jätteeksi (Jäteasetus 978/2021, liite 3). Valtioneuvoston asetuksen kaivannaisjätteistä (VNA 190/2013) perusteella jätteet luokitellaan joko pysyviksi tai ei-pysyviksi asetuksen liitteen 1 perusteella. Mineraloginen analyysi ei sinänsä kuitenkaan erittele mineraalien esiintymistä asbestimuotoisena.

Jos jäteluettelon mukaisesta luokituksista halutaan poiketa, on se mahdollista (jätelaki 646/2011 ja Ympäristöministeriö 2019). Luokittelusta poikkeaminen tulee kyseeseen vain silloin, kun jätteellä ei ole jäteluettelossa rinnakkaisnimikettä. Tällaisessa tapauksessa jäteluettelon vaaraton jäte voidaan poikkeusmenettelyllä luokitella vaaralliseksi, jos sillä on jokin vaaraominaisuus.

Päätöksen luokittelusta poikkeamisesta voi yksittäistapauksessa jätelain (646/2011) 7 §:n mukaan tehdä ympäristölupaviranomainen (aluehallintovirasto). Jäsenmaiden on ilmoitettava EU:n komissiolle kaikki yleiset ja yksittäistapauksessa tehdyt kansalliset poikkeukset EU:n jäteluokitukseen. Aluehallintoviraston (AVI) on toimitettava kopiot kaikista tekemistään 7 §:n mukaan tehdyistä poikkeuspäätöksistä Suomen ympäristökeskukselle (SYKE), joka kokoaa puolen vuoden välein yhteenvedon Suomessa tehdyistä luokituspoikkeuksista ympäristöministeriölle. Komission tarkastelee tehtyjen ilmoitusten perusteella, tulisiko vastaava muutos tehdä EU:n jäteluetteloon (Ympäristöministeriö 2019).

Sivukivimateriaalin ominaisuuksia on jäteluettelosta huolimatta tarkasteltu ympäristövaarallisen jätteen, vaaraominaisuus HP 14, kriteerien mukaan siten, kuin Ympäristöministeriön oppaassa ”Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas 02/2019” on esitetty. Oppaan liitteessä 9 on annettu eri metalleille pitoisuusrajat ja yhteenlaskussa alin huomioitava pitoisuus (Cut-off-arvo). Kuvassa 6-3 esitetään ympäristövaarallisuuden arvioinnin periaate. Käytetyt raja-arvot ja keskimääräiset pitoisuudet on esitetty taulukossa 6-15.

Oppaan ohjeistuksesta poiketen sivukivien kuiva-ainepitoisuuksina määritettyjä tuloksia ei ole muutettu pitoisuuksiksi tuorepainossa, koska kosteuden määrän läjitetyssä sivukivessä oletetaan olevan merkityksetön tämän tarkastelun kannalta. Tulosten tarkastelu kuiva-ainetta kohti kuitenkin yliarvioi pitoisuudet, sillä näytteen sisältämää vesimäärää ei ole huomioitu.

Sivukivelle ei jäteluettelossa ole vaarallisen jätteen rinnakkaisnimikettä (Jäteasetus 978/2021, liite 3).

Varsinainen vaaraominaisuustarkastelu tehdään seuraavasti:

1. Tarkastellaan, ylittävätkö vesiympäristölle vaarallisten tai haitallisten aineiden pitoisuudet cut-off-arvoja kuvan 6-3 mukaan. Yhdisteille pitää vertailua varten laskea metallin pitoisuus yhdisteessä (Kuva 6-3). Jos minkään Aquatic Acute 1 (H400) tai Aquatic Chronic 1 (H410) -luokituksen saavan aineen tai yhdisteen pitoisuus ei ole yli 0,1 %, tai minkään Aquatic Chronic 2 (H411) Aquatic Chronic 3 (H412) tai Aquatic Chronic 4 (H413) -luokituksen saavan aineen tai yhdisteen pitoisuus ei ole yli 1 %, ei jätettä luokitella ympäristölle vaaralliseksi, eikä arviointia tarvitse jatkaa pidemmälle.
2. Tarkastellaan, ylittääkö jonkin yksittäisen aineen pitoisuus vaarallisen jätteen pitoisuusrajan. Ympäristöministeriön oppaan (Ympäristöministeriö 2019) taulukkoon 22 on neuvoston asetuksen yhteenlaskukaavojen perusteella laskettu vastaava yhden aineen pitoisuusraja kullekin CLP-asetuksen mukaiselle luokitukselle. Jos jäte sisältää vain yhtä vesiympäristölle vaaralliseksi luokiteltua ainetta, jäte luokiteltaisiin vaaralliseksi, jos aineen pitoisuus jätteessä on vähintään yhtä suuri kuin taulukon 6-15 pitoisuusraja. Silloin, kun jäte luokitellaan ympäristölle vaaralliseksi jo yhden aineen pitoisuuden perusteella, ei arviointia tarvitse jatkaa pidemmälle.
3. Vaarallisen jätteen pitoisuusrajojen lisäksi on huomioitava mahdolliset aineiden yhteisvaikutusten arvioinnissa sovellettavat yhteenlaskusäännöt silloin, kun jäte sisältää useampaa ainetta, jolla on samaan vaaraominaisuuteen vaikuttava vaaraluokitus. Yhteenlaskua voidaan soveltaa mm. jätteen ympäristövaaran (HP 14) arvioinnissa.

Neuvoston asetuksen (EU) 2017/997 ympäristövaarallisuuden arvioinnin yhteenlaskukaavat:

Välitön myrkyllisyys vesieliöille:

$$\sum c \text{ Aquatic Acute 1 (H400)} \geq 25 \%$$

Pitkäaikaiset haittavaikutukset vesieliöille:

$$(100 * \sum c \text{ Aquatic Chronic 1 (H410)}) + (10 * \sum c \text{ Aquatic Chronic 2 (H411)}) + \sum c \text{ Aquatic Chronic 3 (H412)} \geq 25 \%$$

$$\sum c \text{ Aquatic Chronic 1 (H410)} + \sum c \text{ Aquatic Chronic 2 (H411)} + \sum c \text{ Aquatic Chronic 3 (H412)} + \sum c \text{ Aquatic Chronic 4 (H413)} \geq 25 \%$$

Pienin yhteenlaskussa huomioon otettava pitoisuus (cut-off-arvo) on:

- Aquatic Acute 1(H400) tai Aquatic Chronic 1 (H410) -luokituksen saaville aineille 0,1 %.
- Aquatic Chronic 2 (H411) Aquatic Chronic 3 (H412) tai Aquatic Chronic 4 (H413) -luokituksen saaville aineille 1 %.

Kuva 6-3 Ympäristövaarallisuuden arvioinnin periaate (Ympäristöministeriö 2019).

Haitta-aineen esiintymismuoto on merkittävä osa luokittelua. Mikäli saatavilla ei ole tietoa kokonaispitoisuuksien tulkitsemiseksi, luokittelu tehdään varovaisuusperiaatteen mukaan olettaen, että koko haitta-aineen pitoisuus on sitoutuneen vaarallisimmassa mahdollisessa muodossa, vaikka todellisuudessa haitallisinta muotoa olisi läsnä vain vähän. Esimerkiksi, jos metallien esiintymismuotoja ei tiedetä, yksittäisen metallin kokonaispitoisuus käsitellään kyseisen metallin haitallisimpina mahdollisena esiintymismuotona, vaikka todellisuudessa haitallisinta muotoa olisi läsnä vain vähän. Tästä syystä esimerkiksi nikkeli lasketaan nikkelisulfaattina sivukivinäytteelle, vaikka nikkeli esiintyy nikkelisulfaattina kaikissa Elementsin sivukivissä.

Vaaraominaisuustarkastelu tehtiin vuoden 2024 velvoitetarkkailuohjelman mukaisesti otettujen sivukivien kokoomanäytteiden puolivuositulosten keskiarvopitoisuuksista (Taulukko 6-7), sillä nämä kuvastavat parhaiten sivukivien läjitysalueelle sijoitettua sivukiviainesta. Tarkastelussa nikkelin pitoisuus nikkelisulfaatin perusteella arvioituna (305 mg/kg) jää alle yhteenlaskusäännön cut-off -arvon 380 mg/kg (Taulukko 6-15). Yhteenlaskuna tarkasteltuna $100 \cdot 305 \text{ mg/kg} = 30500 \text{ mg/kg}$ eli 3,1 %, joka on < 25 %. Koska minkään aineen cut off -arvo ei ylity, sivukivi ei saa vaaraominaisuutta HP14 eikä siten ole vaarallista jätettä.

Taulukko 6-15 Ympäristövaarallisuuden arviointi Neuvoston asetuksen (EU) 2017/997 mukaisesti. Metallionille sovellettavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat on laskettu suhteessa metallionin osuuteen kyseisen yhdisteen koko moolimassasta.

Alkuaine	Pitoisuusraja				Kokoomanäyte puolivuosi-keskiarvo mg/kg
	Aquatic Acute 1, H400	Cut-off	Aquatic Chronic, H410	Cut-off	
Sb			25000	10000	< 6
As	250000	1000	2500	1000	24
Cd	250000	1000	2500	1000	1,55
Co (CoO)	200000	790	2000	790	
Co (CoCl ₂)	110000	450	1100	450	
Co (CoSO ₄)	95000	380	9500	380	
Cr(VI)	250000	1000	2500	1000	
Hg	250000	1000	2500	1000	0,03
Cu (CuSO ₄)	100000	400	1000	400	
Cu (CuCl ₂)	120000	470	12000	4700	
Pb	250000	1000	25000	1000	12
Ni (NiSO ₄)	95 000	380	950	380	305
Ni (NiS)	150000	650	1500	650	
Zn (ZnCl ₂)	120000	470	1200	470	
Zn (ZnSO ₄)	100000	4000	1000	400	330
V (V ₂ O ₅)			14000	5600	130



6.4 Poraussoijan ominaisuudet

Alueella tehtävän malminetsinnän yhteydessä muodostuva kairauksen porasoija vastaa kemialliselta laadultaan malmin ja sivukivien laatua. Raekooltaan se on huomattavasti pienempää kuin louhittu malmi tai sivukivi.

Porasoijan määrää eikä ominaisuuksia ei ole erikseen selvitetty.

6.5 Vesienkäsittelyssä muodostuvat sakat

Tarkkailuohjelman hyväksymispäätöksen (KAIELY/109/2016, LAPELY/1693/2019) mukaisesti niin kauan kuin Uutelassa on käytössä nykyisenkaltainen vesienkäsittelyjärjestely, vesienkäsittelysakan määrää ja laatua on seurattava kuten menetelmän käyttöä koskevassa, koetoiminnasta annetussa päätöksessä Nro 78/2021 (Dnro PSAVI/1472/2021) on määrätty. Vesienkäsittelysakan laatua tutkitaan neljä kertaa vuodessa eri vuodenaikoina. Näytteistä tehdään monialkuainemääritys ja liukoisuudet analysoidaan ravistelutestillä. Vesienkäsittelysakan kosteus mitataan geotuubin tyhjennysten yhteydessä. (AFRY Finland Oy 2023a)

6.5.1 Vesienkäsittelysakan geokemialliset ominaisuudet

Uutelan kaivoksen vedet käsitellään tällä hetkellä lipeällä (natriumhydroksidi, NaOH) metallien saostamiseksi. Käsittelyssä muodostuu sakkaa, joka laskeutetaan vesienkäsittelyaltaaseen. Vesienkäsittelysakkoja tutkitaan altaan tyhjentämisen yhteydessä. Vuodesta 2020 sakkaa on sijoitettu geotuubeihin. Sakkaa kuljetetaan sekä lietteenä että geotuubeissa Sotkamon tehtaan Soidinsuon rikastushiekka-altaalle läjitettäväksi.

Vuosina 2021-2024 sakkaa on yhteensä viety Soidinsuon altaalle noin 322 tonnia (Taulukko 5-3) ja vuosiarviolta noin 65 t vuodessa. Tarkemmin vesienkäsittelysakan määriä on esitetty kappaleessa 5.4.

Vesienkäsittelyssä muodostuvan sakan haitta-aine pitoisuudet esitetään taulukossa 6-16. Taulukossa esitetään kuiva-ainepitoisuudet (kp), joita käytetään VNA 190/2013 (liite 1) mukaisessa kaivannaisjätteen luokittelussa (raja-arvoissa viitataan PIMA-asetukseen 214/2007). Taulukossa esitetään myös pitoisuudet tuorepainossa (tp), jotka on laskettu kokonaispitoisuuksista kuiva-ainepitoisuuden avulla (ks. kappale 6.5.3). Tuorepainoa kohden olevia pitoisuuksia käytetään Neuvoston asetuksen (EU) 2017/997 mukaisessa luokittelussa (Komission tiedonanto 2018/C 124/01). Näihin perustuva vaaraominaisuuksien arvio esitetään kappaleessa 6.5.3.

Vesienkäsittelysakan metalli- ja metalloidipitoisuudet on määritetty kuningasvesiutolla SFS-EN ISO11885:09 -standardin mukaisesti (Eurofins 2018, 2019 ja SGS 2024). Kuningasvesiututto on kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013) mukainen menetelmä. Kuningasvesiututto on ns. osittainen hajotusmenetelmä, sillä osa mineraaleihin, kuten silikaatteihin, sitoutuneista metalleista ei liukene tällä menetelmällä täysin.

Taulukko 6-16. Vesienkäsittelysakan kuningasvesiliukoiset metalli- ja metalloidipitoisuudet (Eurofins 2018, 2019, AFRY Finland Oy 2023b, SGS 2024) ja vertailu VNA 214/2007 mukaisiin kynnys- ja ohjearvoihin. Alle määritysrajan olleet pitoisuudet on merkitty kursiivilla taulukkoon. Tulosten keskiarvolaskennassa alle määritysrajan tulokset on puolitettu. kp=kuivapaino, tp=tuorepaino.

Tunnus	Metallit (mg/kg)										
	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	V	Zn
Kynnysarvo	5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	100	200
Alempi ohjearvo	50	10	100	200	150	2	100	200	10	150	250
Ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200	5	150	750	50	250	400
Sakkanäytteiden pitoisuudet esitettynä kuivapainossa											
2018 sakka (kp)	740	12	900	7	6		23 800	1,5	140	1	5 380
2019 sakka (kp)	123	24	700	142	15		14 200	1,7	34	4	7 810
2021 sakka (kp)	87	17	1000	3	17	<0,2	33 000	9	61	<10	11 000
2022 sakka (kp)	1 000	42	2 900	13	26	<0,2	85 000	17	63	<10	22 000
2023 sakka (kp)	1 500	120	2 600	18	42	<0,2	87 000	12	36	<10	42 000
Sakkanäytteet pitoisuudet esitettynä märkä/tuorepainossa											
2018 sakka (tp)*	44	0,7	54	0,4	0,4		1 400	0,1	8	0,1	322
2019 sakka (tp)	7	1,4	42	8,5	0,9		850	0,1	2	0,3	468
2021 sakka (tp)	6	1,2	70	0,2	1,2	0,01	2 300	0,6	4	0,7	770
2022 sakka (tp)	72	2,9	200	0,9	1,8	0,01	6 000	1,2	4	0,7	1 600
2023 sakka (tp)	110	8,5	180	1,3	3,0	0,01	6 100	0,8	3	0,7	3 000

* Vuoden 2018 näytteille pitoisuudet märkä- eli tuorepainossa on laskettu olettaen sama kosteus kuin vuoden 2019 näytteessä, koska kuiva-ainepitoisuutta ei määritetty.

Vesienkäsittelysakan hapontuottopotentiaali

Vesienkäsittelysakan ABA-testin tulokset esitetään taulukossa 6-17 vuoden 2019 jätehuoltosuunnitelman mukaan (Pöyry Finland Oy 2019b). Tulosten perusteella sakka on mahdollisesti happoa tuottavaa (PAF). Sakan rikkipitoisuus on ilmoitettu kokonaisrikkinä eikä sulfidisena rikkinä, jota kaivannaisjätteen luokittelussa käytetään lain mukaan. On todennäköistä, että (suurin) osa rikistä on näytteessä sulfaattina, joten arvio hapontuottopotentiaalista on konservatiivinen. Neutralointipotentiaali on näytteissä merkittävä. ABA-testiä käytetään kaivannaisjätteiden karakterisointiin, mutta se soveltuu huonosti vesienkäsittelysakan tyyppisille näytteille, eikä ole lainsäädännöllisen luokittelun perusteena. Vesienkäsittelysakan analysointia ABA-menetelmällä ei ole jatkettu.

Taulukko 6-17 Vesienkäsittelysakan ABA-testien tulokset (Pöyry Finland Oy 2019b). Rikin kokonaispitoisuus (S_{kok}), hiilen kokonaispitoisuus (C_{kok}), neutralointipotentiaali (NP), hapontuottopotentiaali (AP) sekä neutralointipotentiaalisuhde (NP/AP eli NPR)

ABA-testin tulokset	S _{kok} *	C _{kok} *	C _{karb}	C _{ei karb.}	AP	NP	NPR
Määritysraja	0,01	0,05	0,05	0,05	0,3		
	%	%	%	%	kg CaCO ₃ /t		
2018 sakka	1,21	3,47	3,36	0,12	37,7	1182	31,3
2019 sakka	1,12				39,7	793	20

6.5.2 Vesienkäsittelysakan liukoisuusominaisuudet

Vesienkäsittelysakan liukoisia pitoisuuksia tutkittiin kaatopaikka-asetuksen (VNA 331/2013) mukaisesti ravistelutestillä (Taulukko 6-18). Useimmat vesienkäsittelysakan liukoiset pitoisuudet täyttivät pysyvän jätteen vaatimukset. Nikkelin pitoisuus ylitti vuosina 2018, 2019, 2022 ja 2023 pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvon. Antimonipitoisuus ylitti vaarallisen jätteen kaatopaikalle asetun raja-arvon vuoden 2018 1-vaiheissa ravistelutestissä, sekä vaarattoman jätteen kaatopaikan raja-arvon vuosina 2022-2023 1-vaiheisessa testissä. Vuoden 2019 2-vaiheisessa testauksessa antimonin vaarallisen jätteen raja-arvo ei ylittynyt, ei myöskään vuonna 2021. Antimonin korkea liukoisuus vuonna 2018 aiheutui todennäköisesti analysoidun sakkanäytteen korkeasta pH:sta (9,9), sillä antimonin liukoisuus lisääntyy emäksisessä ympäristössä. Sulfaattipitoisuus ylitti vuoden 2019, 2022 ja 2023 sakoissa vaarattoman jätteen kaatopaikalle asetun raja-arvon.

Taulukko 6-18. Vesienkäsittelysakan ravistelutestin tulokset, sekä kaatopaikkakelpoisuuden arvioinnissa käytettävät raja-arvot. Vuosina 2018 ja 2022-2023 testi oli 1-vaiheinen ravistelutesti (L/S 10, Eurofins 2018; SGS 2024, AFRY Finland Oy 2023b). Vuosien 2019 ja 2021 testi oli 2-vaiheinen (L/S 10) (Eurofins 2019, SGS 2024, AFRY Finland Oy 2023b).

Alkuaineanalyysit	VNA 331/2013 mukaiset kaatopaikkakelpoisuusraja-arvot, L/S 10							
	Sakka 2018	Sakka 2019	Sakka 2021	Sakka 2022	Sakka 2023	Pysyvä	Vaaraton	Vaarallinen
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
näytemäärä	1*	1*	1	2**	4			
Arseeni	0,06	<0,06	<0,1	0,16	0,11	0,5	2	25
Barium	<0,05	0,1	<4,0	<2,5	<2,5	20	100	300

Alkuaineanalyysit						VNA 331/2013 mukaiset kaatopaikka- kelpoisuusraja-arvot, L/S 10		
	Sakka 2018	Sakka 2019	Sakka 2021	Sakka 2022	Sakka 2023	Pysyvä	Vaaraton	Vaaral- linen
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Kadmium	<0,005	<0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,04	1	5
Koboltti	0,11		<0,1	0,18	0,21			
Kromi	<0,01	<0,1	<0,1	<0,10	<0,10	0,5	10	70
Kupari	0,018	<0,5	<0,4	<0,40	<0,40	2	50	100
Elohopea	<0,004	<0,01	<0,002	<0,002	<0,002	0,01	0,2	2
Molybdeeni	0,01	<0,05	<0,1	<0,10	-	0,5	10	30
Nikkeli	3	1	0,1	3,3	2,5	0,4	10	40
Lyijy	<0,005	<0,5	<0,1	<0,05	<0,05	0,5	10	50
Antimoni	5,4	0,33	0,29	2,15	0,63	0,06	0,7	5
Seleen	0,048	<0,06	<0,03	<0,03	0,055	0,1	0,5	7
Vanadiini	<0,01	<0,1	<0,4	<0,50	<0,50			
Sinkki	0,11	<0,6	<0,8	<0,80	<0,80	4	50	200
Fluoridi	<5	<1				10	150	500
Kloridi	170	160				800	15 000	25 000
Sulfaatti	200	20 800	3 900	36 000	24 400	1000	20 000	50 000
DOC	420	150				500	800	1 000

* Vanhojen tulosten näytteenotosta ei ole tarkkaa tietoa, tällä hetkellä sakka varastoidaan geotuubeihin, aikaisemmin näytteenotto tapahtui saostusaltaan pohjalta.

** Vuoden 2022 tuloksista on jätetty pois yksi näyte, jonka testauksessa raekoko oli muita testejä suurempi

6.5.3 Vesienkäsittelysakan vaaraominaisuuksien arviointi

Vesienkäsittelysakan ominaisuuksia on tarkasteltu ympäristövaarallisen jätteen (HP 14) kriteerien mukaan kuten Ympäristöministeriön oppaassa "Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas 02/2019" (Ympäristöministeriö 2019) on esitetty (Kuva 6-3). Oppaan liitteessä 9 on annettu eri metalleille pitoisuusrajat ja yhteenlaskussa alin huomioitava pitoisuus (Cut-off-arvo). Pitoisuusrajat yhdisteille on muunnettu vastaamaan



metallin pitoisuutta yhdisteessä (vesienkäsittelysakan vaaraominaisuusluokittelu tullaan tarkentamaan toksisuustestillä. Liukoisuusominaisuuksien perusteella sakka voidaan läjittää vaarattoman jätteen kaatopaikalle.



Taulukko 6-19).

Jätteen vaaraominaisuuksien arviointi ja luokittelu suoritetaan joko alun perin testattujen tai kuivapainoluvuista muunnettujen tuorepainojen perusteella (Komission tiedonanto 2018/C 124/01). Vesienkäsittelysakan pitoisuuksissa huomioidaan siis kosteus. Vuonna 2019 sakkanäytteen kuiva- ainepitoisuudeksi määritettiin 6,0 %. Tätä lukuarvoa käytettiin myös vuoden 2018 sakkanäytteen tuorepainopitoisuuksien laskemisessa kuiva- ainepitoisuuksista. Vuosina 2021-2023 kuiva-ainepitoisuus vaihteli välillä 3,1–8,2 massa-% ja oli keskiarvona 6,6 %. Keskiarvosta on poistettu yksi vuoden 2021 mittaus (88,3 %) epärealistisena. Pitoisuudet tuorepainossa on laskettu käyttäen kuiva- ainepitoisuutena 7 %. Vuonna 2020 vesienkäsittelysakkaa alettiin sijoittaa geotuubeihin, mutta tällä ei ole ollut suurta vaikutusta kuiva-ainepitoisuuteen.

Vuoden 2018 ja vuosien 2021-2023 tulosten perusteella vesienkäsittelysakalle voidaan antaa vaaraominaisuus ympäristövaarallinen (HP14), pitkäaikaisia haittavaikutuksia aiheuttava (H410), koska nikkelisulfaattina esiintyväksi arvioidun nikkelin pitoisuus ylittää pitkäaikaisille haitallisille vaikutuksille asetetun raja-arvon 950 mg/kg tp. Vuoden 2019 tulosten perusteella sakalla ei ole vaaraominaisuutta ympäristölle vaarallinen. Arviossa käytetään suurimman vertailuarvon saamiseksi pitkäaikaisten haittavaikutusten vesieliöille yhteenlaskukaavaa $[100 * \sum c(H410)) + 10 * \sum c(H411) + \sum c(H412) \geq 25 \%$] (ks. Kuva 6-3). Nikkeli- ja sinkkisulfaatin pitoisuuksien perusteella yhteenlaskettu pitoisuus on 22,7 %, joka on alle raja-arvon 25 %. Pienellä muutoksella tuloksissa (esimerkiksi käytetyssä kuiva-ainepitoisuudessa) on suuri vaikutus arviossa eli arvioon liittyy epävarmuuksia.

Uutelan vesienkäsittelysakan vaaraominaisuusluokittelu tullaan tarkentamaan toksisuustestillä. Liukoisuusominaisuuksien perusteella sakka voidaan läjittää vaarattoman jätteen kaatopaikalle.

Taulukko 6-19. Ympäristövaarallisuuden arviointi Neuvoston asetuksen (EU) 2017/997 mukaisesti. Metallionille sovellettavat vaarallisen jätteen pitoisuusrajat on laskettu suhteessa metallionin osuuteen kyseisen yhdisteen koko moolimassasta. Vuosien 2018 ja 2019 tulokset Pöyry (Pöyry Finland Oy 2019b). Vuosien 2021-2023 näytemäärä oli 3-4/vuosi (SGS 2024). Vaaraominaisuuksien arviointi tehdään tuorepainossa (tp) oleville pitoisuuksille.

Alkuaine	Pitoisuusraja (mg/kg)				Sakka 2018 (tp)	Sakka 2019 (tp)	Sakka 2021 (tp)	Sakka 2022 (tp)	Sakka 2023 (tp)
	Aquatic Acute 1, H400	Cut-off	Aquatic Chronic, H410	Cut-off	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Sb			25000	10000	2	2	4	4	3
As	250000	1000	2500	1000	44	7	6	72	110
Cd	250000	1000	2500	1000	1	1	1	3	9
Co (CoO)	200000	790	2000	790	54				
Co (CoCl ₂)	110000	450	1100	450					
Co (CoSO ₄)	95000	380	9500	380		42	70	200	180
Cr(VI)	250000	1000	2500	1000	0.4	9	0	1	1
Hg	250000	1000	2500	1000	0		0	0	0
Cu (CuSO ₄)	100000	400	1000	400	0.4	1	1	2	3
Cu (CuCl ₂)	120000	470	12000	4700					
Pb	250000	1000	25000	1000		0	1	1	1
Ni (NiSO ₄)	95000	380	950	380	1 400	850	2 300	6 000	6 100
Ni (NiS)	150000	600	1500	600					
Zn (ZnCl ₂)	120000	470	1200	470					
Zn (ZnSO ₄)	100000	4000	1000	400	320	470	770	1 600	3 000
V (V ₂ O ₅)			14000	5600	0.1	0	1	1	1

*Vuoden 2019 näytteen kuiva-ainepitoisuutta on käytetty myös vuoden 2018 tuorepainoon muunnossa (kuiva-ainepitoisuutta ei ilmoitettu).

7 Kaivannaisjätteiden luokitus

7.1 Luokitus kaivannaisjäteasetuksen mukaan

Kaivannaisjäte luokitellaan pysyväksi, vaarattomaksi tai vaaralliseksi jätteeksi. Luokitteluperusteet ovat valtioneuvoston asetuksessa kaivannaisjätteistä (190/2013). Huom. jätelaissa (646/2011) ja jäteasetuksessa (978/2021) jäteluokittelu määritellään toisella tavoin, vaikka jäteluokat ovat samat. Jätelain mukainen vaaraton jäte voi siis olla myös kaivannaisjäteasetuksen mukaisesti pysyvää jätettä.

Kaivannaisjäteasetuksen (190/2013) liitteessä 1 määritellään, milloin kaivannaisjäte voidaan luokitella pysyväksi jätteeksi. Määrittelyssä tulee huomioida asetuksen liitteen 3 mukaisesti kerätty aineisto. Kaivannaisjäteasetuksen 190/2013 liitteessä 3 on eritelty perusteet jätteen ominaisuuksien määrittelylle sekä määrittelyä koskevien tietojen kokoamiselle. Sen mukaan jätteen ominaisuuksien määrittelyssä tulee huomioida kaivostoiminta, hyödynnettävän esiintymän geologiset tiedot, jätteen geotekninen käyttäytyminen sekä jätteen geokemialliset ominaisuudet ja käyttäytyminen.

Kaivannaisjäte voidaan kaivannaisjäteasetuksen (190/2013) liitteen 1 mukaan luokitella pysyväksi jätteeksi, jos seuraavat ehdot täyttyvät:

- Jäte ei hajoa eikä liukene tai muuten muutu merkittävästi siten, että siitä voi aiheutua vaaraa tai haittaa ympäristölle ja ihmisten terveydelle.
- Jätteen sulfidirikipitoisuus on enintään 0,1 % tai sulfidirikipitoisuus on enintään 1 % ja neutralointipotentiaalisuhde määriteltynä neutralointipotentiaalin ja hapontuottopotentialin välisenä suhteena testimenetelmän SFS-EN 15875 staattisen testin perusteella on suurempi kuin 3.
- Jätteestä ei aiheudu itsesyttymisen vaaraa eikä se pala.
- Jätteen ja siitä erottuvan hienoaineksen sisältämien ympäristölle tai ihmisen terveydelle mahdollisesti haitallisten aineiden (erityisesti arseeni, kadmium, koboltti, kromi, kupari, elohopea, molybdeeni, nikkeli, lyijy, vanadiini ja sinkki) pitoisuudet jätteessä ovat riittävän alhaiset siten, että niistä aiheutuva vaara ympäristölle ja terveydelle on merkityksetön sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä; mainittujen aineiden pitoisuuksia pidetään riittävän alhaisina ja niistä ympäristölle tai terveydelle aiheutuvaa vaaraa merkityksettömänä, jos ne eivät ylitä maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetussa valtioneuvoston asetuksessa (214/2007) tarkoitettuja arviointia edellyttäviä kynnsarvoja tai alueen ympäristön maaperän taustapitoisuuksia.
- Jäte ei käytännössä sisällä louhinnassa tai rikastuksessa käytettyjä haitallisia aineita, jotka voivat aiheuttaa haittaa ympäristölle tai ihmisen terveydelle.

Jos jäte ei sisällä sulfidista rikkiä tai sen sulfidisen rikin kokonaispitoisuus on alle 0,1 % eivätkä jätteen haitta-aineiden happoliukoiset pitoisuudet ylitä valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistamistarpeen arvioinnista (PIMA-asetus; 214/2007) määrättyjä tai alueen ympäristön maaperän taustapitoisuuksia, luokitellaan materiaali pysyväksi jätteeksi. Näistä jätejakeista ei tarvitse tehdä



hapontuottomääritystä tai muita kemian lisäanalyyssejä, elleivät ne sisällä geologisen alkuperän perusteella rapautumisherkkiä, haitallisia alkuaineita sisältäviä suolamineraaleja tai muita potentiaalisesti haitallisia aineita, joita on jäänyt jättejakeeseen malmin prosessoinnissa.

Jätteistä, joiden sulfidisen rikin kokonaispitoisuus ylittää 0,1 %, määritetään lisäksi hapontuottokyky ja neutralointiominaisuudet. Lisäksi tämän jäteryhmän kivi- ja mineraaliaineksista tunnistetaan neutraloivat mineraalit, karbonaattimineraalit ja Mg-Ca-valtaiset silikaatit, ja niiden määrät. Kaivannaisjäteasetuksen liitteen 1 mukaan pysyväksi jätteeksi voidaan luokitella myös sulfidipitoinen, haitta-aineita sisältämätön jäte, jossa sulfidisen rikin kokonaispitoisuus on alle 1 % ja jätteen neutralointi- (NP) ja hapontuottopotentialien (AP) suhde on yli kolme.

Sivukiven luokittelu pysyväksi voidaan tehdä myös kansallisen luettelon perusteella. Julkaisussa "Kaivannaisjätteen luokittelu pysyväksi" (Ympäristöministeriö 2011) on esitetty kansallinen luettelo pysyväksi luokiteltaville Suomesta louhittaville sivukiville. Ei-pysyväksi luokitettujen jätteiden karakterisoinnissa tulee lisäksi määrittää haitta-aineiden liukenevuutta ja happamien valumavesien muodostumismahdollisuutta.

Jätettä voidaan pitää pysyvänä jätteenä ilman erityistä testausta, jos toimivaltaiselle viranomaiselle saatavilla olevien tietojen tai käytettävissä olevien menettelyjen tai järjestelmien perusteella luotettavasti osoitetaan, että edellä mainitut perusteet on otettu riittävästi huomioon ja että perusteet täyttyvät.

7.2 Luokittelu jäteluettelon mukaan

Kaivannaisjäteasetuksen 190/2013 liitteen 3 kohdan a. 1. c) mukaan kaivannaisjätteen ominaisuuksien määrittelyssä tulee huomioida:

- A. Jätteen ominaisuuksien määrittely
1. Jätteen ominaisuuksien määrittelyn on perustuttava seuraaviin tietoihin:
- c) Jätteen laji ja sen suunniteltu hyödyntäminen tai loppukäsittely:
- jätteen luokittelu jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (978/2021) 4 §:ssä tarkoitetun jäteluettelon mukaisesti, mukaan lukien mainitun asetuksen 3 §:n mukaiset jätteen vaaraominaisuudet

Jäteluettelo (jäteasetuksen 978/2021 liite 3) on esimerkkiluettelo jätteistä eikä se sisällä kaikkia jätteitä. Luettelossa tähdellä (*) merkittyihin nimikkeisiin kuuluvat jätteet ovat kategorisesti vaarallisia jätteitä, jollei jätelain 7 §:n tai 112 §:n nojalla yksittäistapauksessa toisin päätetä.

Luokittelu jäteluettelon mukaan tarkoittaa, että jäte saa kuusinumeroisen koodin, jonka kaksi ensimmäistä numeroa viittaavat jätteiden pääluokkiin. Esimerkiksi luokka "01" tarkoittaa mineraalien tutkimisessa, hyödyntämisessä, louhimisessa sekä fysikaalisessa ja kemiallisessa käsittelyssä syntyviä jätteitä ja luokka "19" jätehuoltolaitoksissa, erillisissä jätevedenpuhdistamoissa sekä ihmisten käyttöön tai teollisuuskäyttöön tarkoitetun veden



valmistuksessa syntyviä jätteitä. Kuusinumeroisella tasolla esimerkiksi rikastushiekoilla on sekä vaarallisen että ei-vaarallisen jätteen kategorioita. Jos samalle jätteelle löytyy sekä vaarattoman jätteen että vaarallisen (tähtimerkintä) jätteen nimike, eli jätteellä on ns. rinnakkaisnimike, on jätteen luokittelu tehtävä tapauskohtaisesti jätedirektiivin liitteessä III esitettyjen kriteerien mukaisesti.

7.3 Jätteen vaaraominaisuuksien arviointi

Kaivannaisjätteen luokittelu tehdään jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (978/2021) 4 §:ssä tarkoitetun jäteluettelon mukaisesti, mukaan lukien mainitun asetuksen 3 §:n mukaiset jätteen vaaraominaisuudet. Jätteiden luokittelu vaaralliseksi tai ei-vaaralliseksi jätteeksi perustuu EU:n kemikaalilainsäädännön mukaisiin aineiden luokituksiin vaarallisiksi. Jätedirektiivin (EU 2018/851) liitteessä III on lueteltu ominaisuudet, jotka tekevät jätteistä vaarallisia. Jäte on vaarallista, jos sillä on yksikin komission asetuksessa määritelty vaaraominaisuus.

Vaaraominaisuusluokkia ovat:

- HP 1 Räjähävä
- HP 2 Hapettava
- HP 3 Syttyvä
- HP 4 Ärsyttävä
- HP 5 Elinkohtainen myrkyllisyys
- HP 6 Välitön myrkyllisyys
- HP 7 Syöpää aiheuttava
- HP 8 Syövyttävä Jätteet, jotka voivat aiheuttaa ihon syöpymistä
- HP 9 Tartuntavaarallinen
- HP 10 Lisääntymiselle vaarallinen
- HP 11 Perimää vaurioittava
- HP 12 Välittömästi myrkyllistä kaasua vapauttava,
- HP 13 Herkistävä
- HP 14 Ympäristölle vaarallinen
- HP 15 Jätteet, joilla voi olla jokin edellä luetelluista vaarallisista ominaisuuksista, jota alkuperäisellä jätteellä ei suoranaisesti ollut.

Vaaraominaisuuksien arvioinnissa keskeisellä sijalla on EU:n kemikaalilainsäädännön mukainen kemikaalien luokittelu vaarallisiksi aineiksi. Kemikaalien luokitteluperusteista on säännelty EU:n CLP-asetuksessa (Euroopan parlamentin ja neuvoston kemikaalien luokitusta, merkintöjä ja pakkaamista koskeva asetus 1272/2008). CLP-asetuksen liitteessä VI annetaan tietyille vaarallisille aineille yhdenmukaistettu luokitus. Jos kemikaalille ei ole olemassa harmonisoitua luokitusta liitteessä VI, voi luokitustietoja saada EU:n kemikaaliviraston (ECHA) ylläpitämästä Classification- and Labelling-tietokannasta (C&L Inventory).

Jätettä luokiteltaessa sille sovelletaan siis CLP-asetuksen (2008) liitteen VI vaarallisten aineiden taulukkojen mukaisia lausekkeita (mm. liitteen taulukko 3). Jätteiden



vaaraominaisuudet (HP) määräytyvät vaarallisen yhdisteen/yhdisteiden pitoisuuden/pitoisuuksien ja Komission asetuksen N:o 1357/2014 esittämien raja-arvojen pohjalta. Komission asetuksessa EU N:o 1357/2014 on mainittu ominaisuudet, jotka tekevät jätteistä vaarallisia (HP 1-HP 8 ja HP 10-HP 15). Osalle kemikaalien/yhdisteiden mukaisista vaaralausekkeista H on myös komission asetuksessa annettu pitoisuusrajat, missä jäte luokitellaan vaaralliseksi. Pitoisuusrajoja, jotka on annettu suhteessa jätteen tuorepainoon, käytetään vaaraominaisuuksien HP 4-HP 8, HP 11, HP 13 ja HP 14 arviointiin. Komission tiedonannon (huhtikuu 2018) mukaisesti jätteen luokittelu on suoritettava joko alun perin testattujen tai kuivapainoluvuista muunnettujen tuorepainojen perusteella. Sivukivien kosteutta ei luokituksissa ole otettu huomioon, se on keskimäärin alle 5 %. Kosteuspitoisuuden huomiointi pienentää kokonaispitoisuutta, joten sen huomiotta jättäminen ei vääristä pitoisuuksia alaspäin.

Jätteiden ympäristövaarallisuuden HP 14 suhteen sovelletaan Neuvoston asetuksessa EU 2017/997 (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98/EY liitteen III muuttamisesta vaarallisuusominaisuuden HP 14 "ympäristölle vaarallinen" osalta) esitettyjä toimintatapoja. Jätteet, jotka täyttävät asetuksen EU 2017/997 mukaiset edellytykset, on luokiteltava ympäristölle vaaralliseksi ominaisuuden HP 14 mukaan. Asetuksen mukaisia laskentakaavoja sovelletaan tässä tulkinnassa, jos jäte sisältää/voi sisältää aineita tai yhdisteitä, joilla on EY N:o 1272/2008 mukaisia vaaralausekekoodeja H420, H410, H411, H412 tai H413.

Jäte katsotaan vaaralliseksi, jos yksikin jätteen sisältämistä aineiden pitoisuuksista ylittää aineiden luokituksen perusteella määräytyvän luokittelussa sovellettavan pitoisuusrajan tai yhteenlaskua sovellettaessa yhteenlaskettava pitoisuus ylittää vaaraominaisuuksien luokitteluun sovellettavan pitoisuusrajan.

Jätteen luokitteluksi vaaralliseksi tai vaarattomaksi ei täten aina ole välttämätöntä arvioida kaikkia vaaraominaisuuksia, koska jo yksi vaaraominaisuus tekee jätteestä vaarallista jätettä. Jätteen turvallista kuljetusta ja käsittelyä varten on kuitenkin tarpeen olla tietoinen kaikista jätteen vaarallisista ominaisuuksista. Vaaraominaisuuksien laajempi arviointi voi olla tarpeen myös esimerkiksi silloin, kun jätteen luokitus on epäselvä, jätteen luokitus on selvillä, mutta on jokin erityinen syy olettaa, että luokitus on väärä, epäillä jätteen sisältävän aineita, jotka voivat aiheuttaa sille jätedirektiivin liitteessä III mainittuja ominaisuuksia, tai jätteen jäteluettelon mukaisesta luokituksesta halutaan poiketa.

Lisätietoja luokittelusta vaaralliseksi jätteeksi löytyy Ympäristöministeriön oppaasta (Ympäristöministeriö 2019).

7.4 Pintamaan luokittelu

Uutelan kaivosalueen pintamaa on pääosin moreenia ja turvetta. Valtioneuvoston jätteistä antaman asetuksen jäteluetteloliitteen mukaisesti Uutelan kaivosalueen maa-aines (moreeni) luokitellaan jäteluettelon jätenuimikeryhmään 01 01 02; muiden mineraalien louhinnassa syntyvät jätteet.



Metallipitoisuuksien perusteella Uutelan kaivosalueen moreeniaines ei ole pysyvää kaivannaisjätettä. Kaikissa näytteissä ylittävät PIMA-asetuksen (214/2007) kynnyksarvot arseenin osalta, mutta tarkastelun perusteella arseenipitoisuus voidaan olettaa luontaisesti kohonneeksi alueen moreenissa, etenkin kauempana louhosalueesta otetuissa näytteissä. Uutelan louhosta ja urakoitsijan aluetta lähimmissä näytepisteissä ylittävät arseenin lisäksi asetuksen raja-arvot kadmiumin, nikkelin, antimonin ja sinkin osalta. Näissä jälkimmäisissä näytepisteissä voidaan olettaa olevan kaivostoiminnan vaikutusta. Metsäisillä, uusille toiminnoille suunnitelluilla alueilla moreenin voidaan olettaa olevan laadultaan luontaisella pitoisuustasolla.

Rikin pitoisuuden ja neutralointipotentiaalisuhteen (NPR) perusteella Uutelan kaivosalueen moreeniaines (maa-aines) on mahdollisesti happoa tuottavaa.

7.5 Sivukivien luokittelu

Metallipitoisuuksien perusteella Uutelan kaivoksen edustavissa sivukivilajikohtaisissa kuningasvesiuttoon perustuvissa keskiarvoisissa kaikki PIMA-kynnyksarvot alittuisivat, joten sivukivet luokituvat todennäköisesti kaikki ei-pysyviksi kaivannaisjätteiksi.

Rikin pitoisuuden ja neutralointipotentiaalisuhteen (NPR) perusteella Uutelan kaivoksen sivukivistä mustaliuskeet luokituvat selkeästi mahdollisesti happoa tuottaviksi. Kiilleliuskeet ovat todennäköisesti enimmäkseen happoa tuottamattomia, vaikkakin osa kiilleliuskeista ovat mahdollisesti happoa tuottavia. Vastaavalla tavalla talkkimagnesiitti voidaan luokitella happoa tuottamattomiksi tai mahdollisesti happoa tuottaviksi.

Velvoitetarkkailun sivukivien kokoomanäytteiden (kaikki kivilajit edustettuina) tulosten perusteella Uutelan Likosuon alueella sekaläjitetty sivukivi voidaan luokitella mahdollisesti happoa tuottavaksi.

7.6 Vesienkäsittelysakkojen luokittelu

Uutelan kaivoksella vesienkäsittelysakkaa muodostuu sivukivialueen suotovesien ja louhosten kuivanapitovesien käsittelyn yhteydessä.

Jäteasetuksen 978/2021 liitteen 3 jäteluettelon mukaisesti ja kappaleiden 6.5.2 ja 6.5.3 tarkastelujen perusteella vesienkäsittelysakat voidaan luokitella vaaralliseksi jätteeksi jätenimikeryhmään 19 08 13* "Jätevedenpuhdistamoissa syntyvät jätteet, joita ei ole mainittu muualla" (luokka 19 08) ja alaluokka 13* "teollisuuden jätevesien muussa käsittelyssä syntyvät lietteet, jotka sisältävät vaarallisia aineita".

Uutelan kaivoksella muodostuva vesienkäsittelysakka voidaan luokitella HP14-vaaraominaisuuden perusteella vaaralliseksi jätteeksi, mutta liukoisuusominaisuuksien perusteella luokittelu on *vakaa reagoimaton vaarallinen jäte* (VNA 313/2013, 3 § kohta 7). Liukoisuusominaisuuksien perusteella sakka voidaan läjittää vaarattoman jätteen kaatopaikalle.



Uutelan vesienkäsittelysakan vaaraominaisuusluokittelu tullaan tarkentamaan toksisuustestillä.

7.7 Yhteenveto

Uutelan kaivoksella muodostuvien kaivannaisjätteiden luokittelu on koottu taulukkoon 7-1. Luokittelu perustuu kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013, liite 1) ja jäteasetuksen (VNA 978/2021, 3§ ja liite 3) mukaiseen tarkasteluun. Lisäksi taulukossa on esitetty jätelajien muut keskeiset luokitukseen vaikuttaneet ominaisuudet.

Uutelan kaivoksella muodostuvien vesienkäsittelysakkojen luokittelu on puolestaan tehty jäteasetuksen (VNA 978/2021, 3§ ja liite 3) ja kaatopaikka-asetuksen (331/2013) mukaisesti taulukossa 7-2. Vesienkäsittelysakkojen vaaraominaisuutta tullaan tarkentamaan alkuvuonna 2025 tehtävän toksisuustestauksen jälkeen.

Taulukko 7-1. Elementisin Uutelan kaivoksella muodostuvien kaivannaisjätteiden luokittelu kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013, liite 1) ja jäteasetuksen (VNA 978/2021) jäteluettelon (liite 3) sekä laskennallisten vaaraominaisuuksien (3§) mukaisesti. NPR=neutralointipotentiaalisuhde. Kaivannaisjätteiden vaaraominaisuus on arvioitu pintamaalle ja sivukiville jäteluettelon jätenimikeryhmän mukaisesti. Sivukivelle vaaraominaisuutta on arvioitu myös laskennallisesti. Suluissa olevien alkuaineiden tulos on yhdestä näytteestä (n=1).

Kaivannaisjäte	Haponmuodostuspotentiaali, VNA 190/2013, liite 1 (ABA)	Sulfidisen rikin pitoisuus (%)	NPR	Alkuaineiden kok.pit. yli VNA 214/2007 kynnyksarvon	Pysyvyys- / vaarallisuus luokittelu, VNA 190/2013; VNA 978/2021	Jäteluettelon jätenimikeryhmä
Pintamaa	Mahdollisesti happoa tuottava	0,10-0,45	<0,1-0,83	As, (Cd), (Cr), Ni, Sb, Zn	Ei-pysyvä, vaaraton	01 01 02
Sivukivi, kiilleliuske, tarvekivi	Mahdollisesti happoa tuottava	0,02-0,85	0,33-4,6	As, Cd, Ni, V, Zn	Ei-pysyvä, vaaraton	01 01 02
Sivukivi, mustaliuske	Mahdollisesti happoa tuottava	2-12	0*-0,4	As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Sb, V, Zn	Ei-pysyvä, vaaraton	01 01 02
Sivukivi, puhdas ja epäpuhdas talkki-magnesiitti	Mahdollisesti happoa tuottava	0,13-1,4	1,9-17	As, Cd, Co, Cr, Ni, Sb	Ei-pysyvä, vaaraton	01 01 02
Sivukivet kokoomanäyte**	Mahdollisesti happoa tuottava	1,51	0,23	As, Cd, Co, Cr, Ni, V, Zn	Ei-pysyvä, vaaraton	01 01 02
Poraussoija***	Mahdollisesti happoa tuottava	-	-	-	Ei-pysyvä, vaaraton	

*negatiivinen arvo on muutettu luvuksi nolla

** Uutelan sivukivien kokoomanäytteiden puolivuosisikeskiarvo, vuosi 2024 (n=2)

*** Poraussoijan ominaisuudet vastaavat sivukivien ominaisuuksia. Poraussoijan ominaisuuksia ei ole erikseen määritetty.



Taulukko 7-2 Elementisin Uutelan kaivoksella vesienkäsittelyssä muodostuvien sakkujen luokittelu kaatopaikka-asetuksen (331/2013) ja jäteluettelon (VNA 978/2021 liite 3) mukaisesti. Uutelan kaivoksen vesienkäsittelysakat sijoitetaan Sotkamon kaivoksen Soidinsuon rikastushiekka-altaalle.

Jätejäte	Kaatopaikkakelpoisuus (VNA 1030/2021)	Pysyvyys- / vaarallisuusluokittelu	Jäteluettelon jätenimikeryhmä
Uutelan kaivoksen vesienkäsittelysakka	vaarattoman jätteen kaatopaikka (nikkeli, antimoni, sulfaatti)	vakaa reagoimaton vaarallinen	19 08 13*

Taulukko 7-3. Elementisin Uutelan kaivoksella vesienkäsittelyssä muodostuvien sakkujen luokittelu kaivannaisjäteasetuksen mukaisesti. Tulokset esitetään vertailuna, vaikkei sakkua luokitella kaivannaisjätteeksi.

Jätejäte	Haponmuodostuspotentiaali, VNA 190/2013, liite 1 (ABA)	Sulfidisen rikin pitoisuus (%)	NPR	Alkuaineiden kok.pit. yli VNA 214/2007 kynnysarvon
Uutelan kaivoksen vesienkäsittelysakka	mahdollisesti happoa tuottava	1,2/1,6**	~25*	As, Cd, Co, Ni, Pb, Sb, Zn

* Neutralointipotentiaalisuhde ei ole vesienkäsittelysakkujen luokittelun virallinen peruste, eikä ABA-testausta tehdä velvoitetarkkailun puitteissa. Luvut ovat viitteellisiä. Uutelan sakalle luku on vuosien 2018 ja 2019 keskiarvo (taulukko 6-18).

** Kokonaisrikkipitoisuus vuonna 2018 ja 2019 oli 1,2 % (jolloin NPR määritettiin olevan 25), vuosien 2021-2023 kokonaisrikkipitoisuuden keskiarvo oli 1,6 % ja ABA testiä ei tehty.

8 Kaivannaisjätteiden jätealueet

Kaivannaisjäteasetuksen 4 § kohtien 2) ja 3) sekä liitteen 3 kohdan a. 1. c) mukaan kaivannaisjätealueiden kuvauksessa tulee huomioida seuraavaa:

- 2) kuvaus jätteen hyödyntämisestä ja loppukäsittelystä sekä tiedot kaivannaisjätteen hyödyntämisestä tyhjässä kaivoksessa tai louhoksessa
- 3) selvitys kaivannaisjätteen jätealueesta ja sen ympäristöstä sekä jätealueen luokitukselta suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi tai muuksi kaivannaisjätteen jätealueeksi
 - A. Jätteen ominaisuuksien määrittely
 1. Jätteen ominaisuuksien määrittelyn on perustuttava seuraaviin tietoihin:
 - c) Jätteen laji ja sen suunniteltu hyödyntäminen ja loppukäsittely
 - suunnitellun jätealueen tyyppi, sijoitettavan jätteen lopullinen muoto ja menetelmä, jolla jäte sijoitetaan alueelle



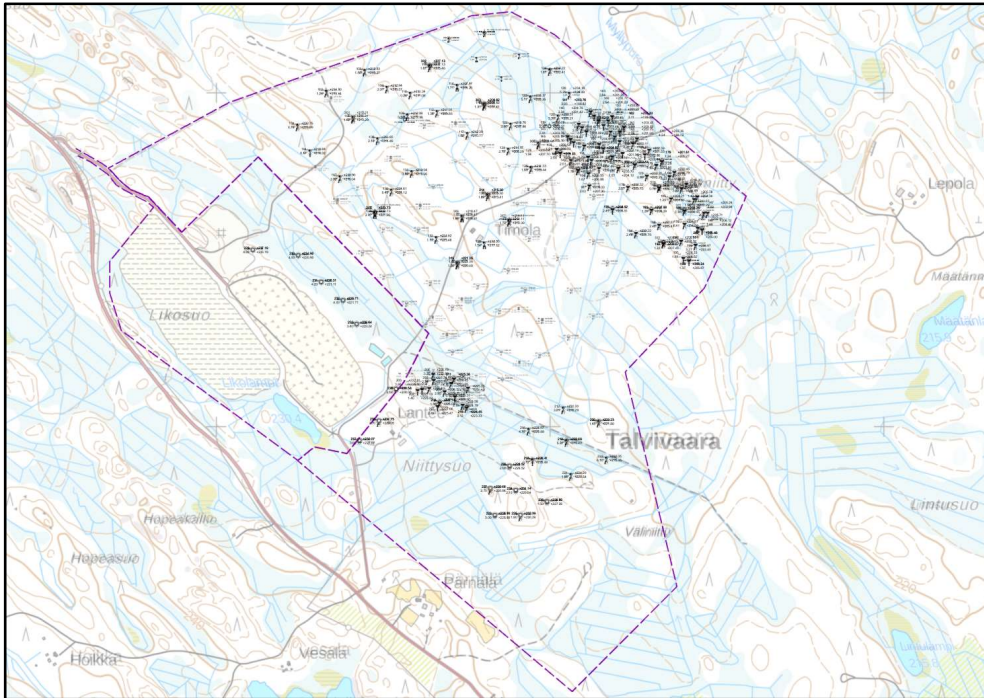
8.1 Kaivannaisjätteen jätealueen määritelmä

Kaivannaisjäteasetuksen mukaan kaivannaisjätteen jätealueella tarkoitetaan tuotantopaikan yhteydessä olevaa aluetta, johon sijoitetaan siinä syntyvää kiinteää, lietemäistä tai nestemäistä kaivannaisjätettä. Suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavalla kaivannaisjätteen jätealueella tarkoitetaan jätealuetta, josta voi virheellisen toiminnan tai rakenteellisen vakauden tai siihen sijoitetun vaarallisen jätteen määrän tai ympäristölle tai terveydelle vaarallisten kemikaalien vuoksi aiheutua merkittävää vaaraa ihmisten terveydelle, omaisuudelle tai ympäristölle. Kaivannaisjätteen luokittelusta suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi jätealueeksi säädetään kaivannaisjäteasetuksen 190/2013 liitteessä 2. Kaivannaisjätealueiden tarkastelu suuronnettomuuden vaaran kannalta on esitetty luvussa 13.

Kaivannaisjätteen jätealueena ei asetuksen mukaan kuitenkaan pidetä aluetta, joka ei ole suuronnettomuuden vaaraa aiheuttava ja johon sijoitetaan alle kolmeksi vuodeksi pilaantumaton maa-ainesta, pysyvää jätettä tai etsinnässä tai turvetuotannon yhteydessä syntyvää kaivannaisjätettä, joka ei ole vaarallista jätettä, taikka alle vuodeksi muuta kuin edellä mainittua kaivannaisjätettä, joka ei ole vaarallista jätettä. Hyötykäyttöön louhittavan kiviaineksen varastoalue ei ole kaivannaisjätealue, kun kiviainesta varastoidaan väliaikaisesti ennen hyödyntämistä.

8.2 Kaivannaisjätealueiden pohjatutkimukset

Kesän ja syksyn 2024 aikana Uutelan kaivosalueella on tehty pohjatutkimuksia yhteensä 216 näytepisteestä, joista 29 kpl oli koekuoppia (Kuva 8-1). Näytteenotot toteutettiin paino- ja puristinheijarikairauksin, sekä koekuoppien osalta kaivinkoneella. Samaan aikaan otettiin koekuopista maaperänäytteitä. Maaperän ominaisuuksista on kerrottu kappaleessa 6.2. Alueella on tehty pohjatutkimuksia myös vuosina 2018 ja 2019. (AFRY Finland Oy 2024b) Lisäksi maaliskuussa 2025 tehdään koekuoppatutkimukset malmin varastoalueelta, tulokset toimitetaan ELY-keskukselle niiden valmistuttua (liite 8).



Kuva 8-1. Uutelan kaivoksen pohjatutkimukset. Vanhemmat tutkimuspisteet on esitetty harmaalla, vuoden 2024 tutkimuspisteet mustalla. Taustakartta MML 2024. (AFRY Finland Oy 2024b)

Maanäytteiden rakeisuustutkimusten perusteella määritetyt maalajit vaihtelevat pääasiassa silttisestä hiekkamoreenista (siHkMr) soraiseen hiekkamoreeniin (srHkMr). Yksittäiset näytteet ovat savista hiekkamoreenia (saHkMr), hiekaista silttimoreeni (hkSiMr) ja hiekkamoreenia (HkMr). Ylemmissä maakerroksissa esiintyy välillä paksusti turvetta. Yleismaalajina tutkimuksissa on todettu moreenipitoiset maalajit. Rakeisuuksien lisäksi viiden näytepisteen kokoomanäytteille tehtiin vedenläpäisevyytestit. Koekuoppänäytteiden vesipitoisuus vaihtelee välillä 4,1%–16,5%. Kairauspisteistä kerättyjen näytteiden vesipitoisuudet vaihtelevat välillä 10,1%–81,9%. Osassa näytteistä moreeniin on sekoittunut pinnan turvetta, joka nostaa vesipitoisuutta. Koekuopista otettujen maanäytteiden hienoainespitoisuus vaihtelee välillä 5,8%–45,6%. Kairauspisteistä otettujen maanäytteiden hienoainespitoisuus vaihtelee välillä 20,1%–53,3%. (AFRY Finland Oy 2024b)

8.3 Maa-aineksen läjitysalueet

Louhinnan ohella muodostuvat poistettavat maa-ainekset ovat lähinnä moreenia ja turvetta. Moreenia voidaan käyttää erilaisiin maarakennustarkoituksiin, mm. tierakenteisiin. Tarkemmin kaivosalueen maa-aineksen (pintamaan) määrästä ja ominaisuuksista on kerrottu kappaleissa 5.2 ja 6.2.

Nykyisen toiminnan aikana muodostuneita alueelta poistettuja maa-aineksia on läjitetty ns. sekaläjityksenä Likosuo sivukivialueen eteläpähän, sijoitettu Likosuo



sivukivialueelle sekä hyödynnetty sivukivialueen maisemoinnissa. Lisäksi vuonna 2024 moreenia on varastoitu väliaikaisesti urakoitsijan tukialueella, malmin välivaraston lähellä. Kaivostoimintaa tullaan laajentamaan ja alueelle suunnitellaan kahta uutta maa-ainesten läjitysalueita (maanlajitysalue).

Nykyinen maa-aineksen läjitysalue sijaitsee Likosuon sivukivialueen eteläpuolella ja sen pohjarakenteena on luonnonmaa.

Maa-ainesta tullaan hyödyntämään toiminnan aikana sekä kaivoksen sulkemisessa mm. sulkemisrakenteissa. Maa-ainesten läjitysalueen pohjarakenteeksi soveltuisi tiivis vettä läpäisemätön luonnonmaa (BAT 35a) huomioiden vesienohjaus.

8.4 Sivukivialueet

8.4.1 Sivukivialueiden yleiskuvaus

Uutelan kaivoksen alueella on toiminnassa yksi sivukivialue, Uutelan Likosuon sivukivialue, Sivukiven läjitysalue sijaitsee kaivospiirin etelä-luoteisosassa ja on pinta-alaltaan noin 13 ha. Sivukiven läjitysalueelle sivukiviä on läjitettynä noin 1,5 milj. m³. Nykyisen Likosuon-sivukivialueen ylin täyttötaso, + 270 m (N₆₀). Vuoden 2024 lopulla Likosuon-sivukivialueen korkeus on ollut enimmällään +265 m (N₆₀), lukuun ottamatta laajennusosaa (3 ha).

Likosuon sivukivialueelle on sijoitettu sivukiveä, joka koostuu epäpuhtaasta talkkimagnesiitista, mustaliuskeesta ja kiilleliuskeesta (Kappale 6.3). Nykyiselle käytössä olevalle sivukivialueelle on läjitetty kaikki alueelta louhitut sivukivet ns. sekaläjityksenä ml. korkearikkipitoiset sivukivet. Lisäksi sisäraakuksi tunnistetut epäpuhtaat malmin osat jaotellaan sivukivien kanssa pysyvään läjitykseen kaivannaisjätteen jätealueelle.

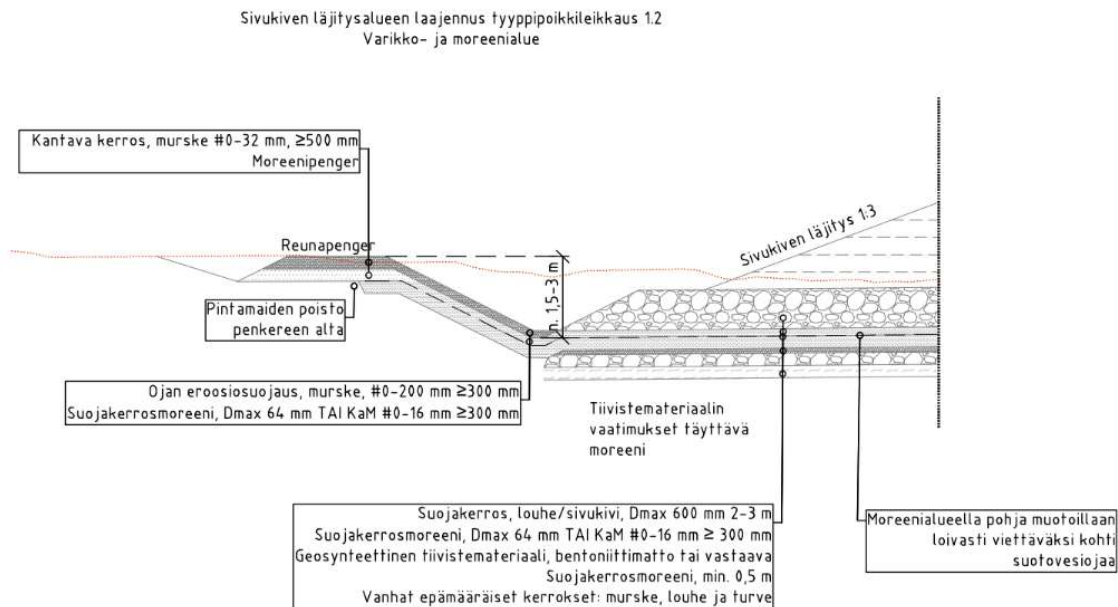
Sivukiveä on muodostunut vuosina 2008–2023 yhteensä noin 3,2 Mt, vaihdellen eri vuosina välillä 51 612–776 695 t/v ja vuositasolla keskimäärin 230 000 t/v. Sisäraakkuu on muodostunut vuosittain 3 273–168 310 t/v. Sivukiven ja sisäraakun muodostumismäärät on esitetty taulukossa 5-2.

Uutelan kaivostoiminnan laajentuessa Likosuon sivukivialue tullaan sulkemaan ja alueella on suunnitteilla kaksi uutta sivukivialuetta: Viinakorpi 1 ja Viinakorpi 2. Suunnitteilla olevien Viinakorpi 1 -sivukivialueen pinta-ala on noin 10 hehtaaria ja Viinakorpi 2 -sivukivialueen 35 hehtaaria. Viinakorpi 1 -sivukivialueella tullaan sijoittamaan mahdollisesti happoa tuottavia sivukiviä ja Viinakorpi 2 -sivukivialueelle sijoitetaan ei-happoa-tuottavaa sivukiveä. Viinakorpi 1 sivukiven läjitysalueen ylin täyttötaso saa olla enintään +250 m (N₆₀) ja Viinakorpi 2 sivukiven läjitysalueen ylin täyttötaso saa olla enintään +270 m (N₆₀).

8.4.2 Sivukivialueiden pohjarakenteet

Nykyinen sivukiven läjitysalue sijaitsee Uutelan kaivosalueella, Likosuolla (Kuva 3-2). Likosuon läjitysalueella, lukuun ottamatta vuonna 2022 tehtyjä laajennusosaa, ei ole rakennettua pohjarakennetta, vaan sen alla on luontainen maaperä, jossa turvekerrostuman paksuus on keskimäärin 2,5–3,5 metriä ja paksuimmillaan yli 5 metriä. Läjitysalueen reunaan on tehty pengerrus, jonka korkeus on noin 3 metriä nykyisestä maanpinnasta. Penkereen harjan leveys on noin 12 metriä ja luiskakaltevuudet 1:1. Reunapengerin päältä on tehty keskialueelle päin pengerruslokkeita suurikokoisesta kiilleliuskelouheesta. Turvetta ei ole syrjäytetty pengerryksellä, vaan louhe ja turve on sekoitettu.

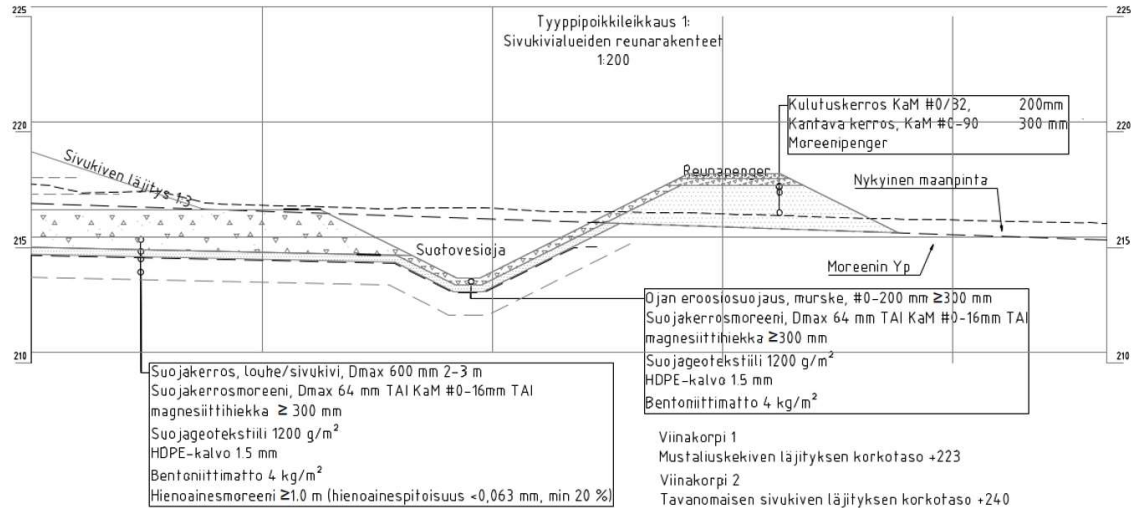
Uutelan kaivoksen nykyistä sivukivialuetta (Likosuo) on laajennettu vuonna 2022 noin 3 hehtaarin alalta. Laajennusalueelle on rakennettu pohjarakenne (Kuva 8-2). Laajennusalue otettiin käyttöön vuonna 2023. Nykyisen sivukivialueen pohjarakenne on luontainen turvepohjainen maaperä, lukuun ottamatta uutta laajennettua osaa, jonka pohjarakenne on kuvassa 8-2 esitetyn mukainen.



Kuva 8-2. Nykyisen sivukivialueen (Likosuo) läjitysalueen laajennusalueen tyyppipoikkileikkaus reuna- ja pohjarakenteesta (Pöyry Finland Oy 2019a, päivitetty)

Kaivosalueelle on suunnitteilla kaksi uutta sivukivialuetta. Viinakorpi 1 -sivukivialueelle tullaan sijoittamaan korkearikkipitoista sivukiveä, joiden rikkipitoisuus ylittää 1 %. Tällaisia sivukiviä ovat kaikki mustaliuskeet ja osa kiilleliuskeista (noin kolmasosa). Viinakorpi 2 sijoitetaan rikkipitoisuudeltaan alhaisempaa (alle 1 %) sivukiveä. Näiden sivukivialueiden Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen (14.05.2024) mukaiset pohjarakenteet on esitetty kuvassa (Kuva 8-3). Elementis on hakenut valituslupaa

päätökseen korkeimmalta hallinto-oikeudelta. Molempien sivukivialueiden ensimmäinen rakennusvaihe on suunniteltu toteutettavaksi vuonna 2025.



Kuva 8-3. Uusien sivukivialueiden Viinakorpi 1 ja 2 reuna- ja pohjarakenteen tyypipoikkileikkaus. Kuvassa on esitetty Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen (14.5.2024) mukainen rakenne, johon Elementis on hakenut valituslupaa korkeimmalta hallinto-oikeudelta.

8.4.3 Sivukiven hallinta

Aluehallintoviraston lupapäätöksen (Dnro PSAVI/9947/2019,) Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman tarkistamisen yhteydessä on kiviaineksen hallintasuunnitelma, joka on liitettävä kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaan. Kiviaineksen hallintasuunnitelma on esitetty liitteessä 4.

Kiviaineksen hallintasuunnitelmassa on kuvattu kaikki alueella muodostuvat kiviainekset ja kaivannaisjätteet sekä esitetty, miten ominaisuuksiltaan erilaiset kiviainekset tunnistetaan ja erotellaan sekä hyödynnetään tai käsitellään ja sijoitetaan.

8.5 Kaivannaisjätteen jätealueiden luokittelu

8.5.1 Pintamaiden varastoalueiden luokittelu

Pintamaiden varastoalueelle sijoitetut ainekset (turve, kivennäismaa, kiviaines) luokituvat ei-pysyväksi, vaarattomaksi kaivannaisjätteeksi. Pintamaiden varastoalueella ei voida arvioida olevan suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaa luonnetta. Pintamaiden varastoalue luokitellaan siten muuksi kaivannaisjätteen jätealueeksi.



8.5.2 Sivukivialueen luokittelu

Sivukiven läjitysalue luokituu ei-pysyväksi, vaarattomaksi kaivannaisjätteeksi sivukivien ominaisuuksien perusteella. Sivukivialue on rakennettu siten, ettei siitä aiheudu vaaraa alueen rakenteelliselle vakaudelle; ja sulkemisessa sivukivialue tullaan muotoilemaan ja peittämään siten, ettei alueesta aiheudu merkittävää vaaraa ympäristölle eikä ihmiselle (rakenteellinen vakaus, ympäristöturvallisuus). Sivukiven läjitysalueella ei arvioida olevan suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaa luonnetta, joten sivukivialue luokitellaan muuksi kaivannaisjätteen jätealueeksi kuin suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi.

8.6 Kaivannaisjätealueiden luokittelun yhteenveto

Uutelan kaivoksen kaivannaisjätealueiden luokitukset on esitetty ympäristöluvan (Nro 53/2022 Dnro PSAVI/9947/2019 13.4.2022) mukaisesti taulukossa 8-1. Lupamääräyksen 25 mukaisesti sivukiven läjitysalueet ja ylijäämämaiden läjitysalueet (maanpoistoalueet) luokitellaan kaivannaisjätteen jätealueiksi.

Taulukko 8-1. Uutelan kaivoksen kaivannaisjätealueiden luokitus ympäristöluvan (Nro 53/2022 Dnro PSAVI/9947/2019 13.4.2022) mukaisesti.

Alue	Jätealueen luokitus
Sivukiven läjitysalue	Kaivannaisjätteen jätealue
Maa-ainesten läjitysalue	Kaivannaisjätteen jätealue

9 Kaivannaisjätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen

9.1 Yleiset periaatteet kaivannaisjätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseksi

Toiminnassa noudatetaan yleistä hierarkiaperiaatetta kaivannaisjätteen muodostumisessa. Ensisijaisesti muodostuvan jätteen määrä pyritään minimoimaan. Muodostuvan jätteen osalta pyritään mahdollisimman vähäiseen haitallisuuteen ja ominaisuuksiltaan erilaisten jätejakeiden erillä pitoon. Lisäksi pyritään maksimoimaan jätteen hyödyntäminen.

Jätteiden haitallisuutta vähennetään kiviaineksen hallintasuunnitelman mukaisesti. Ominaisuuksiltaan erilaiset kiviainekset tunnistetaan ja erotellaan sekä hyödynnetään tai käsitellään ja sijoitetaan asianmukaisesti. Kiviaineksen hallintasuunnitelman ansiosta tiedetään niin toiminnan aikana kuin sen loputtua minne ja miten ympäristön kannalta eri tavoin haitalliset kaivannaisjätteet on sijoitettu.



9.2 Kaivannaisjätteiden määrän minimointi

Kaivannaisjätteen määrän minimointi perustuu kaivostoiminnan kokonaissuunnitteluun. Tuotantotoiminnassa syntyvän sivukiven määrä pyritään minimoimaan louhinnan suunnittelun avulla. Hyödyntämiseen soveltuvaa sivukiveä käytetään toimintavaiheessa hyödyksi alueen teiden rakentamisessa ja ylläpidossa.

9.3 Kaivannaisjätteiden haitallisuuden minimointi

Kaivannaisjätteen haitallisuuden minimoinnissa sivukivien geokemiallisten ominaisuuksien tunnistaminen ja ymmärtäminen on keskeinen asia, myös kemikaalivalinnoilla on merkitystä. Uutelan kaivosalueella käytetään vesienkäsittelykemikaaleja ja näiden valinnassa on huomioitu kemikaalien vähäisempi ympäristövaikutus.

Sivukivien haitallisuutta nykyisessä Likosuon sivukiven läjitysalueella on vähennetty sivukiven haitallisia vaikutuksia hyödyntämällä neutralointikykyisiä sivukiviä sivukivialueen pohjarakenteissa ja reuna-alueilla. (Liite 4)

Kaivosalueelle on suunnitteilla kaksi uutta sivukivialuetta. Näistä Viinakorpi 1 -sivukivialueelle tullaan sijoittamaan korkearikkipitoista sivukiveä, jonka rikkipitoisuus ylittää 1 %, erillään matalampi rikkisestä sivukivestä. Molemmille sivukivialueille rakennetaan yhdistelmäpohjarakenne (Kuva 8-3).

9.4 Kaivannaisjätteiden hyödyntäminen

Uutelan kaivoksella poistettuja maa-aineksia hyödynnetään rakentamisessa ja maisemoinnissa.

Kaikki ympäristökelpoinen sivukivi käytetään toimintavaiheessa hyödyksi alueen infrastruktuurin rakentamisessa ja sen ylläpidossa (mm. tiestö, varasto- ja apualueet). Mahdollinen pintamaa-aines, jota ei käytetä peittorakenteessa, hyödynnetään alueen morfologisessa muotoilussa. (Nro 53/2022, Dnro PSAVI/9947/2019). Uutelan kaivoksen kaivannaisjätteiden hyödyntämistä on kuvattu kiviaineksen hallintasuunnitelmassa (liite 4).

Uutelan kaivoksen sivukiviä käytetään alueella rakentamisessa siten, kun ne soveltuvat ominaisuuksiltaan hyödynnettäväksi. Sivukiveä on hyödynnetty alueella pääosin louhoksen sisällä esim. louhosramppien rakentamisessa ja kunnossapidossa, alueen teiden rakenteissa ja kunnossapidossa sekä kahdella alueella: urakoitsijan tukialueen pohjarakenteissa ja vesienkäsittelyaltaiden viereisten käsittelykonttien alueen pohjarakenteessa.

Kiviainesta hyödynnetään alueella pääsääntöisesti kolmessa eri merkityksessä:

- 1) korkean neutralointipotentiaalisen kivillä on ympäröity mahdollisesti happoa tuottavaa sivukiveä



2) rakentamiseen soveltuvaa kiilleliusketta käytetään kaivoksen ja läjitysalueiden teiden rakentamisessa sekä kaivosteiden ylläpidossa (esim. hiekoitus talviaikana).

Tulevaisuudessa toiminnan laajentuessa kaivosalueella tullaan hyödyntämään matalan rikkipitoisuuden kiveä (lähinnä kiilleliusketta), jota tullaan käyttämään alueella uusien toimintojen rakenteissa (vesienkäsittely-/vesivarastoallas) ja yhdysteiden rakentamisessa.

10 Vesienhallinta

Toiminnasta kertyy vesiä avolouhoksen kuivatuksesta sekä sivukiven ja ylijäämämaan läjitysalueiden valuma- ja suotovesistä. Ympäristölupahakemusta varten tehdyn mallinnuksen mukaan pohjaveden virtaus Uutelan louhokseen ennen laajennusta on 290 m³/d ja laajennuksen jälkeen Uutelan louhokseen 420 m³/d ja suunniteltuun Viinakorven louhokseen 320 m³/d. Siten kuivatuspumppausmäärä olisi enimmillään yhteensä noin 740 m³/d. Vesitase kaivoksen laajennukselle on laskettu kaivoksen elinkaaren loppuun, jolloin sivukivialueet ja louhokset ovat suurimmillaan. Normaalina vuonna vesitase on 718 270 m³ nettopositiivinen ja märkänä vuonna noin 1,2 Mm³ nettopositiivinen. (Pöyry Finland Oy 2019a)

Nykytila

Avolouhoksen kuivatusvedet ja sivukivialueen sekä ylijäämämaiden alueella muodostuvat vedet johdetaan selkeytys- ja tasausaltaana toimivaan Likolampeen läjitysalueen eteläpuolelle (Kuva 3-2). Likolammesta vedet johdetaan puhdistuksen kautta pintavalutuskentälle ja sieltä purkuojan kautta pohjoiseen, Kohisevanpuron ja Mustijoen kautta Jormasjärveen (Kuva 4-3). Vuonna 2023 purkuojassa olevan tarkkailupisteen läpi ohjautui 252 199 m³ vettä. Pintavalutuskenttä sijaitsee louhosalueen itäpuolella ja vesienkäsittelyaltaan pohjoispuolella.

Muuttuva toiminta

Muutosten jälkeen toiminnasta kertyy nykyistä enemmän vesiä avolouhosten kuivatuksesta sekä nykyisen ja uusien sivukiven ja ylijäämämaan läjitysalueiden valuma- ja suotovesistä.

Vesien hallinta ja käsittely perustuu esiselkeytysaltaaseen, vesivarastoaltaaseen ja vesienkäsittelyaltaisiin. Esiselkeytysallas kerää louhosten, maanpoistoalueen ja nykyisen sivukivialueen vedet ja tasaa virtaamaa. Suurikokoisimmat partikkelit laskeutuvat esiselkeytysaltaassa. Esiselkeytysaltaasta vedet ohjataan vesivarastoaltaaseen, joka tasaa vesienkäsittelyyn tulevaa vesimäärää. Allas toimii myös laskeutusaltaana. Altaan tilavuus on 170 000 m³. Vesienkäsittelyaltaita on kolme: Kaikki vedet ohjataan hydroksidisaostuksen laskeutusaltaaseen ja arseeni- ja sinkkisaostuksen laskeutusaltaisiin ohjataan vedet silloin, kun louhitaan arseeni- tai sinkkipitoista kiveä. Vesienkäsittelyyn tulevan veden laatua tarkkaillaan ja arseeni- ja sinkkisaostusaltat otetaan käyttöön, kun vedenlaatu sitä vaatii.



Lupapäätöksen mukaan jätevesien käsittelyä on tehostettava hakemuksessa esitetyllä kolmivaiheisella kemiallisella saostuksella tai vastaavan tehoisella menetelmällä (PSAVI/9947/2019, LM 14). Tehostettu jätevesien käsittely on otettava käyttöön ennen uuden toiminnan aloittamista.

10.1 Kaivannaisjätealueiden ja louhosten vesien hallinta

Nykyisen Uutelan Likosuon sivukivialueen ympärillä on suotovesiojat (avo-ojat), joista läjitysalueen suoto- ja valumavedet ohjataan läjitysalueen eteläpuolelle sijoittuvaan Likolampeen (Kuva 3-2). Ojien virtaussuunnan kääntämiseksi läjitysalueen luoteispuolelle on rakennettu moreenista tiivistepenger suotovesiojan ja eristysojan väliin. Moreenipenger on tehty koko suoalueen matkalle, jolloin vedenpinta sivukivialuetta ympäröivässä suotovesiojassa on korkeammalla kuin luontainen taso, ja virtaussuunta on kohti Likolampea. Likolampeen johdetaan myös kaivoksen kuivatusvesiä purkuputkella, joka sijoittuu turvealueen reunalle, jolloin kiintoainesta ja metalleja pidättyy jo rantaturpeeseen. (Pöyry Finland Oy 2019a) Nykyisellä Likosuon sivukivialueella ei ole keinotekoisia pohjarakenteita, vaan luonnonmaa pohjalla. On siis todennäköistä, että osa suotovesistä kulkeutuu maaperään ja suotautuu sen kautta pohjaveteen ja/tai edelleen Uutelan louhokseen päin.

Likolammesta vedet juoksetaan edelleen rakennettua ojaa pitkin esiselkeytys- ja saostusaltaille, josta edelleen pintavalutuskentälle ja ympäristöön. Pintavalutuskenttä sijaitsee louhosalueen itäpuolella ja vesienkäsittelyaltaan pohjoispuolella. Esiselkeytys- ja kiintoaineksen saostusaltaan välissä on vedenpuhdistusjärjestelmä konttirakennelmassa. Vesien käsittelyyn vaaditut rakenteet rakennettiin kesällä 2007. Vedenkäsittelyllä kiintoainesta laskeutetaan ja veteen liuenneet metallit saostetaan ennen vesien johtamista vesistöön. (Pöyry Finland Oy 2019a)

Kaivokselta johdettavat vedet johdetaan Kohisevanpuroon kaivospiirin luoteispuolelle. Uutelan kaivoksen toiminnan laajennuksen jälkeen kaivosalueen vedet tullaan johtamaan Myllypuroon kaivospiirin koillispuolelle. Merkittävien pitoisuuksien ja virtaaman muutos tapahtuu Myllypuron yläosalla.

Likosuon sivukivialueen vedet kerätään jatkossa edelleen suoto-ojiin. Nykyiset vesienkäsittelyaltat jäävät laajentuvan Uutelan louhoksen alle. Samoin Likolampi jää laajenevan kaivoksen alle ja se kuivuu osittain tai kokonaan. Likosuon sivukivialueen ja avolouhoksen vedet johdetaan/pumpataan uuteen esiselkeytysaltaaseen ja siitä avo-ojaan tai muulla vastaavalla tavalla uuden sivukivialueen ohi vesivarastoaltaaseen ja edelleen pohjoiseen vesienkäsittelyyn. Tulevien esiselkeytysaltan ja vesivarastoaltan padoissa tulee olemaan hienoainemoreenikerros tiivisterakenteena sekä vesienkäsittelyaltassa moreenitiivisteen lisäksi geosynteettinen lisätiiviste. Uusien Viinakorven sivukivialueiden vedet johdetaan suoraan vesivarastoaltaaseen, joka sijaitsee vesienkäsittelyaltaiden vieressä (Kuva 3-1). Viinakorven avolouhoksen vedet pumpataan samaan esiselkeytysaltaaseen kuin Uutelan avolouhoksen kuivanapitovedet ja nykyisen Likosuon sivukivialueen suotovedet. Vesienkäsittelyaltaita varataan kolme: hydroksidisaostusallas



sekä arseenin ja sinkin laskeutusaltaat. Käsitellyt jätevedet johdetaan Myllypuron kautta Mustinjokeen ja edelleen Jormasjärven Mustinlahteen.

10.2 Kaivannaisjätealueiden ja louhosten vesijakeiden laatu

Kaivosalueelta vesistöön johdettavat käsitellyt vedet sisältävät kiintoainesta ja kallioperän mineraalien rapautumistuotteita, lähinnä metalleja. Vedet ovat luonnonvesiä suolaisempia ja vesiin huuhtoutuu myös ravinteita, muun muassa räjähdysaineista peräisin olevaa tyyppiä.

Uutelan kaivosalueella muodostuvan ja alueen ulkopuolelle johdettavan veden ainepitoisuuksien perusteella on annettu määräykset vesienkäsittelystä ja raja-arvot keskeisille kuormittajille, joita ovat arseeni, antimoni, elohopea, kadmium, koboltti, nikkeli ja sinkki sekä kiintoaine. Sulfaatile ja typelle on annettu kokonaispäästöraja-arvo. Muille aineille ei ole asetettu raja-arvoja, koska niiden päästöt ja päästöjen vaikutukset voidaan arvioida pieniksi. Päästöraja-arvoissa pysyminen edellyttää kolmivaiheista saostusta tai vastaavan tehoista vesienkäsittelyä.

Vesistöön johdettavan käsitellyn jäteveden kokonaistypen ja sulfaatin määrät alittivat lupaehdoissa määritellyt raja-arvot vuonna 2023. Raja-arvo on kokonaistypen osalta enintään 3 500 kg/a ja sulfaatin osalta enintään 1 000 tonnia vuodessa. Liukoisen elohopean, liukoisen kadmiumin ja antimonin pitoisuudet olivat lupaehtojen mukaiset. Myöskään liukoisen koboltin ja arseenin pitoisuudet eivät ylittäneet lupaehtojen raja-arvoja. Kiintoaineen pitoisuustaso oli kolmella ensimmäisellä vuosineljänneksellä keskimäärin lupaehtojen mukaista (alle 10 mg/l), mutta ylitti luparajan neljännellä vuosineljänneksellä. Liukoisen nikkelin pitoisuudet täyttivät lupaehtojen raja-arvon (200 µg/l) kuukausitasolla lukuun ottamatta heinäkuuta, jolloin raja-arvo ylittyi selvästi. Sinkin pitoisuustaso oli korkea loka-marraskuussa, jolloin lupaehtojen raja-arvo (300 µg/l) ylittyi.

Taulukossa 10-1 esitetään Uutelan kaivoksen sivukivialueelta tulevan suotoveden laatu vuosina 2021–2024. Vuosittaisten mittausten määrä vaihteli mittauspaikkojen ja vuosien välillä ollen 3–13 mittausta/vuosi. Mittauksia oli kuitenkin pääsääntöisesti vähintään yksi talvelta, keväältä, kesältä ja syksyltä. Vesienkäsittelyaltaalta lähtevässä vedessä pitoisuudet ovat selkeästi alhaisempia kuin sivukiven suotovedessä tai altaaseen tulevassa vedessä, johon ohjataan vesiä sivukivialueen ja louhoksen kuivatusvesiä.

Taulukko 10-1. Uutelan kaivoksen sivukivialueelta tulevan suotoveden, sekä vesienkäsittelyaltaaseen tulevan ja sieltä lähtevän veden koostumus vuosina 2021–2024. Keskiarvoa ei näytetä, kun mittaukset olivat alle määrittäysrajan (joka vaihteli aikajaksolla). Alle määrittäysrajan olleille tuloksille annettiin arvoksi määrittäysraja. Parametria ei ole mitattu yhtään kertaa (e.m.).

	Kiinto- aine	SO₄	Kok.N	Cd liuk	Hg liuk	Ni liuk	Co liuk	As liuk
Yksikkö	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Sivukivialue KA	64	1 140	3 530	5,8	-	6 690	350	34
Sivukivialue min.	1,0	130	810	0,15	<0,02	300	200	0,6
Sivukivialue maks.	620	2 300	12 000	12	<0,13	21 000	670	280
Altaaseen tuleva KA	5,8	980	2 340	8,1	-	5 310	260	17
Altaaseen tuleva min.	1,0	230	2,3	0,09	<0,002	120	3,7	0,2
Altaaseen tuleva maks.	64	1 400	6 700	47	<0,13	11 000	550	110
Altaasta lähtevä KA	22	970	2 390	0,05	-	17	0,3	3,1
Altaasta lähtevä min.	2,3	120	0,9	<0,024	<0,002	0,6	<0,15	<0,4
Altaasta lähtevä maks.	430	1 400	9 400	0,53	<0,13	100	1,2	45
	Zn kok	Zn liuk	Sb kok	Sb liuk	Fe kok	Fe liuk	Pb liuk	
Yksikkö	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Sivukivialue KA	6 160	2 550	69	15	12 510	3 480	e.m.	
Sivukivialue min.	960	200,0	5,2	2,2	50	10	e.m.	
Sivukivialue maks.	30 000	5 600	280	31	74 000	11 000	e.m.	
Altaaseen tuleva KA	2 970	2 820	18	18	1 730	1 240	-	
Altaaseen tuleva min.	680	100	5,2	0,1	50	10	<0,15	
Altaaseen tuleva maks.	11 000	11 000	70	70	10 720	7 410	<0,15	
Altaasta lähtevä KA	324	5,6	21	21	250	10	-	
Altaasta lähtevä min.	16	<5,0	5,9	6,1	<50	<10	<0,15	
Altaasta lähtevä maks.	3 900	18	93	92	4 600	19	<0,15	
	pH	EC	O₂	O₂ kyll%	NO₃-N	P kok	U liuk	
		mS/m	mg/l	%	µg/l	µg/l	µg/l	
Sivukivialue KA	6,4	190	12	105	1 910	24	1,4	
Sivukivialue min.	5,0	140	7,1	71	330	5,0	1,4	
Sivukivialue maks.	7,4	320	18	150	5 600	170	1,4	
Altaaseen tuleva KA	5,9	165	17	83	1 310	12	1,6	
Altaaseen tuleva min.	4,2	53	7,9	9,0	160	5,0	0,40	
Altaaseen tuleva maks.	7,4	210	95	100	3 800	130	3,1	
Altaasta lähtevä KA	9,9	180	18	85	1 280	10	-	
Altaasta lähtevä min.	9,1	36	7,1	9,0	10	5,0	<0,1	
Altaasta lähtevä maks.	11,8	390	97	107	4 600	120	<0,5	



10.3 Vesivarasto- ja vesienkäsittelyaltaat

Vuoden 2025 aikana rakennettavaksi suunnitellut uudet vesivarasto- ja vesienkäsittelyaltaat tulevat sijaitsemaan Uutelan kaivosalueen koillis- ja eteläosissa. Vesivarastoallas, hydroksidisaostusallas, arseenin saostusallas sekä sinkin saostusallas sijaitsevat kaivosalueen koilliskulmassa, vajaan kilometrin päässä avolouhoksesta Myllyniityn alueella. Esiselkeytysallas sijoittuu Niittysuon pohjoispuolelle, noin 200 metrin päähän louhoksen itäpuolelle. Maasto viettää selvästi esiselkeytysaltaalta allasalueelle; korkeuseroa altaiden välisen reilu 800 metriä pitkän ojan matkalla syntyy n. 17 metriä. Myös itse allasalueella maasto viettää selvästi koilliseen päin, jolloin altaiden vesipinnat tulevat lounaisreunalla padottumaan maanpintaan.

Esiselkeytysaltaan on tarkoitus kerätä vanhan sivukivialueen suotovedet sekä vanhasta ja uudesta louhoksesta pumpatut valumavedet, jotka selkeytyksen jälkeen johdetaan allasalueen vesivarastoaltaaseen. Altaan tilavuus HW-tasolla on 21 500 m³ ja pinta-ala 0,7 ha. Altaan HW-tason kuivavara on 1,5 m. Esiselkeytysaltaan reunapadon harjan suunniteltu korkeustaso on +231,5.

Varsinaisella allasalueella sijaitsee vesivarastoallas, hydroksidisaostusallas sekä sinkin ja arseenin saostusaltaat. Vesivarastoaltaan tilavuus HW-tasolla on 185 900 m³ ja pinta-ala 6,1 ha. Altaan HW-tason kuivavara on 1,5 m. Hydroksidisaostusaltaan tilavuus HW-tasolla on 28 800 m³ ja pinta-ala 0,7 ha. Altaan HW-tason kuivavara on 1,5 m. Sinkin saostusaltaan tilavuus HW-tasolla on 2 300 m³ ja arseenin saostusaltaan tilavuus 2 500 m³, pinta-alan ollessa noin 0,2 ha kummassakin altaassa. Arseenin saostusaltaan kuivavara on 1,5 m. Sinkin saostusaltaan kuivavara on muista altaista poiketen 1,3 m.

Uusien vesivarasto- ja vesienkäsittelyaltaiden toteutus suunnitelmat hyväksytetään ennen rakentamista valvovalla viranomaisella (Kainuun ELY-keskus).

10.3.1 Patorakenteet

Allasalueen reunapadon, välipatojen sekä tiivisrakenteen ankkurointiin tarkoitettun reunapenkereen korkeustaso on +209,9. Altaisiin on suunniteltu tiiviit kalvorakenteet patoluiskiin ja pohjalle (HDPE-kalvo). Kalvon asennusalueena ja lisätiivisteinä toimii bentoniittimatto sekä tämän alapuolinen mineraalinen tiivistekerros hienoainemoreenista.

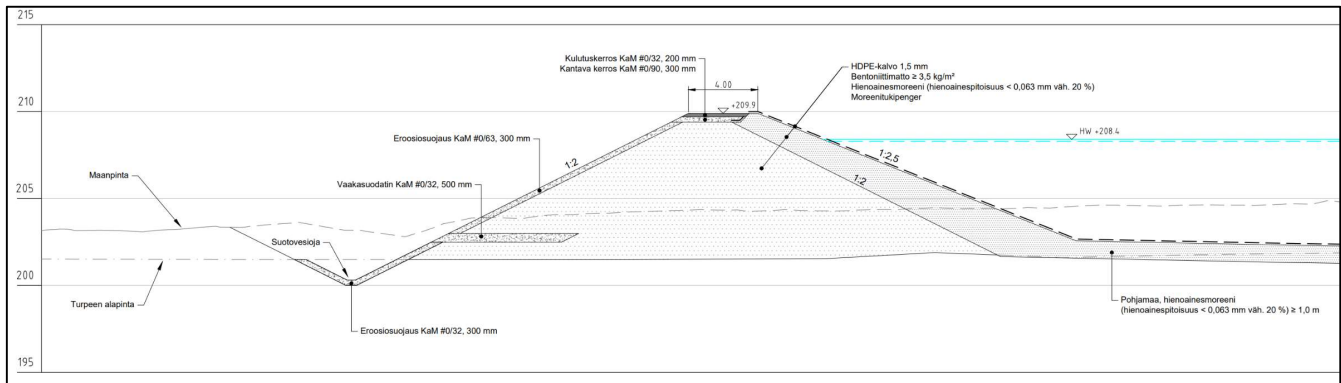
Vesialtaiden padot ovat moreenirunkoisia patoja.

Patojen sisäluiskan rakenne ylhäältä alaspäin on seuraava:

- HDPE-kalvo 1,5 mm
- Bentoniittimatto, min. 3,5 kg/m²
- Hienoainemoreeni (hienoainespitoisuus väh. 20 %)
- Moreenitukipenger tiiviiseen pohjamaahan

Patojen harjan liikennöitävä alue on suunniteltu 4 metriä leveäksi. Harjalle tehdään levennyskohtia altaiden välisen vesienhallinnan vaatimille kaivojen paikoille. Patojen

kuivavaraksi on suunniteltu 1,5 metriä poikkeuksena sinkin saostusallas, jonka kuivavaraksi on suunniteltu 1,3 metriä. Altaiden sisäluisikat on suunniteltu 1:2,5 kaltevuuteen ja ulkoluisika 1:2 kaltevuuteen.



Kuva 10-1. Tyyppipoikkileikkaus moreenirunkoisen reunapadon rakenteista. Alustava suunnitelmakuva. Suunnitelma hyväksytetään valvontaviranomaisella.

10.3.2 Pohjarakenteet

Altaiden pohjalta leikataan pois pintamaat, turpeet ja muut pehmeät tai lajittuneet kerrokset kovaan pohjamaahan asti. Pohjamaa on pohjatutkimusten perusteella pääosin silttistä tai soraista hiekkamoreenia.

Altaan pohjan taso on kalteva ja se viettää koilliseen päin. Pohjan taso määräytyy tiiviin pohjamaan pinnan tason sekä vaadittavan pohjamoreenin paksuuden mukaisesti. Paikoissa, joissa kalliopinnan päällä on alle 1 metrin paksuinen moreenikerros, lisätään hienoainesmoreenia riittävän kerrospaksuuden saavuttamiseksi.

Suunniteltu pohjarakenne on ylhäältä alaspäin seuraavanlainen:

- HDPE-kalvo 1,5 mm
- Bentoniittimatto, min. 3,5 kg/m²
- Luontainen moreenipohja

11 Kaivannaisjätealueiden ympäristövaikutukset ja vaikutusten vähentäminen

11.1 Maaperä sekä pohja- ja pintavedet

Kaivannaisjätteiden hallinnasta aiheutuu vaikutuksia maaperään ja pohjavesiin. Likosuo sivukivialue on rakennettu ilman pohjarakenteita, joten osa alueen suotovesistä pääsee suotautumaan suoraan maaperään. Pohjavesivaikutuksia ehkäistään keräämällä suotovesiä talteen, joista osa saadaan kerättyä suotovesiojien avulla.



Uusien, suunniteltujen toimintojen myötä hankkeen vaikutusalue kasvaa, mutta maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan pysyvän kaivosalueen sisällä. Suunnitelluilta, uusilta sivukivialueilta ei arvioida tulevan merkittäviä päästöjä maaperään tai pohjaveteen.

Haitallisia vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen vähennetään toteuttamalla uusille sivukivialueille sekä vesivarasto- ja esiselkeytysaltille asianmukaiset pohjarakenteet. Pohjavesivaikutuksia vähennetään toiminnan jälkeen täyttämällä louhosjärvet mahdollisimman nopeasti. Louhosjärvien pintaosaan muodostuu suhteellisen hyvälatauisen veden kerros, josta vesi purkautuu ympäristöön.

Vaikutukset pintavesiin minimoidaan puhdistamalla kaivosalueelta lähtevät vedet. Vesienkäsittelykapasiteettia varataan riittävästi, jotta poikkeuksellisen sateisinakin vuosina vesienkäsittelykapasiteetti riittää. Purettavien vesien laatua tarkkaillaan viranomaisten hyväksymällä tavalla. Vesien tyyppitoisuutta hillitään räjähdysaineiden käytön optimoinnilla.

11.2 Ilmanlaatu

Pölyvaikutuksia esiintyy kaivannaisjätealueen ja louhoksen läheisyydessä ja erityisesti vallitsevan tuulensuunnan alapuolella. Louhinta (räjäytykset) ja kivikuormien lastaaminen sekä purkaminen aiheuttaa pölyämistä, mutta myös kaluston liikkumisesta aiheutuu pölyä. Sisäiseen liikenteeseen liittyy myös pakokaasuvaikutuksia. Tuulisella säällä kaivosalueelta voi esiintyä pölyn kulkeutumista tuulen suunnassa. Pölyämistä ehkäistään tarvittaessa tiealueiden kastelulla/suolaamisella. Työkone- ja kuljetuskalustolle sovelletaan tavanomaisia kriteerejä päästöjen hallitsemiseksi.

Vuonna 2018 tehdyn pölyn leviämislaskennan mukaan suurimmat pölykuormitukset aiheutuvat kuljetuksista ja lastauksesta (Pöyry Finland Oy 2018). Pölyn leviämistä ympäristöön voidaan estää myös peittämällä kivikuormat ja pesemällä autojen renkaita (Pöyry Finland Oy 2019a).

Asbestin leviämistä ehkäistään myös pesemällä autot ja työkoneet ennen niiden siirtoa alueille, joilla ei ole asbestia. (Pöyry Finland Oy 2019a)

11.3 Melu

Kaivostoiminnassa meluvaikutuksia aiheutuu muun muassa louhinnasta, porauksesta sekä malmin, sivukiven ja maa-aineksen lastaamisessa, purkamisessa ja kuljetuksessa (liikenne). Louhinnan melu rajautuu louhoksen syvyyden vuoksi melko hyvin louhokseen. Meluvaikutuksia lievennetään rajoittamalla kaivoksen toiminta-aikoja.

Uutelan kaivoksella melumittauksia on tehty viimeksi vuonna 2023. Uusien toimintojen aiheuttamaa melua mallinnettiin kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn yhteydessä. Suurimmat melunlähteet ovat räjäytykset, poraus, kiven murskaus ja rikotus, työkoneiden äänet ja kuljetukset. Kaivannaisjätealueilla melua aiheutuu kuljetuksista, kivien kaadoista ja työkoneiden äänistä. Vuoden 2023 melumittauksissa mittaustulokset (Pärnälä 35 dB,



Viilomäki 26 dB) alittavat ympäristöluvan asettamat raja-arvot selkeästi. Kaivokselta kantautuva äänitaso oli suhteellisen matala, mutta alhaisesta taustamelusta johtuen helposti erottuva.

Meluvaikutuksia ehkäistään ajoittamalla työ päiväaikaan (06-22). Melua hallitaan sijoittamalla meluvalleja murskaimen ja Viinakorven toimintojen aiheuttaman melun leviämisen ehkäisemiseksi. Melutasoja seurataan kahden vuoden välein tehtävin melumittauksin (PSAVI/9947/2019, LM 18).

11.4 Luonto

Hankealueella ei ole Natura-verkoston kuuluvia alueita tai luonnonsuojelualueita. Hankealueen lähimmät Natura-alueet ovat Talvivaara (FI1201010, SAC) noin kilometrin päässä etelässä ja Korsunrinne (FI1200621, SAC) noin 3 kilometrin päässä etelässä (Kuva 4-2).

Alueella on ollut kaivostoimintaa vuodesta 2006. Alueelta on poistettu puustoa ja kasvillisuutta. Kaivannaisjätealueiden ympäristössä kasvupaikat muuttuvat avoimmiksi, pintavesien virtaukset muuttuvat ja voi muodostua paikallisia pienilmastoja. Nämä muutokset voivat vaikuttaa kasvillisuuteen. Myös kuljetusten aiheuttamasta pölyämisestä voi olla haittaa kasvillisuudelle ja eläimistölle. Vaikutuksia luontoon ehkäistään kiinnittämällä huomiota melu- ja pölyvaikutuksiin sekä käsittelemällä kaivoksen purkuvedet.

Toiminnan aiheuttamat melu- ja häiriövaikutukset linnustolle ja eläimistölle eivät ole merkittäviä kaivosalueen ulkopuolella. Rakentaminen aiheuttaa elinympäristön pirstaloitumista linnustolle, mutta alueella tavatut lintulajit eivät ole elinympäristövaatimuksiltaan erityisen vaateliaita. Alueella ei ole luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille erityisesti soveltuvia elinympäristöjä, eikä lajeja ole havaittu alueella. Kaivosalueen aiheuttama estevaikutus suden reviirille on alueella pieni, sillä susireviiri on erittäin suuri. (Envineer & Plandea 2024)

Kaivannaisjätealueista ei arvioida aiheutuvan haittaa lähiympäristön Natura-alueille tai luonnonsuojelualueille. (Envineer & Plandea 2024)

Kaivannaisjätealueiden luontoarvot ovat tavanomaiset ja alue on jo nykyisellään ihmisen muokkaamaa luonnonympäristöä. (Envineer & Plandea 2024)

11.5 Maankäyttö ja maisema

Toiminnan aikana kaivosalue on pois muulta maankäytöltä. Kaivosalueen ulkopuolella, kaivannaisjätealueet eivät estä muuta maankäyttöä. Sulkemisen jälkeen jätealueet sopeutuvat maisemaan paremmin, kun alueet kasvittuvat.

Kaivannaisjätealueiden läjityskorkeus ja puusto vaikuttavat alueiden näkyvyyteen. Kaivannaisjätteen jätealueet muodostavat korkeamman kohdan maastossa ja varsinkin tuotannon aikana ne erottuvat paljaana mineraalipintana, jonka väri poikkeaa muusta



maisemasta. Kaivosalueen ympärillä on vaaroja ja lakialueita (mm. Parkuanvaaralta, joka kuuluu Vuokatin valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen) sekä avoimia soita ja vesistöalueita, joilta katsottuna kaivannaisjätealueet näkyvät. (Envineer & Plandea 2024)

Tuotannon aikana maisemavaikutusten hallintakeinot ovat vähäisiä. Lähimaisemaan kohdistuvien vaikutusten minimoimiseksi suojaavaa puustoa pyritään säilyttämään mahdollisimman paljon etenkin Komulanlammen tien suuntaan. Aukkopaikkoihin voidaan tarvittaessa istuttaa puita. Sulkemisen jälkeen sivukivialueet pyritään maisemoimaan, jotta ne sulautuisivat paremmin ympäröivään maisemaan. (Pöyry Finland Oy 2019a)

11.6 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suunnitellussa kaivostoiminnan laajentamisessa tullaan rakentamaan alueelle mm. uusia läjitysalueita ja yhdysteitä. Rakennusvaiheessa pintavesivaikutuksia aiheutuu lähinnä maanmuokkauksesta ja mahdollisesti louhintaa vaativista kohteista. Mikäli alueelle tulee tarve ja suunnitellaan pienimuotoisia kallioesiintymien (pinnan lähellä) räjäytyksiä, niin näistä voi tulla hetkellisiä pintavesivaikutuksia. Alueella on tehty jo aiemmin ojituksia, joten ojitettujen alueiden hydrologia on jo muuttunut luonnontilaiseen metsä- ja suoalueeseen verrattuna. Ojitukset ovat lisänneet ja äärevöittäneet valuntaua ja ravinne- ja kiintoainekuormitus alapuolisiin vesistöihin on suurempaa kuin luonnontilaisilla alueilla. Puuston poisto ja sitä kautta haihdunnan vähentyminen voi kasvattaa valuntaua. Esimerkiksi metsätalouden aiheuttama muutos näkyy kokonaisvesitaseessa vasta, kun valuma-alueen pinta-alasta on käsitelty noin 15–20 % (Koivusalo & Laurén 2011). Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat selkeästi tätä pienemmälle alueelle Mustinjoen valuma-alueesta, joten rakentamisen aiheuttamat vesistövaikutukset ovat vähäisiä ja hyvin paikallisia.

12 Kaivannaisjätealueiden riskit ja niiden hallinta

Uutelan kaivokselle ei ole tehty erillistä ympäristöriskien arviointia. Elementisillä on kuitenkin tunnistettu mahdollisia kaivosalueella aiheutuvia vaaroja ympäristöön, niistä aiheutuvia seurauksia, toimenpiteitä sekä arvioitu riskin suuruutta taulukossa 12-1 esitetyllä tavalla.

Vahinko- ja onnettomuustilanteiden varalta on kaivosalueella oltava aina saatavilla riittävä määrä öljyjen ja kemikaalien imeytysmateriaalia. Vuotoina ympäristöön päässeet kemikaalit, polttonesteet ja muut aineet sekä niiden mahdollisesti pilaama maaperä on kerättävä välittömästi talteen ja toimitettava asianmukaiseen käsittelyyn.

Kaivoksen ympäristönsuojelurakenteiden ja muiden rakenteiden, joiden vauriot voivat aiheuttaa ympäristön pilaantumisen vaaraa (mm. padot, läjitysalueet, putkilinjat, vesien käsittelyjärjestelmät, kemikaalien ja kiviaineksen täyttö- ja tyhjennyspaikat), kunto on tarkastettava toimintapäivittäin ja todetut vauriot korjattava viipymättä.



Yleisesti ottaen tunnistetut Uutelan kaivosalueen ympäristöriskit ovat pieniä. Todennäköisimpiä riskitilanteita ovat pölypäästöt tai kemikaali- ja/tai öljyvuodot, jotka ovat yleensä pieniä ja helposti rajattuja siten, ettei ympäristövaikutuksia tule.

Uutelan kaivoksen toiminnan laajentuessa toiminnalle laaditaan ennaltavarautumissuunnitelma.

Taulukko 12-1. Elementisin Uutelan kaivostoiminnan mahdollisia vaaratilanteita, toimenpiteitä niiden ennaltaehkäisyyn ja vähentämiseen sekä arvion riskin suuruudesta. Tiedot on koottu lupapäätöksestä (Nro 53/2022, Dnro PSAVI/9947/2019, 13.4.2022)

Mahdollinen vaara	Vaaratilanne	Vaikutukset ja seuraukset	Toimenpide	Riski
Sivukivialueen suotovedet	Vesienkäsittelyn toimintahäiriöstä johtuva haitta-ainepitoisten (raskasmetallit) vesien päästö ympäristöön.	Haitta-ainepitoinen kuormituspiikki ympäristöön.	Riittävä vesienkäsittelykapasiteetti. Vesienjohtamisen keskeyttäminen. Lupamääräyksen raja-arvot.	Riski, että toiminnasta johdettaisiin lupamääräysten laatuvaatimuksia huonompia vesiä, on hyvin pieni.
Kaivosalueella käytetyt öljyt, rasvat ja polttoaineet	Polttoöljysäiliöiden rikkoutuminen, ylitäyttö, annostelun aikainen vuoto. Öljyvuodot maastoon.	Paikallinen maaperän likaantuminen, polttoaineen valuminen ojiin.	Työkoneiden voiteluainetta varastoidaan vähäisiä määriä asianmukaisissa säiliöissä. Öljyvuotoihin, kemikaalionnettomuuksiin ja liikenteen kuljetusten aiheuttamiin riskeihin varaudutaan suojarakenteilla ja toimintaohjeilla.	
Kaivosalueen pölyäminen	Pitempi kuiva jakso, jolloin tiet pölyävät liikenteen vaikutuksesta ja sivukivialueelta tuulen vaikutuksesta.	Pölyn leviäminen ympäristöön / naapurustoon. Pöly ei ole vaarallista ympäristölle.	Pölyämisen rajoittamiseksi on annettu tarvittavat määräykset: katetut malmikuljetukset, auton renkaiden peseminen. Pölyämisen vähentäminen kastelulla.	
	Asbestipitoisen sivukiven pölyäminen	Pölyn leviäminen ympäristöön	Sivukiven laatu tiedetään ja asbestipitoiset sivukivet tunnistetaan. Säännölliset työterveyslaitoksen mittaukset työntekijän altistumiselle.	Sivukivessä on vähäisiä määriä asbestia. Riski on vähäinen.

13 Onnettomuuden vaaran arviointi ja haittojen torjuminen

Ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) 115 §:n mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä jätealueesta aiheutuvasta suuronnettomuuden vaarasta sekä huolehdittava jätealueen suunnittelusta, perustamisesta, hoidosta, käytöstä poistamisesta ja jälkihoidosta siten, että suuronnettomuudet ehkäistään.



Suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavasta kaivannaisjätteen jätealueesta on laadittava toimintaperiaateasiakirja sekä otettava käyttöön turvallisuusjohtamisjärjestelmä ja sisäinen pelastussuunnitelma. Niiden laatimisessa on otettava huomioon jätealueesta aiheutuva suuronnettomuuden vaara.

Sisäisessä pelastussuunnitelmassa on esitettävä toimet, joilla torjutaan mahdollisen onnettomuuden vaikutuksia, rajoitetaan seuraukset mahdollisimman vähäisiksi ja varaudutaan onnettomuuden jälkien korjaamiseen, sekä toimet, joilla varoitetaan väestöä ja ilmoitetaan viranomaisille. Suunnitelmaa on arvioitava ja tarvittaessa tarkistettava vähintään kolmen vuoden välein sekä ilmoitettava tästä valvontaviranomaisille. Sisäisestä pelastussuunnitelmasta ja sen toimittamisesta valvontaviranomaisille on säädetty tarkemmin valtioneuvoston asetuksella 190/2013 (nk. kaivannaisjäteasetus, liite 4).

Edellä mainittuja kohtia (YSL:n 115 §) ei sovelleta, jos suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaan kaivannaisjätteen jätealueeseen sovelletaan vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden turvallisuudesta annetun lain 390/2005 30–32 §:ssä säädettyjä vaatimuksia. Elementisin Uutelan kaivoksen alueella ei ole suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavia kaivannaisjätteiden jätealueita.

Uutelan kaivoksella on tehty louhintatyöstä riskinarviointi yhteistyössä louhintaurakoitsijan kanssa. Tämä riskienarviointi koskee lähinnä työturvallisuutta. Lisäksi pelastussuunnitelmassa käsitellään vaarojen arviointia sekä riskien hallintaa, sekä annetaan toimintaohjeet onnettomuus- ja häiriötilanteissa (Liite 5). Pelastussuunnitelmaan sisältyvässä riskianalyyssissä merkittäväksi riskiksi havaittiin mahdolliset vaaratilanteet työtapaturmien ja/tai sairaskohtauksien osalta. Kun tassa mahdolliset vaaratilanteet tulipalon, kemikaalionnettomuuden, kaasuvaaran, räjähdysvaaran, ajoneuvoliikenteeseen liittyvien vaarojen, tietosuojajärjestelmähäiriöiden, luonnon onnettomuuksien ja poikkeusolojen vuoksi arvioitiin kohtaisiksi riskiksi.

Uutelan kaivoksen lupapäätöksen (Nro 53/2022, Dnro PSAVI/9947/2019, 13.4.2022) määräyksen 21 mukaisesti sisäinen pelastussuunnitelma tulee tarkistaa tarvittaessa, mikäli kaivannaisjätteen määrä, laatu taikka jätteen käsittelyn tai hyödyntämisen järjestelyt muuttuvat. Pelastussuunnitelmaa päivitetään Uutelan kaivoksen toiminnan laajentuessa.

13.1 Suuronnettomuuden vaaran arviointiperusteet

Kaivannaisjäteasetuksen 4 §:n mukaan jätehuoltosuunnitelmassa tulee esittää:

- 4) kaivannaisjätteen jätealueen luokituksen mukaan joko tiedot suuronnettomuuden torjumiseksi laadituista toimintaperiaatteista, turvallisuusjohtamisjärjestelmästä ja sisäisestä pelastussuunnitelmasta tai muu selvitys onnettomuusvaaroista



Kaivannaisjäteasetuksen liitteessä 2 määritellään menettelyt ja raja-arvot, joita on noudatettava jätealueen luokittelussa suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi kaivannaisjätteen jätealueeksi. Tarkasteltavia tekijöitä ovat:

- A. jätealueen rakenteelliseen vakauteen tai virheelliseen toimintaan liittyvä ympäristölle tai ihmisten terveydelle aiheutuva vaara
- B. jätealueelle sijoitettavan vaarallisen jätteen määrä, tai
- C. jätealueelle sijoitettavien ympäristölle tai terveydelle vaarallisten kemikaalien määrä

Arviointiperusteiden kohtia B ja C ei kaivannaisjäteasetuksen mukaan sovelleta pysyväille jätteelle tai pilaantumattomalle maa-ainekselle.

A Rakenteellinen vakaus tai virheellinen toiminta

Jätealue on asetuksen mukaan luokiteltava suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi jätealueeksi, jos rakenteellisen vakauden heikkenemisestä tai jätealueen virheellisestä toiminnasta johtuvasta vahingosta aiheutuvat ennustetut lyhyen tai pitkän aikavälin seuraukset, jätealueen koko elinkaari ja myös jälkihoitovaihe huomioon ottaen, voivat johtaa seuraaviin tilanteisiin:

- ihmishenkien menetykset ovat erittäin mahdollisia
- merkittävä vaara ihmisten terveydelle
- merkittävä vaara ympäristölle

Seurausten arvioinnissa on otettava huomioon mm. jätealueen koko ja ominaisuudet, jätteen määrä ja laatu, kasan fyysiset ominaisuudet, jätealueen topografia, mahdollisen tulva-aallon siirtymisaika alueille, joilla oleskelee ihmisiä, tulva-aallon etenemisnopeus ja aluekohtaiset tekijät (ilmasto, sadanta).

Rakenteellisella vakaudella tarkoitetaan alueen kykyä pitää jätteet rajojensa sisäpuolella suunnitellusti.

B Jätealueelle sijoitettavan vaarallisen jätteen määrä

Jätealue on luokiteltava suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi kaivannaisjätteen jätealueeksi siihen sijoitettavan vaarallisen jätteen määrän perusteella, jos jätealueelle sen koko toiminnan aikana sijoitettavan vaarallisen jätteen ja jätteen kokonaismäärän suhde (määrä kuivapainona)

- ylittää 50 %
- on 5–50 %, ellei luokitusta todeta perusteettomaksi aluekohtaisella riskiarvioinnilla.

Riskiarviointi on tehtävä osana luokittelua, joka perustuu jätealueen rakenteellisen vakauden heikkenemisestä tai virheellisestä toiminnasta johtuvasta vahingosta aiheutuviin seurauksiin ja siinä on kiinnitettävä erityistä huomiota vaarallisten jätteiden vaikutuksiin.



Jos vaarallisen jätteen ja jätteen kokonaismäärän suhde on alle 5 %, ei jätealuetta luokitella suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi jätealueeksi siihen sijoitettavan vaarallisen jätteen määrän perusteella.

C Jätealueelle sijoitettavan ympäristölle tai terveydelle vaarallisen kemikaalin määrä

Rikastushiekka-alue on luokiteltava suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi kaivannaisjätteen jätealueeksi, jos rikastusjätteen vesifaasin katsotaan suurimman mahdollisen vuotuisen pitoisuuden perusteella olevan vaarallinen kemikaali. Vaarallisella kemikaalilla tarkoitetaan ainetta tai seosta, joka aineiden ja seosten luokitukselta, merkinnöistä ja pakkaamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 mukaisesti luokitellaan vaaralliseksi aineeksi tai seokseksi. Laskennassa huomioidaan vaarallisten kemikaalien määrät vuositason ja rikastushiekka-alueella vuosittain päätyvän veden määrä, joiden perusteella lasketaan kemikaalin suurin mahdollinen vuotuinen pitoisuus rikastushiekan vesifaasissa.

13.2 Sivukiven ja maa-aineksen läjitysalueiden suuronnettomuuden vaaran arviointi

Arvioitaessa sivukiven ja maa-ainesten läjitysalueiden rakenteellista vakautta tai virheellistä toimintaa (A-kohta)

Pintamaan ja sivukiven läjitysalueilla tai niiden läheisyydessä mahdollisella vaikutusalueella ei kaivoksen toiminta-aikana oleskele muita ihmisiä kuin alueella työskentelevät, minkä perusteella vaara ihmishenkien menetykselle ja ihmisten terveydelle voidaan katsoa olevan mitätön (kaivannaisjäteasetus 190/2013, liite 2, kohta 1.2.a).

Sivukiven ja pintamaa-aineksen (moreenikerroksen) geotekniset ominaisuudet on otettu huomioon läjityksen suunnittelussa. Heikomman kantavuuden omaavat eloperäiset ja lajittuneet kerrokset poistetaan läjitysalueilta pohjarakenteiden rakentamisen yhteydessä. Sivukivitäyttö tehdään kerroksittain. Läjityspenkereiden reunaluiskat muotoillaan siten, että saavutetaan riittävä varmuus luiskan sortumista ja eroosiota vastaan. Täytön vakaus varmistetaan rakenteellisten seikkojen lisäksi täyttöteknisin keinoin ja vakiintuneiden alueella toimiviksi havaittujen käytäntöjen mukaisesti.

Pintamaita tullaan osin hyödyntämään sulkemisvaiheessa.

Vaarallisen jätteen tai ympäristölle ja terveydelle vaarallisen kemikaalin määrä (B ja C)

Elementisin Uutelan kaivoksen kaivannaisjätteitä ei luokitella vaaralliseksi jätteeksi. Sivukivi tai maa-aines ei myöskään ole prosessoitua jätettä.

Edellä esitettyjen tietojen perusteella sivukivi- ja pintamaa-alueiden rakenteelliseen vakauteen tai virheelliseen toimintaan ei liity sellaista vaaraa, josta voisi aiheutua ihmishenkien menetyksiä, merkittävää vaaraa ihmisten terveydelle tai merkittävää vaaraa



ympäristölle. Sivukivialueille ei sijoiteta vaarallista jätettä, eikä niissä ole kemikaalilain mukaisia vaarallisia kemikaaleja.

Maa-aineksen ja sivukiven läjitysalueet eivät ole suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavia kaivannaisjätealueita vaan ovat muita kaivannaisjätteen jätealueita.

14 Parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) huomioiminen

Vuonna 2018 on julkaistu kaivannaisjätteen hallinnasta päivitetty BREF-asiakirja, mikä korvasi edellisen vuonna 2009 hyväksytyt asiakirjan. Edellinen versio laadittiin jo vuonna 2004, ennen kaivannaisjätettä koskevan direktiivin (2006/21/EY) voimaantuloa ja vuoden 2018 päivityksessä huomioitiin voimassa oleva kaivannaisjätedirektiivi.

BREF-asiakirja kuvaa olemassa olevia tekniikoita kaivannaisjätteiden hallinnassa ja nostaa joitakin niistä BAT-tekniikoiksi tietyin edellytyksin. Ei ole olemassa varsinaisia juridisia tulkintoja siitä, miten BAT määritellään eikä asiakirjaa tule käyttää tässä tarkoituksessa. BREF-asiakirjasta käy ilmi, että asiakirjan ja sen yhteenvedon esitettyjen BAT-päätelmien tarkoituksena on:

- antaa kaivannaisteollisuudelle, viranomaisille ja muille asiaankuuluville osapuolille ajantasaisia tietoja kaivannaisjätteen hallinnasta sekä
- tukea päätöksentekijöitä esittämällä luettelo BAT-tekniikoista, joilla estetään tai mahdollisuuksien mukaan rajoitetaan kaivannaisjätteiden hallinnan haitallisia vaikutuksia ympäristölle ja terveydelle. Huomioiden kuitenkin, että BAT-päätelmiin sisällytetyt tekniikat eivät ole pakollisia eikä asiakirja sisällä kaikkea mahdollista hyvin toimivaa. Voidaan siis käyttää myös muita tekniikoita, jotka tarjoavat vähintään samantasoisien suojan ympäristölle.

BAT-päätelmät (BREF-asiakirjan luku 5) jaetaan kahteen ryhmään:

- Yleiset BAT-päätelmät, joita sovelletaan yleisesti;
- Riskiperusteiset BAT-päätelmät, joita sovelletaan kohteissa, joissa on tunnistettu ympäristö- tai terveysvaikutuksia riskinarvioinnin tai vaikutusarvioinnin avulla.

BAT-päätelmien soveltaminen Elementisin Uutelan kaivoksella on esitetty liitteessä 6.

15 Tarkkailu ja tarkastukset toiminnan aikana ja sen jälkeen

15.1 Ympäristötarkkailu

Kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013) 4§ mukaan jätehuoltosuunnitelmassa tulee esittää:

8) selvitys seurannasta ja tarkkailusta toiminnan aikana ja sen päätyttyä

Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmassa tarkkailun kuvaaminen keskittyy kaivannaisjätteen ja kaivannaisjätteen jätealueiden tarkkailuihin, joten päästö-, ja vaikutustarkkailu kuvataan yleisellä tasolla.

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toiminnoista vastaavilta ympäristövaikutusten seuranta. Tarkkailuohjelmat laaditaan yhteistyössä valvovan viranomaisen ELY-keskuksen kanssa ja niissä määritellään suoritettavan kuormitus- ja ympäristötarkkailun ja raportoinnin yksityiskohdat.

Lupapäätöksessä (PSAVI/9947/2019) edellytetään, että toiminnan käyttö- ja päästötarkkailujen on koskettava kaikkia toimintoja ja kohteita, joista aiheutuu tai voi aiheutua melua, tärinää, päästöjä ilmaan, veteen, maaperään tai pohjaveteen ja joissa muodostuu tai käsitellään jätteitä. Lupapäätöksessä määrätyn käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailun lisäksi luvan saajan on mm. tuotantoprosesseja ja niiden tarkkailuja jatkuvasti kehittämällä, malmin, sivukiven ja kemikaalien ominaisuuksia koskevaa tietoa lisäämällä sekä toimialakohtaista tietoa ja alan teknistä kehitystä hyödyntämällä varmistettava, etteivät toiminnan päästöt ja haitalliset vaikutukset poikkea siitä, mitä lupahakemuksessa on esitetty ja mille lupa on myönnetty.

Kaivoksen laajentamisen seurauksena tarkkailua tehdään nykyistä laajemmin. Laajennettuun tarkkailuohjelmaan lisätään mm. ilmanlaadun tarkkailu, melu- ja tärinämittaukset sekä sedimenttitarkkailu. Tarkkailujen pisteverkostoa laajennetaan.

Uusin tarkkailuohjelma on päivätty 27.6.2023. Se koskee tarkkailua tilanteessa, jossa uudet vesialtaat tai muut kaivospiirin laajennusalueen toiminnot eivät vielä ole käytössä. Tarkkailuohjelmaan on tehty Kainuun ja Lapin ELY-keskusten 24.3.2023 antaman hyväksymispäätöksen (KAIELY/109/2016 ja LAPELY/1693/2019) mukaiset lisäykset ja muutokset. Ennen uuden toiminnan aloittamista on toimijan toimitettava uutta toimintaa koskeva tarkkailusuunnitelma ELY-keskuksen hyväksyttäväksi kolme kuukautta ennen toiminnan aloittamista.

Osana jatkuvaa käyttötarkkailua kirjataan ylös vähintään tuotantomäärät louhoksittain, liikennemäärät, räjähdysaineiden ja muiden kemikaalien, polttoaineiden ja energian kulutus, louhosten kuivanapitovesien määrä, jäteveden puhdistusprosessien toiminta (käyttöajat, toimintahäiriöt), alueelta vesistöön johdetun käsitellyn veden määrä, muodostuneet jätteet (määrä, laatu ja sijoitus), sivukivialueiden täyttömäärät ja täyttöalueiden laajuus, alueiden kunnossapitotoimenpiteet (vesien hallinta- ja käsittelyjärjestelmät sekä muut rakenteet ja tieverkko), poikkeukselliset tilanteet, ympäristövahingot ja -onnettomuudet sekä jälkihoitotoimet (laajuus, toteutustapa, käytettyjen menetelmien toimivuus).

Uutelan kaivoksen käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailutulokset raportoidaan vuosittain ELY-keskukselle.



Sulkemisvaiheen tarkkailun pääperiaatteet käsitellään sulkemissuunnitelmassa (Pöyry Finland Oy 2019e).

15.2 Stabiliateetti ja patoturvallisuustarkkailu

Pintamaa- ja sivukivialueilla seurataan täytön ja luiskien vakavuutta silmämääräisesti toiminnan aikana.

Patoja tarkkaillaan patoturvallisuusviranomaiselle hyväksyttävän turvallisuustarkkailuohjelman, patoturvallisuuslain ja patoturvallisuusoppaan ohjeiden mukaisesti. Säännöllisen toiminnanaikaisen tarkkailun lisäksi turvallisuustarkkailuun kuuluu patoturvallisuuslain edellyttämät vuosi- ja määräaikaistarkastukset.

15.2.1 Patojen geotekniset tarkastelut

Maaperäolosuhteiden selvittämiseksi alueelle on tehty pohjatutkimuksia vuosina 2019 ja 2024. Alueelle on tehty painokairauksia, porakonekairauksia, puristinheijarikairauksia, koekuoppia sekä näytteenottoja. Alueelle on myös asennettu pohjavesiputkia.

Pohjatutkimusten avulla on selvitetty mm. turpeen ja muiden pehmeiden maakerrosten paksuutta, moreenin ominaisuuksia sekä kalliopinnan syvyyttä. Alue sijoittuu pääosin turve- ja moreenialueille.

Tulevalla allasalueella luonnollinen maanpinta vaihtelee noin välillä +202...+211 ja tulevalla esiselkeytsaltaan alueella noin välillä +225...+228 (N60). Alue sijaitsee osittain suoalueella ja turvekerroksen paksuus vaihtelee noin 0,5-3,5 metrin välillä. Pehmeiden kerrosten alapuolella pohjamaa on pääosin hiekkamoreenia, silttistä hiekkamoreenia tai soraista hiekkamoreenia.

Kalliopintaa ei ole saatu varmistettua, mutta koekuoppien perusteella silmämääräisesti arvioitu mahdollinen kalliopinnan taso. Tulokset eivät ole kuitenkaan varmoja, sillä alueella on havaittu myös suuria kiviä. Pohjaveden pinnankorkeus eri tutkimuspisteiden välillä on vaihdellut välillä +198,79 - +225,78.

Allasalueen reunapadolle, vesivarastoaltaan ja hydroksidisaostusaltaan välipadolle sekä esiselkeytsaltaan reunapadolle tehtiin stabiliateettitarkastelut. Laskennat tehtiin jokaiselle poikkileikkaukselle kahdella skenaariolla, joista ensimmäisessä tarkasteltiin padon vakavuutta normaalitilanteessa ja toisessa tilannetta, jossa kalvo on vaurioitunut. Padon harjalla käytettiin kaikissa laskentatapauksissa 12 kPa liikennekuormaa. Laskennassa käytetyt parametrit on esitetty taulukossa (Taulukko 15-1).

Taulukko 15-1. Stabiliateettilaskennan parametrit.

Materiaali	Tilavuuspaino (kN/m ³)	Koheesio (kPa)	Kitkakulma (°)	Vedenjohtavuus (m/s)
KaM	22	0	38	1 x 10 ⁻³
Tiiviste	18	1	29	1 x 10 ⁻¹²
Turve	10	10	0	1 x 10 ⁻⁷
Kallio	20	-	-	8 x 10 ⁻¹⁰



Materiaali	Tilavuuspaino (kN/m ³)	Koheesio (kPa)	Kitkakulma (°)	Vedenjohtavuus (m/s)
Tiivismoreeni	20	0	38	3 x 10 ⁻⁷
Tukipengermoreeni	19	0	38	1 x 10 ⁻⁶
Pohjamoreeni	17	0	36	1 x 10 ⁻⁶

Normaalitilanteen mukaisessa skenaariossa saavutettiin allasalueen reunapadolle varmuusluvun arvo 1,59. Välipadolle saavutettiin varmuusluvun arvo 2,01. Esiselkeytsaltaan reunapadolle saavutettiin varmuusluvun arvo 1,60. Skenaariossa, jossa kalvo on vaurioitunut saavutettiin allasalueen reunapadolle varmuusluvun arvo 1,57. Välipadolle saavutettiin varmuusluvun arvo 1,82. Esiselkeytsaltaan reunapadolle saavutettiin varmuusluvun arvo 1,59.

15.2.2 Patoturvallisuus ja vahingonvaara

Allasalueelta on tarkasteltu tulva-aallon leviämisaluetta suunnittelun yhteydessä. Padon murtumakohta on valittu maastonmuotojen mukaisesti alueelta, jossa pato on korkeimmillaan ja josta vesi pääsee parhaiten purkautumaan maastoon. Tulva-alue on tarkasteltu tilanteessa, jossa reunapadon murtuma ylittää altaan pohjan korkoon saakka ja purkautuvan veden tilavuus kattaa sekä vesivarastoaltaan, että hydroksidisaostusaltaan. Purkautuvan veden tilavuus tarkastelussa on yhteensä 214 700 m³.

Maasto viettää valitulla purkupaikalla selvästi pohjoiseen Myllypuron kautta Jaamansuolle. Suoaluetta ympäröivät maastonmuodot pidättävät tulva-aallon vesimäärän suoalueella, josta se pääsee virtaamaan luontaisesti pohjoiseen päin.

Altaissa varastoitava vesimäärä on ympäristöön nähden kohtalainen eikä tulva-aallon purkautumisalueella sijaitse mitään merkittäviä rakennelmia tai alueita, jotka voisivat vahingoittua tulva-aallon vaikutuksesta. Varastoitavan veden laatu ei myöskään aiheuta merkittävää ympäristöriskiä. Patojen, joiden tukipenkereessä käytetään karkeaa moreenia, sortumariskin arvioidaan olevan pieni. Tämän perusteella altaiden alustavaksi patoluokaksi esitetään luokkaa 3.

15.3 Jätejakeiden tarkkailu

Jätejakeiden määrä, laatu ja sijoitus raportoidaan osana jatkuvaa käyttötarkkailua. Jätteiden tarkkailuun on tehty 29.6.2023 päivätty yksityiskohtainen tarkkailuohjelma, jossa kuvataan näytteenoton toteuttaminen ja käytettävät menetelmät (AFRY Finland Oy 2023c).

Sivukivien laadullista tarkkailua tehdään seuraavasti: Sivukivistä kootaan edustavat kokoomanäytteet. Jokaisesta louhintaerästä otetaan sivukivinäyte, ja sivukiven neljännesvuosinäyte kootaan suhteessa louhintamääriin. Mikäli sivukiviä läjitetään rikkipitoisuuden perusteella eri läjitysalueille, kootaan näistä sivukivistä omat kokoomanäytteensä. Näytteiden valmistuksessa kiinnitetään erityisesti huomiota näytteiden säilymiseen muuttumattomina, käyttämällä esim. ilmatiiviitä pakkauksia.



Näytemäärä perustuu SY21/2011 Kaivannaisjätteen luokittelu pysyväksi -oppaaseen. (AFRY Finland Oy 2023c).

Neljästi vuodessa sivukivien kokoomanäytteistä määritetään ABA-testi ja kuningasvesiliukoiset metallien ja puolimetallien pitoisuudet (As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Sb, V ja Zn). Kahdesti vuodessa tutkitaan neljännesvuosikokoomanäytteen rinnakkaisnäytteestä laajempi analyysi:

- Alkuaineet kuningasvesiuutolla: Sb, As, Ba, Hg, Cd, Ca, Co, Cr, Cu, Pb, Mg, Mn, Mo, Ni, Fe, Se, Zn, Sn, U ja V.
- NAG-testi. ABA-testin ja NAG-testin tulosten perusteella määritetään teoreettisesti näytteen hapontuottokyky.

Kerran vuodessa tehdään sivukiville lisäksi kontaktiliukoisuustesti (esim. 2-vaiheinen ravistelutesti), jolla selvitetään jätejakeiden lyhytaikaista liukoisuutta. Liukoisuustesti tehdään samasta kokoomanäyte-erästä kuin kuningasvesiuutto ja NAG-testi.

Vesienkäsittelysakkojen tarkkailu toteutetaan tarkkailuohjelman hyväksymispäätöksen (KAIELY/109/2016, LAPELY/1693/2019) mukaisesti niin kauan kuin Uutelassa on käytössä nykyisenkaltainen vesienkäsittelyjärjestely. Tällöin vesienkäsittelysakan määrää ja laatua on seurattava kuten menetelmän käyttöä koskevassa, koetoiminnasta annetussa päätöksessä Nro 78/2021 (Dnro PSAVI/1472/2021) on määrätty. (AFRY Finland Oy 2023a)

Vesienkäsittelysakan laatua tutkitaan neljä kertaa vuodessa eri vuodenaikoina. Vesienkäsittelysakan näytteistä tehdään monialkuainemääritys ja liukoisuudet analysoidaan ravistelutestillä. Vesienkäsittelysakan kosteus mitataan geotuubin tyhjennysten yhteydessä. (AFRY Finland Oy 2023a)

16 Sulkemissuunnitelma ja vakuusesitys

Kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013) 4§ mukaan jätehuoltosuunnitelmassa tulee esittää:

9) tiedot toiminnan lopettamisesta, kaivannaisjätteen jätealueen käytöstä poistamisesta ja jälkihoidosta sekä niihin liittyvästä seurannasta ja tarkkailusta.

Kaivoksen sulkemiseen sisältyy kaivostoiminnan pysyvä lopettaminen ja siihen liittyvät sekä sen jälkeen tehtävät toimenpiteet eli kaivostoiminnan alasajo, jälkihoidon suunnittelu, jälkihoido ja toiminnan jälkeinen seuranta. Kaivoksen sulkemisen voidaan katsoa päättyvän vasta silloin, kun sulkemiselle asetetut tavoitteet ja kriteerit on saavutettu. Kaivannaisjätteen jätealuetta pidetään käytöstä poistettuna, kun valvontaviranomainen on tarkastanut jätealueen ja hyväksynyt käytöstä poistamisen todettuaan, että jätealue ja sen vaikutusalueella oleva maa-alue on palautettu tyydyttävään tilaan ja että annettuja lupamääräyksiä on noudatettu (kaivannaisjäteasetus).



Kaivannaisjäteasetuksessa edellytetään, että toiminnanharjoittaja vastaa jätealueen käytöstä poistamisen jälkeen tehtävistä toimista niin kauan kuin se on tarpeen sen varmistamiseksi, että alueesta ei aiheudu ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa, alue on vakaa ja pysyvästi maisemoitu, alueesta ei aiheudu onnettomuuden vaaraa ja siitä aiheutuvaa ympäristökuormitusta taikka vaikutusalueen pinta- tai pohjavesien tilaa ei ole enää tarpeen tarkkailla. Tarvittavista toimista määrätään ympäristönsuojelulain nojalla annettavissa määräyksissä.

16.1 Sulkemissuunnitelma

Uutelan kaivoksen sulkemissuunnitelmaa (Pöyry Finland Oy 2019e) on päivitetty Uutelan kaivoksen toiminnassa olevan Likosuon sivukivialueen sulkemisen, sen sulkemisaikataulun ja sulkemisen vakuuden osalta (AFRY Finland Oy 2024e).

Sulkemissuunnitelma (Pöyry Finland Oy 2019e) sisältää sulkemisen tavoiteasettelun, toimenpiteet, sulkemisen jälkeisen tilan konseptualisoinnin ja numeerisen arvioinnin, tarkkailun kehityksen sekä vakuusarvion, jota on osin päivitetty tässä suunnitelmassa.

Uutelan kaivoksen sulkemissuunnitelma tullaan päivittämään. Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma ja sulkemissuunnitelma päivitetään viimeistään 2029 tai toiminnan oleellisesti muuttuessa. esim. Viinakorven louhinnan aloittaminen ennen vuotta 2030.

16.2 Sulkemisen aikataulu

Nykyisen Uutelan Likosuon sivukivialueen sulkemistoimien aikataulu (AFRY Finland Oy 2024e) on esitetty kuvassa alla.

Vuosi	2024	2025				2026				2027				2028			
Kvartaali	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Nykyisen sivukivialueen sulkeminen																	
Suunnitelmien tarkentaminen																	
Sulkemistoimien toteutuksen tarkentaminen																	
Alustavat sulkemistoimenpiteet, kuten reunojen muotoilu																	
Sivukivialueen peittäminen																	

Kuva 16-1. Nykyisen Likosuon sivukivialueen sulkemisaikataulu.

16.3 Päivitetty vakuusarvio

Lupapäätöksessä (Nro 53/2022, Dnro PSAVI/9947/2019, 13.4.2022) määrätään kaivannaisjätealueiden vakuudesta seuraavaa:

”Luvan saajan on asetettava kolmen kuukauden kuluessa tämän päätöksen lainvoimaiseksi tai täytäntöönpanokelpoiseksi tulemisesta jätteitä ja jätteen käsittelytoimintaa sekä nykyisiä kaivannaisjätteen jätealueita sekä niiltä muodostuvien jätevesien käsittelyä koskeva lisävakuus siten, että lisävakuus ja aiempien päätösten



nojalla asetetut vastaavat vakuudet ovat yhteensä 3 206 300 euroa (sis. alv 24 %). Vakuus asetetaan Kainuun ELY-keskukselle.”

Arvonlisävero on muuttunut em. lupapäätöksen jälkeen 25,5 %:iin. Lupapäätöksen mukaiset vakuudet ovat siten yhteensä 3 245 086 euroa (sis. alv 25,5 %).

Lupapäätöksessä määrätään lisäksi seuraavaa:

”Toiminnan vakuudet on vuosittain tammikuun aikana tarkistettava siten, että vakuus vastaa kyseisen toimintavuoden aikana suunnitelmien mukaan käyttöön otettavien jätealueiden jälkihoitokustannuksia 30 €/m² (sis. alv 24 %). Kunkin toimintavuoden jälkeen tammikuun aikana on lisäksi tehtävä tarpeellinen lisäys vakuuden arvoon, mikäli käyttöön otettujen alueiden pinta-ala on ylittänyt suunnitelman mukaisen pinta-alan.

Määrätyt vakuudet on asetettava Kainuun ELY-keskuksen eduksi sen hyväksymällä tavalla. Vakuuden antajan on oltava luotto-, vakuutus- tai muu ammattimainen rahoituslaitos, jolla on kotipaikka Euroopan talousalueeseen kuuluvassa valtiossa.”

Arvonlisävero on muuttunut päätöksen jälkeen 25,5 %:iin. Jätealueiden jälkihoitokustannukset ovat siten 30,36 €/m².

17 Jätehuoltosuunnitelman päivittäminen

Tämä jätehuoltosuunnitelma on päivitetty vastaamaan kaivoksen suunniteltua toimintaa. Suunnitelma sisältää päivitettyt tiedot mm. rikastushiekkojen laadusta, kaivannaisjätealueiden suunnitelmista, vesien käsittelystä, kaivannaisjätteiden hallinnasta sekä arvioin riskeistä ja BAT-päätelmien toteutumisesta.

Ympäristönsuojelulain 527/2014 114 § mukaisesti toiminnanharjoittajan on arvioitava ja tarvittaessa tarkistettava kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma vähintään viiden vuoden välein ja ilmoitettava tästä valvontaviranomaiselle.

Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa on muutettava, jos kaivannaisjätteen määrä tai laatu taikka jätteen loppukäsittelyn tai hyödyntämisen järjestelyt muuttuvat merkittävästi. Tällöin ympäristölupaa on muutettava siten kuin ympäristönsuojelulain 89 §:ssä säädetään tai ilmoitusta koskevaa päätöstä on tarkistettava. Jos toiminta kuitenkin muuttuu olennaisesti, sovelletaan, mitä ympäristönsuojelulain 29 §:ssä säädetään.

Elementisin Uutelan Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma ja sulkemissuunnitelma päivitetään viimeistään 2029 tai toiminnan oleellisesti muuttuessa. esim. Viinakorven louhinnan aloittaminen ennen vuotta 2030.



18 Viitteet

AFRY Finland Oy 2023a. Elementis Minerals B.V. Branch Finland. Uutelan kaivoksen laajentamisen aikainen tarkkailuohjelma 29.9.2022, päivitetty 27.6.2023.

AFRY Finland Oy 2023b. Vuosittaiset vesienkäsittelysakan tarkkailuraportit (tulokset löytyvät myös SGS 2024).

AFRY Finland Oy 2023c. Elementis Minerals B.V. Branch Finland. Uutelan kaivoksen jätteiden tarkkailusuunnitelma 29.6.2023. Projektinumero: 101013171.

AFRY Finland Oy 2024a. Elementis Minerals B.V. Branch Finland - Uutelan kaivoksen tarkkailu 2023. 2.5.2024.

AFRY Finland Oy 2024b. Elementis Minerals B.V. Branch Finland – Uutelan sivukivialueiden ja vesienhallintarakenteiden toteutussuunnittelu, Pohjatutkimusraportti. 25.10.2024. Projektinumero: 101025572-001.

AFRY Finland Oy 2024c. Vuonna 2024 tehdyn pohjatutkimuksen yhteydessä tehtyjen koekuoppien sijainnit erillisenä kuvana tutkimusaineistosta kerättynä. Projektinumero: 101025572-001.

AFRY Finland Oy 2024d. Elementis Minerals B.V. Branch Finland – Punasuon ja Uutelan louhoksien sivukivinäytteiden valinta. Memo 15.10.2023.

AFRY Finland Oy 2024e. Elementis Minerals B.V. Branch Finland – Elementis Uutelan kaivoksen toiminnassa olevan sivukivialueen sulkemistoimien päivittäminen – sulkemissuunnitelman 2019 päivitys, 20.12.2024. Projektinumero: 101026138-001.

Envineer & Plandea 2024. Sotkamon kunta - Uutelan kaivoksen osayleiskaava. Kaavaselostus 4.10.2024 / Kaavaehdotus 4.10.2024. Plandea Oy, Envineer Oy.

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus.

Eurofins 2018. Testausseloste 19.9.2018. Raporttinumero: 083010. Tilaus: O-18-01736. Tilauksen kuvaus: Sakka-analyysi. Eurofins Ahma Oy, Rovaniemi.

Eurofins 2019. Testausseloste 12.8.2019. Raporttinumero: 058252. Tilaus: S19-17122. Asiakkaan viite: Uutelan sakkanäyte. Eurofins Labtium Oy, Kuopio.

Eurofins 2024. Tutkimustodistus AR-24-YB-040400-01. Tilausviite: 101026138-001. Raportointipäivämäärä 22.10.2024.

Geochemic Ltd. 2024. GCL0182 Modal Mineralogy & EPMA Analysis. Mineralogical Report AM8102b 26/07/2024. Petrolab Ltd.

GTK 2024a. Geologian tutkimuskeskuksen (GTK):n ylläpitämä ”Maaperän taustapitoisuudet” (TAPIR)-tietokanta ja sen online-palvelu, jossa taustapitoisuuksia voi laskea. <https://gtkdata.gtk.fi/tapir/index.html>. (haku suoritettu 23.9.2024)



GTK 2024b. Geologian tutkimuskeskuksen (GTK):n ylläpitämä geologista tietoa sisältävä online-palvelun tietokanta <https://gtkdata.gtk.fi/mdae/index.html>.

Halonen 2020. Rotkokehräjäkäläselvitys Uutelan kaivospiirin alueella Sotkamossa, 9.11.2020. Tmi Luontotieto Carex.

Koivusalo, H. & Laurén, A. 2011. Metsät osana veden kiertoa. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2011 numero 4 artikkeli 6814. Suomen Metsätieteellinen Seura ry. <https://doi.org/10.14214/ma.6814>

Petrolab 2024. GCL0182 Modal Mineralogy & EPMA Analysis. Geochemic Ltd. Mineralogical Report AM8102b 26/07/2024.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022a. Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Raportteja 6/2022 ja 8/2022

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2022b. Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027: Osa 1. Lähtökohdat toimenpiteiden suunnittelulle Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet. Raportteja 9/2022

Pöyry Finland Oy 2018. Mondo Minerals, Uutelan talkkikaivoksen laajennuksen pölypäästöjen mallinnus, 2018.

Pöyry Finland oy 2019a. Ympäristölupahakemus 22.11.2019. Mondo Minerals B.V. Branch Finland Uutelan kaivoksen laajentaminen. Pöyry Finland Oy

Pöyry Finland Oy 2019b. Jätehuoltosuunnitelma 22.11.2019. Mondo Minerals B.V. Branch Finland – Uutelan louhosalueen kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman päivitys 2019. Projektinumero: 101011075-001.

Pöyry Finland Oy 2019c. Ympäristövaikutusten arviointiselostus 3.5.2019. Mondo Minerals B.V. Branch Finland Uutelan kaivoksen laajentaminen. Pöyry Finland Oy.

Pöyry Finland Oy 2019d. Mondo Minerals B.V. Branch Finland Uutelan kaivoksen luontoselvitykset 2018. Luontoselvitys 101007945-001, 29.4.2019. Pöyry Finland Oy

Pöyry Finland Oy 2019e. Sulkemissuunnitelma. Uutelan louhosalue, Sotkamo. 22.11.2019

Ramboll Finland Oy 2015. Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma, Mondo Minerals B.V. Branch Finland, Uutelan kaivos. Viittaus julkaisussa: **Pöyry Finland Oy 2019a.** Ympäristölupahakemus 22.11.2029. Mondo Minerals B.V. Branch Finland Uutelan kaivoksen laajentaminen. Pöyry Finland Oy.

SGS 2024. SGS-laboratorion online tietokannasta haettu uutelan vesienkäsittelysakkojen tulokset. 26.11.2024. Tarkkailuraportit vuosina 2021-2024:

- KE21-03431 R0, 8.7.2021
- KE21-07327 R0, 30.11.2021
- KE21-05823 R0, 26.9.2021
- KE22-03375 R1, 28.12.2022



- KE22-06251 R1, 28.12.2022
- KE23-07696 R0, 9.1.2024
- KE23-07699 R0, 9.1.2024
- KE23-07700 R0, 9.1.2024
- KE23-07701 R0, 9.1.2024

STUK 2019. Kivinäytteiden radioaktiivisuusmääritys. Testauseloste. 3.12.2019

SYKE 2024. Suomen ympäristökeskus, Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötieto-järjestelmät, ladattavat paikkatietoaineistot: Suojelualueet ja valuma-aluejako 1990. Tieto on haettu 8.10.2024. [https://www.syke.fi/fi-fi/avoin_tieto/paikkatietoaineistot/ladattavat_paikkatietoaineistot].

Tukes 2022. Kuulutus malminetsintäluvan hyväksymisestä 28.10.2022. Lupatunnus ML2012:0149. <https://tukes.fi/paatokset-ja-kuulutukset/kaivospiirit-ja-kaivosluvat> Tieto on haettu 11.10.2024.

Ympäristöministeriö 2011. Kaivannaisjätteen luokittelu pysyväksi. Suomen ympäristö 21/2011.

Ympäristöministeriö 2014. Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014.

Ympäristöministeriö 2019. Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2. Haettu osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-001-9>