

## Asia

Pampalon kaivoksen rikastushiekka-altaan korottaminen ja toiminnan aloittamislupa, Ilomantsi

## Hakija

Endomines Oy

Pampalontie 11, 82967 HATTU

Y-tunnus: 1061211-5

## Toiminta

Hakemus koskee Pampalon kaivoksen toimintaa osoitteessa Pampalontie 11, Ilomantsi.

### **Lupa- ja valvontavirasto**

Postiosoite: PL 20, 13035 LVV

Puhelinvaihe: 0295 254 000

kirjaamo@lvv.fi | lvv.fi

**Sisällysluettelo**

Asia.....	1
Hakija.....	1
Toiminta.....	1
1 Perustiedot.....	6
1.1 Hakemuksen vireilletulo.....	6
1.2 Luvan hakemisen peruste.....	6
1.3 Toiminnan luvanvaraisuus.....	6
1.4 Toimivaltainen lupaviranomainen.....	6
1.5 Viranomaista koskeva merkintä.....	6
2 Asia.....	7
2.1 Taustatiedot.....	7
2.1.1 Sijainti.....	7
2.1.2 Kaavoitus.....	7
2.1.3 Päätökset ja sopimukset.....	7
2.1.4 Ympäristövaikutusten arviointi.....	9
2.2 Hakemuksen mukainen toiminta.....	9
2.2.1 Yleiskuvaus.....	9
2.2.2 Rikastushiekka-alueen toiminnan kuvaus.....	11
2.3 Rikastushiekan laatu ja luokitus.....	11
2.3.1 Rikastushiekan ominaisuuksien määrittely.....	11
2.3.2 Rikastushiekan laatututkimukset 2012–2018.....	12
2.3.3 Rikastushiekan laatututkimukset 2022–2025.....	12
2.3.4 Läjitetyn rikastushiekan tutkimukset 2025.....	13
2.3.5 Rikastushiekan vaaraominaisuudet.....	18
2.3.6 Rikasteen ja rikastushiekan säteilyominaisuudet.....	18
2.3.7 Rikastushiekan ympäristökelpoisuus ja jäteluokitus.....	18
2.3.8 Selkeytys- ja kaivosvesialtaiden pohjalietteet.....	19
2.3.9 Hoskon kaivoksen rikastushiekka.....	19
2.3.10 Rikastushiekkajätealueen luokitukset.....	21
2.3.11 Rikastamolla käytettävät kemikaalit.....	21
2.4 Kaivoksen vesikierto ja vesien hallinta.....	23
2.4.1 Vesien johtaminen.....	23
2.4.2 Vesitase.....	25

2.4.3 Rikastushiekka-altaan suotovedet.....	27
2.4.4 Pintavalutuskenttä.....	30
2.5 Rikastushiekka-altaan pohjaolosuhteet .....	34
2.5.1 Pohjaolosuhteiden kuvaus .....	34
2.5.2 Patojen tekninen kuvaus ja aiemmat korotukset .....	36
2.6 Rikastushiekka-altaan korotus .....	37
2.6.1 Korotuksen rakentamisperiaate .....	37
2.6.2 Stabiliateetti.....	38
2.7 Muutokset vesienhallintaan ja vesitaseeseen.....	39
2.7.1 Vesitaseen muutokset .....	39
2.7.2 Suotovesien hallinnan toimenpiteet .....	41
2.8 Kaivannaisjätteen hallinta .....	44
2.8.1 Tarkastelun rajaus .....	44
2.8.2 Toiminnan lopettamisen ja jälkihoitosuunnitelman lähtökohdat .....	44
2.8.3 Rikastushiekka-altaan peittoratkaisuvaihtoehdot .....	45
2.8.4 Kaivannaisjätealueeseen liittyvä rikastushiekan tarkkailu.....	46
2.8.5 Jätehuoltosuunnitelman päivittäminen.....	47
2.8.6 Kaivannaisjätealueita koskeva vakuus .....	47
2.8.7 Kaivannaisjätealueet .....	47
2.8.8 Allasrakenteet .....	49
2.8.9 Vesien käsittely ja tarkkailu toiminnan päättyttyä .....	49
2.8.10 Kokonaisvakuus.....	49
2.9 Ympäristöriskit ja häiriötilanteet sekä niihin varautuminen .....	50
2.9.1 Patoturvallisuus .....	50
2.9.2 Ympäristövaikutusten hallinta.....	51
2.9.3 Toiminta häiriötilanteissa .....	51
2.10 Ympäristön tila, päästöt ja vaikutusarvio .....	51
2.10.1 Lähiympäristö.....	51
2.10.2 Luonnonarvot ja luonnonsuojelu .....	52
2.10.3 Maisema .....	52
2.10.4 Pintavesien tila, päästöt ja vaikutukset .....	52
2.10.5 Maaperä ja pohjavesi .....	66
2.10.6 Toiminnan muutoksen vaikutukset pölypäästöihin ja ilman laatuun.....	70
2.10.7 Meluvaikutukset .....	70
2.11 Tarkkailu.....	71

2.11.1 Käyttötarkkailu .....	71
2.11.2 Vesistökuormituksen tarkkailu .....	71
2.11.3 Kuormitustarkkailun analyysit .....	73
2.11.4 Viralliset tarkkailupisteet.....	74
2.11.5 E-PRTR-asetuksen mukainen tarkkailu .....	74
2.11.6 Vaikutustarkkailu .....	75
2.11.7 Vaikutustarkkailun vesianalyysit.....	76
2.11.8 Vesibiologiset näytteet.....	76
2.11.9 Pohjavesitarkkailu .....	77
2.11.10 Uraanin vuositarkkailu .....	78
2.11.11 Kaivannaisjätteiden tarkkailu (rikastushiekka).....	78
2.11.12 Patojen turvallisuustarkkailu .....	79
2.11.13 Raportointi ja laadunvarmistus.....	79
2.12 Paras käyttökelpoinen tekniikka .....	80
2.12.1 Yleiskuvaus .....	80
2.13 Hakijan esitykset.....	83
2.13.1 Esitys lupamääräyksiksi .....	83
2.13.2 Esitys korvauksista .....	84
2.13.3 Esitetty aikataulu .....	84
2.13.4 Toiminnan aloittamista koskeva pyyntö .....	85
2.13.5 Esitetyt vakuudet .....	86
3 Käsittely.....	86
3.1 Täydennykset.....	86
3.2 Tiedottaminen .....	87
3.3 Lausunnot .....	87
3.3.1 Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto .....	88
3.3.2 Ilomantsin kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen lausunto .....	89
3.3.3 Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto .....	89
3.3.4 Säteilyturvakeskuksen lausunto .....	89
3.4 Muistutukset ja mielipiteet .....	91
3.5 Selitys .....	91
3.6 Hakemuksen täydennykset tiedoksiannon jälkeen .....	91
3.6.1 Täydennys 12.12.2025 .....	91
3.6.2 Täydennys 15.1.2026 .....	94
3.7 Neuvottelut.....	105

4 Merkinnät .....	105
5 Ratkaisu.....	105
5.1 Ympäristölupa .....	105
5.2 Korvaukset.....	106
5.3 Toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta.....	106
5.3.1 Vakuus .....	106
5.4 Uudet ja muutetut lupamääräykset.....	106
6 Ratkaisun perustelut .....	112
6.1 Ympäristöluvan ratkaisun perustelut .....	112
6.2 Toiminnan aloittamista koskevat perustelut.....	120
6.3 Lupamääräysten yleiset perustelut.....	121
6.4 Uusien ja muutettujen lupamääräysten yksilöidyt perustelut .....	122
7 Vastaus lausunnoissa esitettyihin vaatimuksiin.....	134
8 Päätöksen voimassaolo.....	134
8.1 Päätöksen voimassaolo .....	134
8.2 Lupaa ankaramman asetuksen noudattaminen .....	134
9 Sovelletut säännökset .....	134
10 Käsittelemäksu.....	135
11 Tiedottaminen.....	135
11.1 Päätös .....	135
11.2 Päätöksestä tiedottaminen.....	136
12 Muutoksenhaku .....	136
13 Liite .....	136
14 Asian käsittelijät.....	136

## 1 Perustiedot

### 1.1 Hakemuksen vireilletulo

Hakemus on tullut vireille Itä-Suomen aluehallintovirastossa 19.1.2024 diaarinumerolla ISAVI/570/2024. Aluehallintovirastot on lakkautettu 31.12.2025. Lupa- ja valvontavirastosta annetun lain (530/2025) 32 §:n 1 momentin mukaan aluehallintovirastojen vireillä olevat asiat ovat siirtyneet lain voimaan tullessa (1.1.2026) Lupa- ja valvontavirastolle, jossa asiaa käsitellään asiatussella LVV-U/19251/2026.

### 1.2 Luvan hakemisen peruste

Hakemus on tullut vireille ympäristönsuojelulain (527/2014) 29 §:n 1 momentin perusteella.

### 1.3 Toiminnan luvanvaraisuus

Toiminta on luvanvaraista ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin ja liitteen 1 taulukon 2 kohtien 7 a, 7 b ja 13 e perusteella.

Toimintaan tarvitaan myös vesilain 3 luvun 2 §:n ja 3 §:n mukaiset vesitalousluvut (vedenotto, vesienjohtaminen sekä avolouhoksen ja maanalaisen kaivoksen vedenpumppaukset).

### 1.4 Toimivaltainen lupaviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto on toimivaltainen lupaviranomainen ympäristönsuojelulain 34 §:n ja ympäristönsuojelusta annetun valtioneuvoston asetuksen (713/2014) 1 §:n 2 momentin 7 a, 7b ja 13 kohtien perusteella.

Vesilain 1 luvun 7 §:n 1 momentin mukaan aluehallintovirasto toimii vesilaissa tarkoitettuna lupaviranomaisena.

### 1.5 Viranomaista koskeva merkintä

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset) on lakkautettu 31.12.2025. Lupa- ja valvontavirastosta annetun lain (530/2025) 32 §:n 2 momentin mukaan ELY-keskusten ympäristö- ja luonnonvarat -vastuualueilta virastoon siirtyvien tehtävien hoitamisen edellyttämät vireillä olevat asiat ovat siirtyneet lain voimaan tullessa (1.1.2026) Lupa- ja valvontavirastolle.

Tämän päätöksen mukaisena valtion valvontaviranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto.

## 2 Asia

### 2.1 Taustatiedot

#### 2.1.1 Sijainti

Pampalon kaivos sijaitsee Ilomantsin kunnassa Hattuvaaran kylässä, 40 kilometriä Ilomantsin keskustasta luoteeseen ja noin kuusi kilometriä Hattuvaaran kylästä pohjoiseen Hatuntien länsipuolella. Olemassa oleva kaivos sijaitsee kiinteistöllä 146-402-13-8. Pampalon NW:n suunniteltu louhos sijaitsee kiinteistöllä 146-893-1-9.

Pampalon kaivospiirin (kaivosrekisterinumerot 4847/1a ja 4847/1b) pinta-ala on noin 300 hehtaaria ja Pampalo NW kaivosalueen (kaivosrekisterinnumero 4847) pinta-ala on noin 60 hehtaaria. Endomines Oy omistaa Pampalon kaivospiirin alueen. Pampalo NW kaivospiirin alueen omistaa Suomen valtio/Metsähallitus.

#### 2.1.2 Kaavoitus

Hakemuksen mukaisella alueella ei ole yleis- tai asemakaavaa.

Pohjois-Karjalan maakuntakaavassa 2040 (hyväksytty 7.9.2020 ja lainvoimainen 8.7.2021) kaivospiirin alue on osoitettu kaivosalueeksi (EK). Merkinnällä osoitetaan kaivospiirialueita, joilla on kaivostoimintaa tai joilla kaivostoiminnan edellytykset on selvitetty. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Kaavamerkinnän suunnittelumääräyksen mukaan alueiden käytön suunnittelussa tulee erityisesti ottaa huomioon ympäröivä vesi- ja kulttuurimaisema sekä toiminnan aiheuttamat vesistö- ja muut luontovaikutukset sekä tuotannon aikana että sen päätyttyä. Maakuntakaavassa kaivospiirin alueen läheisyyteen on osoitettu arvokas harju- tai moreenialue (ge-1). Kaivosalueen itäpuolelle on osoitettu luonnonsuojelulain tai koskiensuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä.

#### 2.1.3 Päätökset ja sopimukset

##### 2.1.3.1 Voimassa oleva ympäristölupa

Itä-Suomen aluehallintoviraston 27.4.2015 myöntämä ympäristölupa (nro 22/2015/1, dnro ISAVI/18/04.08/2012) Pampalon kaivokselle, rikastamolle ja kaivannaisjätteen jätealueelle. Päätös on korvannut Itä-Suomen ympäristölupaviraston 21.2.2008 myöntämän ympäristöluvan nro 23/08/2.

##### 2.1.3.2 Voimassa olevat vesitalousluvut

Itä-Suomen ympäristölupaviraston 21.2.2008 antama päätös nro 23/08/2 (dnro ISY-2004-Y-271). Pampalon kultakaivosta ja rikastamoaa koskeva ympäristölupa ja Lietojanlammen padon vahvistaminen.

Vaasan hallinto-oikeuden 6.3.2009 antama päätös (Nro 09/0080/1, Dnro 00925/08/5105), jossa hallinto-oikeus on hylännyt Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätöksestä nro 23/08/2 tehdyn valituksen.

Itä-Suomen ympäristölupaviraston 21.12.2000 antama päätös nro 79/00/3 (dnro 200/24(Hp)), joka koskee mm. Lietojan uoman muuttamista, Lietojanlammen patoamista, veden ottamista Lietojanlammesta, vesien johtamista metsäojastoa pitkin länteen Käenjoen vesistöalueelle Sivakkojokeen ja edelleen Hattujärveen sekä pohjaveden pumppausta kaivoksesta. Päätöksen lupamääräyksiä 2 ja 7 (Lietojanlammen padon vahvistaminen) on muutettu Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätöksellä 23/08/2. Päätöksessä myönnetty oikeus käyttää vesien johtamiseen toisen omistamalla alueella kulkevaa ojaa on pidetty voimassa päätöksessä nro 22/2015/1.

Itä-Suomen aluehallintoviraston 2.1.2015 antama päätös nro 1/2015/2 (dnro ISAVI/3529/2014), joka koskee Pampalon rikastamon raakaveden ottamista ensisijaisesti Sivakkojoesta ja toissijaisesti Hattujärvestä.

Itä-Suomen aluehallintoviraston 19.5.2010 antama päätös nro 63/10/2 (dnro ISAVI/123/04.09/2010). Veden johtaminen ensisijaisesti Sivakkojoesta ja toissijaisesti Hattujärvestä yhtiön rakenteilla olevan rikastamon tarvetta varten ja tarvittavien rakenteiden sijoittaminen vesistöön sekä sitä koskeva töidenaloituslupa.

### **2.1.3.3 Tarkkailua koskevat hyväksynnit ja päätökset**

Pohjois-Karjalan ELY-keskus on hyväksynyt 22.6.2017 Pampalon kaivoksen toiminnan käyttö-, kuormitus- ja vaikutusten tarkkailuohjelmaan ympäristölupapäätöksessä nro 22/2015/1 määrätyt päivitykset.

Kainuun ELY-keskuksen patoturvallisuusviranomaisen on hyväksynyt 23.2.2023 Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen patoturvallisuuden tarkkailuohjelman (dnro. KAIELY/57/2017).

Kalataloudellinen tarkkailu toteutetaan ympäristölupapäätöksen nro 22/2015/1 lupamääräyksen 42 mukaisesti.

### **2.1.3.4 Muut päätökset ja sopimukset**

Pohjois-Karjalan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus (myöhemmin ELY-keskus) on hyväksynyt 17.8.2012 Pampalon kaivoksen rikastushiekka-altaan ylitevesien vesienkäsittelysuunnitelman.

Pohjois-Karjalan ELY-keskus on hyväksynyt 1.10.2018 vesienkäsittelysuunnitelman, joka koskee vesien johtamista Lietojaan.

Pampalon kaivospiirillä on Kauppa- ja teollisuusministeriön 28.11.1987 kaivoskirja nro 4847/1a sekä 22.12.2006 kaivoskirja 4847/1b.

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) 7.11.2013 antama kaivoslupapäätös (laajennusalue Pampalo NW, kaivosrekisterinro 4847, lupatunnus KL2011:0003-01).

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) 28.2.2025 antama kaivoslupapäätös (laajennusalue Pampalo N, kaivosrekisterinro 4847, lupatunnus KL2024:0003-1).

#### **2.1.4 Ympäristövaikutusten arviointi**

Pampalon rikastamo ja kaivosta koskeva ympäristövaikutusten arviointiselostus on valmistunut 16.11.1999 ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskus on antanut siitä lausunnon 9.3.2000 (dnro 0795Y0036-53).

Karjalan Kultalinjaa (Ilomantsi) koskeva ympäristövaikutusten arviointimenettely on tehty ja Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on yhteysviranomaisena antanut arviointiselostuksesta 4.10.2013 lausunnon Dnro POKELY/6/07.04/2011. YVA-menettely käsittää Rämepuron kaivospiirialueen sekä Hoskon, Kuiviston, Muurinsuon, Kuittilan, Korvilansuon ja Pampalo NW:n esiintymät.

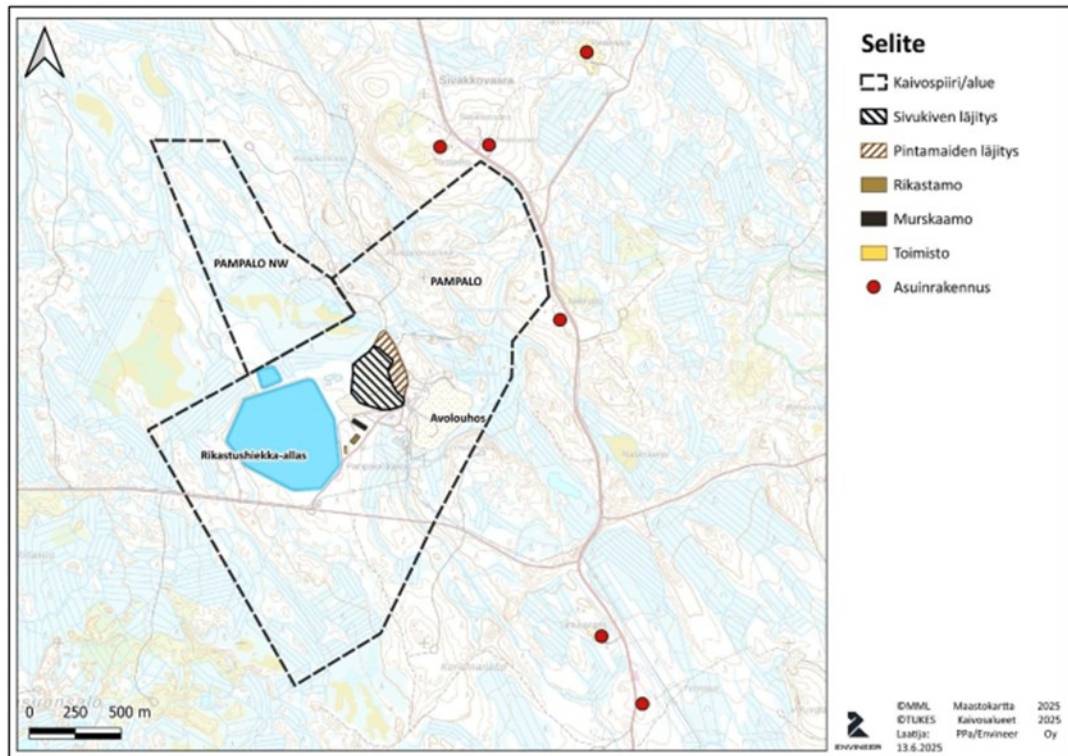
Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus) lausunto 13.6.2024 (POKELY/621/2024) Karjalan Kultalinjan ympäristövaikutusten arvioinnin riittävydestä koskien hakemuksia dnrot ISAVI/372/2024 ja ISAVI/570/2024. Lausunnon mukaan hanke ei ole muuttunut niin oleellisesti, että ympäristövaikutusten arviointi tulisi suorittaa uudelleen. Aiempi YVA-menettely ei ole suoritettu YVA-lain 468/1994 17 §:ssä mainitun mukaisesti olennaisilta osin puutteellisesti, jonka takia ympäristövaikutusten arviointi tulisi suorittaa uudelleen.

Endominex Oy on laittanut vireille Karjalan eteläisen kultalinjan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn 10.2.2026. Tähän sisältyy muutoksia myös Pampalon kaivoksen toiminnoissa.

## **2.2 Hakemuksen mukainen toiminta**

### **2.2.1 Yleiskuvaus**

Pampalon kaivoksen toiminta alkoi vuonna 2010. Rikastushiekan läjitysalue, joka koostuu pinta-alaltaan 22,5 hehtaarin rikastushiekka-altaasta ja 3,6 hehtaarin selkeytysaltaasta, otettiin käyttöön vuonna 2011. Rikastushiekka-alueen pohjoispuolella on noin hehtaarin kokoinen jälkiselkeytysallas. Pampalon kaivoksen rikastushiekka-altaan sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Endomines Oy:n Pampalon kaivospiirien rajaukset, toimintojen sijainnit ja lähimmät asuinrakennukset

Rikastushiekka-alueen padot on rakennettu vuonna 2010 ja niitä on korotettu useaan otteeseen, viimeisin korotus patokorkoon +214,3 (N2000) valmistui alkukesällä 2025.

Voimassa olevalla ympäristölupapäätöksellä nro 22/2015/1 rikastushiekka-allas on voitu korottaa patokorkoon +214. Altaan luvitettu läjityskapasiteetti riittää tämänhetkisen arvion mukaan tuotannolle vuoden 2026 alkuun saakka. Kaivoksen tunnetut malmivarat riittävät vuoteen 2030, jonka vuoksi uusi patokorotus on kaivoksen toiminnan kannalta kriittinen.

Endomines Oy hakee ympäristönsuojelulain (527/2014) 29 §:n mukaista toiminnan olennaista muutosta, mikä koskee Pampalon kaivoksen rikastushiekka-altaan korottamista enimmillään patokorkoon +221,5 (N2000) käsittäen neljä rikastushiekasta ylävirtaan menetelmällä rakennettavaa korotuspengertä. Patokorotuksen myötä alueelle sijoitettavan rikastushiekkan määrä kasvaa noin 1,2 miljoonaa m<sup>3</sup> voimassa olevan lupapäätöksen mukaisesta ja rikastushiekkan arvioitu kokonaismäärä alueella olisi suunnitellussa lopputilanteessa yhteensä noin 3,55 miljoonaa m<sup>3</sup>.

Ympäristöluvan muutoshakemuksella ei haeta muutosta alueelle sijoitettavan rikastushiekkan laatua koskeviin lupaehtoihin. Alueelle ei ole tarkoitus läjittää muita jätteitä kuin rikastushiekkaa. Rikastushiekka-allas luokitellaan muuksi kaivannaisjätteen jätealueeksi. Jätealueen patojen luokitukseseen ei esitetä muutosta jätealtaan korotuksen myötä. Allasalueen padot on luokiteltu patoluokkaan 2.

Endomines Oy esittää hakemuksessaan kaivannaisjätealueen jätevuokuden päivittämistä sekä hakee ympäristönsuojelulain 199 §:n mukaista toiminnan aloituslupaa mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta.

### 2.2.2 Rikastushiekka-alueen toiminnan kuvaus

Nykytilanteessa altaaseen on läjitetty rikastushiekkaa noin 1,7 miljoonaa m<sup>3</sup>. Rikastushiekkakerroksen paksuus altaassa on tällä hetkellä noin 10 metriä.

Altaan korotus- ja täyttömenetelmä perustuu siihen, että rikastushiekka puretaan altaaseen vesilietteenä reunapadolle sijoitetuista spigottiputkista. Karkearakeinen ja vettä paremmin johtava liete laskeutuu lähimmäksi patopengertä, kun taas hienorakeinen ja huonommin vettä johtava rikastushiekka ja vapaa vesi kulkeutuvat etäämmälle padosta. Tavoitteena on, että altaan ulkoreuna on parhaiten vettä johtava, ja patolinjan ja vapaan veden väliin jää rikastushiekkabiitsi. Näistä seikoista seuraa, että suotovedenpinta on patolinjalla keskemällä allasta olevaa vesipinnan tasoa alempana ja suotovedenpinta pysyy patoluiskan sisässä.

Rikastushiekka-allasta operoidaan siten, että reunapadon ja altaan keskelle muodostuvan vesialtaan välillä pyritään pitämään vähintään 50–70 m levyinen biitsi ja altaan vesipinnan tasoa nostetaan täytön edetessä, jolloin altaassa olevan vapaan veden määrä saadaan pidettyä maltillisena.

Kaivosyhtiön tuotantosuunnitelman mukaan rikastushiekkaa muodostui vuonna 2023 yhteensä 208 560 tonnia ja vuoden 2024 aikana 220 989 tonnia. Vuosina 2025–2029 rikastushiekkaa muodostuu 400 000 t/vuosi, jos tuotantotavoitteet toteutuvat. Muunnoskertoimena laskelmissa on käytetty rikastushiekalle 1,3 t/m<sup>3</sup>. Maksimituotannolla rikastushiekka-altaalle kuukausittain läjitettävä määrä on näin ollen noin 25 600 m<sup>3</sup>.

Rikastushiekka-altaalle on läjitetty rikastushiekkaa, joka on peräisin Pampalon maanalaisesta kaivoksesta, Pampalon avolouhoksesta, Hoskon kaivoksesta ja Rämepuron kaivoksesta louhittujen malmien rikastuksesta. Eri kaivoksista peräisin olevan malmin ja siten myös eri alkuperää olevan rikastushiekan määrä vaihtelee päivittäin sen mukaan, miten tuotanto kohteissa etenee. Tällä hetkellä Hoskon malmin määrä on ollut noin 15–20 %. Loput 80–85 % on tullut Pampalon maanalaisesta kaivoksesta ja avolouhoksesta.

## 2.3 Rikastushiekan laatu ja luokitus

### 2.3.1 Rikastushiekan ominaisuuksien määrittely

Rikastushiekkajäte koostuu hienoksi jauhetuista malmi- ja sivukivimineraaleista sekä rikastuskemikaalien jäämistä. Rikastushiekan päämineraaleja ovat plagioklaasi, biotiitti, maasälpä, kalsiitti ja kvartsi. Rikastushiekan sulfidimineraaleista pääosa on rikkikiisua, vähemmissä määrin magneetikiisua, kuparikiisua ja arseenikiisua. Tutkituissa näytteissä on esiintynyt sulfidimineraalien 0,45–1,20 Wt%, keskiarvona 0,85 Wt%.

Rikastushiekan kemiallista laatua on tutkittu puoli- ja neljännesvuosittain. Nykyisin (H2 2022 alkaen) rikastushiekan näytteet koostetaan laboratorion päivittäisistä näytteistä, joista kootaan kuukausittainen kokoomanäyte ja edelleen puolivuositteiset

kokoomanäytteet. Vuodesta 2024 alkaen on siirrytty neljännesvuosittaisiin kokoomanäytteisiin. Aiemmin tutkittava kokoomanäyte on koostettu kerran viikossa laboratoriossa otetuista rikastushiekkänäytteistä ja viikkonäytteistä tehdyistä kuukausinäytteistä. Rikastushiekan laatutietoja on saatavilla vuosilta 2012–2018 ja uudestaan vuodesta 2022 alkaen.

Rikastushiekan pitkäaikaiskäyttämistä ei ole erikseen tutkittu, mutta pitkäaikaiskäyttämisen tutkimisesta on tehty tutkimussuunnitelma ja tutkimukset on aloitettu. Rikastushiekan liukoisuuden osalta on käytettävissä vain 2-vaiheisen ravistelutestin tulokset. Rikastushiekan liukoisuutta on arvioitu myös suotoveden tarkkailutulosten perusteella. Rikastushiekan pitkäaikaiskäyttämistä suositellaan jatkossa tutkittavan tarkemmin.

### 2.3.2 Rikastushiekan laatututkimukset 2012–2018

Vuonna 2012 tehdyssä karakterisointitutkimuksessa Pampalon rikastushiekkänäytteessä kobolttin, nikkelin ja vanadiinin pitoisuudet ylittivät maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetun valtioneuvoston asetuksen (214/2007, myöhemmin PIMA-asetus) mukaiset kynnyksarvot sekä kromin ja arseenin pitoisuudet ylittivät alemman ohjearvon.

Alueellisten moreenigeokemiallisten tilastojen perusteella haitallisten aineiden ympäristön maaperän taustapitoisuudet eivät selitä rikastushiekkänäytteen korkeita haitta-ainepitoisuuksia, mutta Pampalon alueen paikalliset taustapitoisuudet saattavat olla luonnostaan keskiarvoja korkeampia. Karakterisointitutkimuksen mukaan Pampalon rikastushiekan arseeni ja todennäköisesti koboltti esiintyvät pääasiallisesti sulfideissa. Rikkikiisu on pitkällä aikavälillä altis rapautumiselle hapen ja veden läsnä ollessa. Haitta-aineista kromi, nikkeli ja vanadiini ovat todennäköisesti sitoutuneina Suomen oloissa niukasti liukenevissa mineraaleissa. Rikastushiekan neutraloimispotentiaalisuhde on 6 ja sulfidirikin pitoisuus 0,4 %, joten rikastushiekka ei ole potentiaalisesti happoa muodostavaa.

Rikastushiekan säännöllisessä tarkkailussa PIMA-asetuksen kynnyksarvo on ylittynyt säännöllisesti arseenin, kromin, nikkelin ja vanadiinin osalta. Kun rikastamalla rikastettiin Pampalon East -malmaa, myös elohopean kynnyksarvo ylittyi säännöllisesti. PIMA-asetuksen ohjearvot ovat ylittyneet vain yksittäisinä kertoina. Avolouhoksen malmin rikastamisen päättymisen jälkeen (2015) elohopeapitoisuus on alittanut kynnyksarvon. Tuloksissa kobolttipitoisuus ei ole ylittänyt kynnyksarvoa, eikä arseenipitoisuus alemmaa ohjearvoa kertaakaan. Rikkipitoisuus on ollut näytteissä < 0,2 % ja neutralointipotentiaalisuhde (NPR) > 20, joten rikastushiekka ei jatkuvan tarkkailun tulosten perusteella ole happoa muodostavaa.

### 2.3.3 Rikastushiekan laatututkimukset 2022–2025

Rikastushiekan tarkkailussa vuosina 2022–2025 PIMA-asetuksen kynnyksarvo on ylittynyt säännöllisesti arseenin, kromin, kuparin, nikkelin ja vanadiinin osalta. Elohopeapitoisuus ylitti PIMA-asetuksen kynnyksarvon vuonna 2022, sekä kromipitoisuus ylitti PIMA-asetuksen alemman ohjearvon. Kupari-, lyijy- ja antimonipitoisuudet eivät ole ylittäneet PIMA-

asetuksen kynnysarvoa kertaakaan vuosina 2022–2024. Vuonna 2024 havaittiin kromi- ja arseenipitoisuuden osalta yksittäiset PIMA-asetuksen alemman ohjearvon ylitykset ja vuonna 2025 arseenipitoisuuden osalta yksittäinen PIMA-asetuksen alemman ohjearvon ylitys. Rikkipitoisuus on ollut näytteissä < 0,25 % ja neutralointipotentiaalisuhde (NPR) > 10, joten rikastushiekka ei vuosien 2022–2024 tulosten perusteella ole happoa muodostavaa. Kooste vuosien 2022–2025 rikastushiekkatarkkailun tuloksista on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Endomines Oy Pampalon kaivoksen rikastushiekkatarkkailujen kooste vuosilta 2022–2025

	Sb	As	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Hg	S	C	C carb	C non carb	AP	NP	NPR
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	%	%	%	kg CaCO 3/t	kg CaCO 3/t	
Kynnysarvo <sup>(1)</sup>	2	5	100	100	50	60	100	0,5							
Alempi ohjearvo <sup>(1)</sup>	10	50	200	150	100	200	150	2							
Ylempi ohjearvo <sup>(1)</sup>	50	100	300	200	150	750	250	5							
H1 2022-1	0,562	22,3	236	14,8	78,8	13,8	103	<2	0,09	0,91	0,86	<0,05	2,8	77	27
H2 2022-2	0,583	27,1	238	15,3	80,2	14,2	104	<2	0,1	0,94	0,89	<0,05	3,1	77	25
ka 2022	0,5725	24,7	237	15,05	79,5	14	103,5	1,00	0,095	0,925	0,875	0,025	2,95	77	26
H1 2023kokooma	0,848	11,8	157	23,8	53,2	13,1	94,5	<0,01	0,22	0,98	0,93	<0,05	6,9	79	11
H1 2023kokooma (2)	0,877	11,1	152	24,5	52,3	13,5	92,2	<0,01	0,23	0,99	0,92	0,07	7,2	78	11
H2 2023 kokooma	0,727	21,1	168	15,8	51,7	10,1	81,7	0,16	0,19	0,9	0,84	0,06	5,9	74	12
Q1-2024	0,851	16,4	144	16,2	51,7	15,6	96,3	0,156	0,21	0,96	0,96	<0,05	6,6	82	12
Q2-2024	0,942	40,00	167	18,1	63,9	17,7	114	0,024	0,15	1,06	1,06	<0,05	4,7	91	19
Q3-2024	0,812	49	216	17,9	70,9	15,1	100	0,042	0,22	1,06	1,06	<0,05	6,9	83	12
Q4-2024	0,813	59,2	185	11,4	56,8	11,2	95,7	0,12	0,17	1,01	1,01	<0,05	5,3	79	15
Q1-2025	0,815	44,1	118	11,5	44,1	12,1	100	0,272	0,14	0,92	0,92	<0,05	4,4	72	16
Q2-2025	0,872	53,9	167	12,7	62,8	14,4	114	0,39	0,15	0,88	0,88	<0,05	4,7	73	16

<sup>(1)</sup> VNa 214/2007

### 2.3.4 Läjitetyn rikastushiekan tutkimukset 2025

Vuonna 2025 läjitetystä rikastushiekasta otettiin näytteet kuudesta eri näytepisteestä. Jokaiselta näytepisteeltä näytteet kerättiin kolmelta eri syvyydeltä, pinnasta, 1,5 m ja 3 m syvyydeltä. Näytteitä kerättiin kaikkiaan 18 kpl. Näytteenottopisteet on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Endomines Oy Pampalon kaivoksen vuoden 2025 rikastushiekkanäytteenottopisteiden sijainnit

Näytteille tehtiin seuraavat analyysit: NAG-testi (AMIRA 2002 mukaisesti), ABA-testi (standardin SFS-EN 15875 mukaisesti), kokonais-S, kokonais-C ja karbonaattinen-C (haponmuodostuspotentiaalin tarkastelu), kuningasvesiuutto (ISO 11466 standardin mukainen, vertailukelpoiset tulokset PIMA-asetuksen VNa 214/2007 raja-arvoihin ja kaivannaisjätteen pysyvyyden tarkasteluun), elohopea, 2-vaiheinen ravistelutesti (standardin SFS-EN 12457-3) mukaan, vesiliukoiset haitta-aineet, (vertailukelpoiset tulokset kaatopaikka-asetuksen VNa 331/2013 raja-arvoihin). Lisäksi näytepisteistä 1, 4 ja 6 otettiin näytteet pinnasta, 1 m, 2 m, ja 3 m syvyydeltä. Näytteille tehtiin analyysit: näytteen pH, kuningasvesiuutto, hapan 0,2M ammoniumoksalattiuutto (sekundäärisiin Fe-saostumiin ja sitä herkemmin liukenevat faasit).

Läjitetyn rikastushiekkanäytteiden (18 kpl) kuningasvesiliukoiset pitoisuudet on esitetty taulukossa 2. Läjitetyn rikastushiekkanäytteen osalta tunnistettiin yksittäinen PIMA-asetuksen ylemmän ohjearvon ylitys kromin osalta näytepisteessä 4, syvyydellä 1,5 m. Yksittäisiä alemman ohjearvon ylityksiä tunnistettiin arseenin, kromin ja nikkelin osalta muutamissa näytepisteissä.

Kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia tunnistettiin arseenin, kromin, nikkelin ja vanadiinin osalta useammassa näytepisteessä.

Taulukko 2. Endomines Oy:n Pampalon läjitetyn rikastushiekan näytteiden kuningasvesiliukoiset pitoisuudet vuonna 2025 toteutetusta näytteenotosta

	Antimoni (Sb)	Arseeni (As)	Kromi (Cr)	Kupari (Cu)	Nikkeli (Ni)	Lyijy (Pb)	Vanadiini (V)	Elohopea (Hg)
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Kynnysarvo <sup>(1)</sup>	2	5	100	100	50	60	100	0,5
Alempi ohjearvo <sup>(1)</sup>	10	50	200	150	100	200	150	2
Ylempi ohjearvo <sup>(1)</sup>	50	100	300	200	150	750	250	5
Piste 1. pinta	0,632	24,9	123	11,3	45,2	11,4	89,7	0,039
Piste 1. 1,5 m	0,705	51,1	230	14,8	68,2	14,3	105	0,035
Piste 1. 3 m	0,786	5,01	98,2	14,1	60,3	18	139	0,042
Piste 2. pinta	0,533	19,1	87,9	7,4	30,3	9,6	86,7	0,033
Piste 2. 1,5 m	0,8	5,2	84,8	21,6	36,1	14,7	96,5	0,047
Piste 2. 3 m	0,447	3,39	113	22	42,1	15,8	79,1	0,04
Piste 3. pinta	0,522	87,9	176	8,9	58,3	9,7	63,9	0,028
Piste 3. 1,5 m	0,786	14,3	198	16,1	72,5	15,1	131	0,013
Piste 3. 3 m	0,749	6,34	107	27	38,6	17,3	94,4	0,011
Piste 4. pinta	0,598	12,8	140	9,1	52	12,4	115	0,014
Piste 4. 1,5 m	0,901	44,8	308	16,5	102	19,2	136	<0,01
Piste 4. 3 m	1,03	8,48	92,4	25,8	41,9	19,2	115	0,012
Piste 5. pinta	0,515	47,5	220	8,4	60,9	9,5	80,4	<0,01
Piste 5. 1,5 m	0,317	7,33	75,9	6,5	20,2	6,5	42,8	<0,01
Piste 5. 3 m	0,79	5,44	79,1	15,8	36,9	13,5	105	<0,01
Piste 6. pinta	1,26	73,7	134	32,1	59,7	24	117	0,015
Piste 6. 1,5 m	0,633	46,2	106	9,3	42,2	11,1	94,7	<0,01
Piste 6. 3 m	0,455	40,8	93	12,6	39,6	9,6	81,7	<0,01
Piste 1. pinta OU	1	28	160	11	55	12	100	
Piste 1. 1 m OU	1,5	110	240	18	78	15	120	
Piste 1. 2 m OU	0,49	12	110	16	30	11	61	
Piste 1. 3 m OU	1,6	4,6	120	15	70	19	150	
Piste 4. pinta OU	1,2	12	180	11	65	14	140	
Piste 4. 1 m OU	0,97	41	140	7,4	48	10	96	
Piste 4. 2 m OU	1,2	6,8	230	10	80	14	150	
Piste 4. 3 m OU	1,7	8,6	120	30	53	23	140	

Piste 6. pinta OU	1,2	37	140	14	52	14	110	
Piste 6. 1 m OU	1,1	38	130	19	50	15	100	
Piste 6. 2 m OU	1,3	10	130	17	54	15	120	
Piste 6. 3 m OU	0,65	25	200	14	66	12	98	
Piste 1. pinta OU	1	28	160	11	55	12	100	
keskiarvo	0,9	27,9	146,0	15,2	53,6	14,1	105,1	0,027

<sup>(1)</sup> VNa 214/2007

Läjitetyn rikastushiekan näytteistä tutkittiin myös ammoniumoksalaahtiliukoisia pitoisuuksia. Alkuaineista (taulukko 3) suhteellisesti tarkasteltuna liukoisimmassa muodossa esiintyi arseeni, jonka keskimääräinen ammoniumoksalaahtiuuttainen pitoisuus (4,9 mg/kg) oli 17,5 % keskimääräisestä kuningasvesiuuttoisesta pitoisuudesta (28 mg/kg). Seuraavaksi liukoisimmassa muodossa esiintyivät rikki ja rauta, joiden vastaavat %-luvut olivat 11,4 %. Kromin vastaava %-luku oli 10,8. Vähiten liukoisessa muodossa esiintyivät vanadiini (5,8 %) ja nikkeli (3,9 %).

*Taulukko 3. Endominex Oy:n Pampalon kaivoksen vuoden 2025 rikastushiekanäytteiden (pisteet 1, 4 ja 6) ympäristölle haitallisten alkuaineiden As, Cr, Ni, V sekä rikin ja raudan ammoniumoksalaahtiliukoiset pitoisuudet*

Näyte	As	Cr	Ni	V	S	Fe
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Piste 1. pinta OU	1,89	13	<2	4	160	2 600
Piste 1. 1 m OU	31	36	4	10	190	6 600
Piste 1. 2 m OU	1,11	21	<2	4	120	2 500
Piste 1. 3 m OU	1,14	13	2	9	160	6 100
Piste 4. pinta OU	2,19	13	<2	7	240	3 800
Piste 4. 1 m OU	2,97	11	<2	4	150	2 500
Piste 4. 2 m OU	1	7	<2	7	170	3 600
Piste 4. 3 m OU	2,2	13	3	9	240	5 800
Piste 6. pinta OU	5,67	9	3	6	370	3 700
Piste 6. 1 m OU	2,1	16	<2	5	130	3 200
Piste 6. 2 m OU	1,39	24	3	11	160	7 100
Piste 6. 3 m OU	5,65	23	3	4	100	3 000
keskiarvo	4,9	16,6	3,0	6,7	182,5	4 208,3

Läjitetyn rikastushiekan hapontuotto-ominaisuuksia tutkittiin 18 näytteestä vuonna 2025. ABA-testin perusteella kaikkien näytteiden rikkipitoisuus on ollut < 0,43 % ja sulfidisen rikin

pitoisuus kaikissa näytteissä < 0,20 %. Neutralointipotentiaalisuhde (NPR) on ollut kaikissa näytteissä < 8,6. Kaikki näytteet ovat siis ABA-testin perusteella happoa tuottamatonta kiviainesta. Myöskään NAG-testin perusteella tutkitut näytteet eivät ole potentiaalisesti happoa tuottavia, sillä pH (NAG) oli kaikissa näytteissä > 10,4.

Saatavilla olevan tiedon perusteella Pampalon rikastushiekka sisältää runsaasti neutralointipotentiaalia omaavia mineraaleja, erityisesti karbonaatteja, esimerkiksi kalsiittia (7,6–8,2 %) ja dolomiittia (0,5–2,4 %), sekä vain vähän happoa tuottavia sulfideja kuten rikkikiisua (0,3–1,1 %) ja magneettikiisua (0,1–0,2 %). Hiventasolla esiintyy myös muita kiisuja, esimerkiksi arseeni- ja kuparikiisua. Tutkittujen rikastushiekanäytteiden kokonaisrikkipitoisuudet, NP/AP-luvut ja NAG-testin tulokset viittaavat siihen, että rikastushiekka ei ole happoa tuottavaa kiviainesta.

Kuningasvesiuuttoisissa PIMA-haitta-ainepitoisuuksissa havaittiin kynnysarvojen ylityksiä arseenin, kromin, nikkelin ja vanadiinin osalta, eikä rikastushiekka täten ole inerttiä kiviainesta. Rikastushiekka-alueen pinnasta kerättyjen näytteiden keskimääräinen rikkipitoisuus ei vaikuta merkittävästi eroavan syvemmältä otettuihin näytteisiin nähden. Pinnalta otetuissa näytteissä havaittiin hieman korkeampia arseenin ja sulfaatin liukoisuuksia. Tämä viittaa lievään sulfidien hapettumiseen, erityisesti arseenikiisun osalta. Hapettumisella ei kuitenkaan ole ollut merkittävää vaikutusta rikastushiekasta mitattuihin pH-arvoihin, eivätkä haitta-aineiden liukoiset pitoisuudet ole nousseet merkittävästi. Arseenin ja raudan osalta ei ole viitteitä siitä, että ne olisivat sitoutuneina erityisen runsaina sekundäärisiin Fe-saostumiin. Mikäli sulfidien hapettuminen olisi ollut laajempaa, olisi rikastushiekan pintaosissa odotettavissa enemmän ammonium-oksaalaattiuuttoliukoisia Fe-saostumia ja niihin sitoutunutta arseenia.

Rikastushiekka-alueen läheisillä vesientarkkailupisteillä havaittu sulfaattipitoisuuksien nousu johtuu rikastushiekan analyysitulosten ja rikastamon rikkihappokulutuksen perusteella GTK:n tulkinnan mukaan pääosin rikastusprosessissa käytetystä rikkihaposta. Sulfidien laajempi hapettuminen näkyisi todennäköisesti selvemmin geokemiallisissa tutkimuksissa ja analyysituloksissa.

Kaksivaiheisen ravistelutestin (SFS-EN 12457-3) perusteella kiviaineksesta liukenevien metallien määrä on alhainen ja kiviaines täyttää pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle materiaalille asetettavat raja-arvot. Poikkeuksena on arseenipitoisuus pisteessä 6, 3 m syvyydellä, jossa arseenipitoisuus 0,9 mg/kg ylittää pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavan materiaalin raja-arvon (0,5 mg/kg). Kaivannaisjätteiden ja niiden jätealueiden luokittelussa ei käytetä ravistelutestin tuloksia. Kaivannaisjätteet luokitellaan suuronnettomuuden vaaraa aiheuttaviksi jätealueiksi tai muiksi kaivannaisjätteen jätealueiksi jätteen vaaraominaisuuksien arvioinnin perusteella.

Läpivirtaustestin (SFS-EN 14405:2017) testin kesto oli 30 vrk. Testistä kerättiin seitsemän liuosfraktiota, joiden kumulatiiviset neste/kiintoaine-suhteet olivat 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5 ja 10 l/kg. Liuosfraktiosta määritettiin pH, sähkönjohtavuus, orgaanisen hiilen määrä, kloridi, sulfaatti, fluoridi, arseeni, barium, lyijy, kromi, nikkeli, vanadiini, kadmium, kupari, elohopea, molybdeeni, antimoni, seleeni ja sinkki. pH pysyi testin aikana emäksisenä ja orgaanisen hiilen määrä alhaisena (< 50 mg/kg). Metallipitoisuudet olivat alhaisia, mutta

pitoisuuksissa oli lievää nousua testin loppua kohden. Sulfaattipitoisuus kasvoi voimakkaasti testin aikana ja oli korkea testin lopussa.

Testissä muodostunut suodos oli emäksinen, pH:n vaihdellessa välillä 7,8–9,2. Huomionarvoista on, että pisteen 2 näytteessä 3 m syvyydeltä pH ei vaihtunut 1. ja 2. suodoksen välissä, vaan pH pysyi arvossa 7,8. Ravistelutesti kuvaa sitä, mitä aineita näytteestä voi vapautua ilman hapettumisreaktioiden vaikutusta. Testi kuvastaa siis sitä, mitä aineita näytteestä voi esiintyä lyhyellä aikavälillä. Ravistelutestin tulosta ei voida siten pitää muodostuvan suotoveden laatuna.

Rikastushiekan liukoisuutta voidaan myös arvioida suotoveden tarkkailutulosten perusteella. Suotovesien vuosien 2011–2024 tarkkailutulosten perusteella suotoveden pH on vaihdellut välillä 6,3–7,7, ollen keskimäärin 7,1. Rikastushiekasta ei siis tarkkailutulosten perusteella aiheudu hapanta valumaa. Suotoveden keskimääräiset metallipitoisuudet PIMA-metallien osalta ovat pääosin alhaiset. Rikastushiekka-altaan suotoveden typpipitoisuus on verrattain koholla ja se johtuu todennäköisimmin räjähdysainneiden jäänteistä. Keskimääräinen sulfaattipitoisuus (388 mg/l) ja keskimääräinen rautapitoisuus (719 µg/l) viittaavat osittaiseen rautasulfidien tai rautamineraalien hapettumiseen rikastushiekka-altaalla. Kuitenkin pH on neutraali, mikä viittaa pH:ta puskuroivan karbonaatin vaikutukseen.

### 2.3.5 Rikastushiekan vaaraominaisuudet

Rikastushiekan vaaraominaisuuksien tarkastelu tehdään vastaavasti kuin sivukivelle. Rikastushiekan kuiva-ainetta ei ole tehdyissä analyyseissä mitattu, joten rikastushiekkaa ei ole muutettu tuorepainoon. Tarkastelu näin tehtynä on konservatiivinen. Rikastushiekan ympäristölle vaarallisten aineiden pitoisuudet alittavat asetettujen vaaraominaisuuksien mukaiset pitoisuusrajat vuosina 2012–2025 tehdyissä testeissä. Tammikuussa 2012 rikastushiekasta on yksittäisestä näytteestä analysoitu kuparisulfaatin cut-off arvon ylittävä pitoisuus, muiden aineiden osalta cut-off arvon ylityksiä ei ollut, joten yhteenlaskua ei tarvitse suorittaa.

### 2.3.6 Rikasteen ja rikastushiekan säteilyominaisuudet

Endominex Oy on toimittanut Säteilyturvakeskukseen (STUK) selvityksen luonnonsäteilyn aiheuttamasta säteilyaltistuksesta 31.1.2023 ja täydennyksen 14.7.2023 liittyen Pampalon kaivokseen ja rikastamoon. Uraani-238 sarjan aktiivisuuspitoisuudet olivat rikasteessa selvästi suurempia kuin esimerkiksi Suomen kallioperässä keskimäärin, mutta kuitenkin vapauttamisrajaa pienempiä. Rikastushiekassa luonnon radioaktiivisten aineiden aktiivisuuspitoisuudet olivat pieniä. STUK:en mukaan tutkittujen materiaalien radioaktiivisuus ei aiheuta rajoituksia niiden käsittelylle selvityksessä esitetyllä tavalla.

### 2.3.7 Rikastushiekan ympäristökelpoisuus ja jäteluokitus

Tehtyjen tutkimusten perusteella rikastushiekassa ei keskiarvoisesti esiinny ylemmän ohjearvon ylittäviä kokonaispitoisuuksia tutkittujen haitta-aineiden osalta. Kynnyсарvon tai alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia havaittiin kobolttin, nikkelin, vanadiinin, kromin ja arsenin osalta. Ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus on havaittu yhdessä näytteessä

kuparin osalta. Pampalo East-malmin rikastamisen yhteydessä myös elohopean kynnysarvo ylittyi säännöllisesti. PIMA-asetuksen ohjearvot ovat ylittyneet vain yksittäisinä kertoina. Avolouhoksen malmin rikastamisen päättymisen jälkeen (2015) elohopeapitoisuus on alittanut kynnysarvon. Tutkimusten perusteella rikastushiekka ei ole happoa muodostavaa.

Rikastushiekkaa (jätenumero 01 03 06) ei tulosten perusteella luokitella pysyväksi kaivannaisjätteeksi vaan tavanomaiseksi kaivannaisjätteeksi.

### **2.3.8 Selkeytys- ja kaivosvesialtaiden pohjalietteet**

Rikastushiekka-altaasta selkeytysaltaaseen johdetun veden sisältämä kiintoaines laskeutuu altaan pohjalle sakaksi. Kaivosvesialtaaseen laskeutuu hienojakoista maa- ja kiviainesta, jota muodostuu louhinnan ja kiviaineksen käsittelyn yhteydessä. Selkeytysallas ja kaivosvesiallas on rakennettu tiiviistä moreenista.

Selkeytysaltaan sakkaa ei ole tutkittu ja sen koostumus vastaa todennäköisesti ominaisuuksiltaan rikastushiekan ominaisuuksia. Kaivosvesialtaan pohjalietteen ominaisuudet vastaavat pääosin louhitun malmin sekä sivukiven ominaisuuksia. Tarvittaessa sakkaa ja pohjalietettä poistetaan ja ne sijoitetaan osaksi kaivostäyttöä. Poistettavan sakan ja pohjalietteen määrää arvioidaan vähäiseksi.

Vesienkäsittelyn sakka ja pohjaliete tutkitaan ennen niiden poistamista ja sijoittamista kaivostäyttöön.

Vesienkäsittelyn sakat ja pohjalietteet (jätenumero 19 08 14) eivät arviolta luokituta pysyväksi jätteeksi perustuen VNa 214/2007 kynnysarvojen ylitykseen yhden tai useamman haitta-aineen osalta.

### **2.3.9 Hoskon kaivoksen rikastushiekka**

Hoskon kaivoksen rikastushiekan ympäristöominaisuuksia on tutkittu vuonna 2013 Outokummun koerikastamossa GTK:n toimesta. Koerikastuksessa rikastettiin 390 tonnia Hoskon ja 35 tonnia Pampalon malmia. Ympäristöanalyseissä käytetty materiaali on kerätty kokoomanäytteenä pelkästään Hoskon malmia sisältäneiltä ajojaksoilta 4.–8.11.2013 ja vastaa 270 tonnia materiaalia.

Hoskon rikastushiekanäytteen perusteella rikastushiekan päämineraaleina (> 5 paino-%) ovat kvartsi, plagioklaasi ja turmaliini. Sulfidimineraaleista näytteessä esiintyi 0,03 % magneettikiisua ja 0,02 % rikkikiisua. Hoskon kaivoksen rikastushiekan arseenipitoisuus (120 mg/kg) ylittää PIMA-asetuksen ylemmän ohjearvon. Muiden haitta-aineiden osalta kynnysarvon tai ohjearvojen ylityksiä ei todettu. Vuoden 2013 Hoskon rikastushiekan haitta-ainepitoisuuksien tulokset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Endomines Oy Hoskon kaivoksen rikastushiekan tulokset vuodelta 2013

Parametri	As	Cd	Mo	Sb	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
Yksikkö	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
PIMA kynnysarvo <sup>(1)</sup>	5	1	X <sup>(2)</sup>	2	20	100	100	50	60	100	200
PIMA alempi ohjearvo <sup>(1)</sup>	50	10	X <sup>(2)</sup>	10	100	200	150	100	200	150	250
PIMA ylempi ohjearvo <sup>(1)</sup>	100	20	X <sup>(2)</sup>	50	250	300	200	150	750	200	400
RHK 4.- 8.11.2013	120	0,05	0,8	0,6	2,8	5	10	7	2	3	9

<sup>(1)</sup> VNa 214/2007

<sup>(2)</sup> Molybdeenille ei ole kynnys- ja raja-arvoja VNa 214/2007

Hoskon malmin rikastushiekka ei luokiteta pysyväksi jätteeksi perustuen PIMA-asetuksen kynnysarvotason ylitykseen yhden haitta-aineen osalta. Rikastushiekka luokituu muuksi kaivannaisjätteeksi.

Hoskon rikastushiekan sulfidisen rikin kokonaispitoisuus alittaa pysyvän kaivannaisjätteen raja-arvon (<0,1 %). Vaikka rikastushiekka luokitellaan ABA-testin perusteella mahdollisesti happoa tuottavaksi kaivannaisjätteeksi, niin vähäisen sulfidisen rikin kokonaispitoisuuden vuoksi rikastushiekka voidaan luokitella happoa tuottamattomaksi kaivannaisjätteeksi. Arviota tukee myös rautasulfidimineraalien vähäinen osuus (< 0,1 %). Vuoden 2013 Hoskon rikastushiekan kokonaisrikkipitoisuus ja ABA-testin tulokset on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Endomines Oy:n Hoskon kaivoksen rikastushiekan kokonaisrikkipitoisuus ja ABA-testin tulokset 2013

Parametri	S	S (sulfidinen)	C	C non carb	C carb	AP	NP	NPR
Yksikkö	%		%	%	%	kg CaCO <sub>3</sub> /t	kg CaCO <sub>3</sub> /t	
RHK 4.- 8.11.2013	0.071	0,0547 <sup>(1)</sup>	0.07	0.07	<0.05	2.22	3.55	1.6
RHK 4.- 8.11.2013	0.075		0.06	0.07	<0.05	2.34	3.06	1.3

<sup>(1)</sup> sulfidinen rikki teetetty erikseen

Hoskon kaivoksen rikastushiekasta tehtiin liukoisuustestit vuonna 2013. Kaksivaiheisen ravistelutestin (SFS-EN 12457-3) perusteella kiviaineksesta liukenevien metallien määrä on alhainen ja minkään haitallisen aineen liukoisuus ei ylittänyt pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvoja verrattuna kaatopaikoista annettuun valtioneuvoston asetukseen (331/2013). Liukoisuustestien tulokset on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Endomines Oy:n Hoskon kaivoksen rikastushiekan liukoisuustestauksen tuloksia 2013

Näyte	pH	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	Zn
		(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)
1.suodos (L/S=2)	5,83	0,03	<0,0002	<0,0002	0,006	<1*10 <sup>-4</sup>	0,08	0,001	<0,005	0,04
2.suodos (L/S=10)	5,981	0,3	<0,002	<0,002	0,06	<0,001	0,4	0,01	<0,05	0,03

Endomines Oy on vuonna 2023 tehnyt dokumentin ”Hoskon ja Pampalon rikastushiekkasekoitusten ympäristöominaisuudet”, jossa on koottuna Hoskon malmin syöttämisen vaikutus Pampalon rikastushiekan laatuun ja ympäristökelpoisuuteen. Raporttiin on koottu aiheesta tehtyjen tutkimusten tulokset, sekä tarkasteltu syntyvän rikastushiekan laatua eri sekoitussuhteilla. Vaikka Hoskon malmin tuleva arseenipitoisuus olisi kolminkertainen koelouhinnan 2013 tuloksiin nähden, rikastushiekan arseenipitoisuus menee yli seuraavan kynnyksarvon vasta 30 %:n syöttösuhteella, noin kaksinkertaisella määrällä suunnitellusta. Happoa tuottavaksi rikastushiekka menee vasta 80 %:n syöttösuhteella. Pampalon rikastushiekan As ja NP/AP-suhteen normalisoituminen lähemmäs pitkän ajan keskiarvoa tuottaa vielä osaltaan lisää turvamarginaalia ja tekee sekoitusten NP/AP-suhteen laskemisen happoa tuottavan puolelle käytännössä mahdottomaksi, vaikka kolminkertaisella oletuksella.

GTK:n lausunnon (Hoskon satelliittimalmin rikastushiekan karakterisointi ja ympäristökelpoisuus, 25.4.2014), liukoisuuskokeen ja vuonna 2023 tehtyjen pitoisuustarkastelujen (2023) perusteella Hoskon malmin syöttäminen ei merkittävästi muuta Pampalon rikastushiekan ominaisuuksia ja täyttää ympäristöluvan lupamääräykset.

### 2.3.10 Rikastushiekkajätealueen luokitukset

Pampalon rikastushiekkajätealue on luokiteltavissa muuksi kaivannaisjätealueeksi. Rikastushiekkajätealueelle läjitettävät rikastushiekat luokitellaan muuksi kaivannaisjätteeksi, minkä lisäksi rikastushiekkajätealueella ei oleteta tapahtuvan sellaista jätealueen rakenteellisen vakauden heikkenemistä tai jätealueella virheellisestä toiminnasta tapahtuvaa onnettomuutta, josta voisi seurata ihmishenkien menetystä, merkittävää vaaraa ihmisen terveydelle tai merkittävää vaaraa ympäristölle.

Rikastushiekkajätealue ei ole vaarallista jätettä. Sulkemis- ja jälkihoitovaiheessa rikastushiekkajäteallas suljetaan peittorakenteella ja maisemoidaan. Altaasta muodostuvia suotovesiä käsitellään niin kauan kuin se on tarpeen suotovesien laatu huomioiden.

### 2.3.11 Rikastamolla käytettävät kemikaalit

Pampalon kaivoksella kemikaaleja käytetään malmin louhinnassa, rikastamolla malmin rikastusprosessissa sekä ajoneuvojen polttoaineina. Rikastamolla käytettävät ja varastoitavat kemikaalit on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen rikastamolla käytettävät kemikaalit

Kemikaali	Varastointimäärä (t)	Käyttömäärä vuodessa (t/a)
Rikkihappo	18	300
CMC Celect HPD	10	24
Ksantaatti, SIBX 10	2	10
Danafloat 245 N	4	6
Dowfroth 250 Flotation Frother	2	3
Natriumpolysulfidi Dtox	1,4	0,4
Fire Assay Flux	1,2 (syanidikontti)	0,8
Kaasut: asetyleeni, happi, sk10, vety		

Rikastamon laboratoriossa geologisten näytteiden syanidiliuotuksessa syntyy syanidipitoisuudeltaan noin 500 mg/l olevaa liuosjätettä noin 2 m<sup>3</sup>/kk, joka neutraloidaan yhtiön laboratoriossa. Syanidia ei käytetä rikastusprosessissa. Neutralointi tapahtuu panosprosessina kahdessa 800 litran pumpulla ja sekoittimella varustetussa säiliössä, joita täytetään ja tyhjenetään vuorotellen. Säiliön täytön jälkeen liuosjätteen joukkoon lisätään natriumpolysulfidia, joka reagoi nopeasti vapaan ja metalleihin sitoutuneen syanidin kanssa neutraloiden syanidin ja saostaen raskasmetallit sulfidina. Syanidipitoisuus tarkistetaan jokaisen neutralointiprosessin jälkeen ja menetelmää toistetaan niin kauan, kunnes säiliössä saavutetaan alle 5 mg/l syanidipitoisuus. Kun haluttu syanidipitoisuus on saavutettu, tyhjenetään säiliö pumppaamalla se rikastushiekkajätteen pumppukaivoon ja edelleen yhdessä rikastushiekkalietteen kanssa rikastushiekka-altaalle.

Pampalon kaivoksen voimassa olevan ympäristölupapäätöksen nro 22/2015/1 lupamääräyksen 5 mukaan syanidia sisältämä aines voidaan johtaa hakemuksessa esitetyllä tavalla rikastushiekka-altaaseen, kun pääosa syanidista on panosluonteisesti hajotettu. Syanidin jäännöspitoisuus jätteessä saa olla enintään 5 mg/l. Taulukossa 8 on esitetty vuosien 2022–2025 laskennalliset syanidipitoisuudet rikastushiekka-altaalla sekä rikastushiekka-altaan syanidipitoisuus painoprosenttina.

Taulukko 8. Endomines Oy Pampalon kaivoksen vuosien 2022–2025 laskennalliset rikastushiekkajätteen syanidipitoisuudet

	2022	2023	2024	2025 <sup>(1)</sup>
Rikastushiekka yhteensä (t)	128 821	138 506	220 989	86 159
Syanidipitoisen lietteen määrä (m <sup>3</sup> )	17,58	45,05	40,25	24,5
Lietteen WAD-syanidipitoisuus ka. (g/m <sup>3</sup> )	3,02	3,03	3,08	2,92
Laskennallinen syanidimäärä altaalla (g)	53,09	136,5	123,97	71,54
Rikastushiekkajätteen syanidipitoisuus (g/t)	0,00041	0,00099	0,00056	0,00083
Rikastushiekkajätteen syanidipitoisuus paino-%	0,000000041	0,000000099	0,000000056	0,000000083

<sup>(1)</sup> tammi-huhtikuu 2025

Pampalon kaivoksen prosessivedestä (selkeytsaltaalta) on määritetty veden syanidipitoisuutta vuodesta 2014 alkaen. Näytteenoton historian aikana WAD-syanidin pitoisuus on ollut 4 kertaa yli määrittämissä rajoissa. Pitoisuudet ovat olleet 6 µg/l (23.2.2017), 10 µg/l (2.7.2019), 11 µg/l (8.11.2021) ja 5 µg/l (26.2.2024). Koska pitoisuudet ovat olleet merkittävästi alle talousveden kemiallisten laatuvaatimusten 50 µg/l (STMa 2/2023; Liite 2), ei syanidijätteellä katsota olevan pohjavesivaikutuksia.

Rikastushiekka-altaan korottamisella ei ole vaikutusta syanidijätteen käsittelytapaan, eikä käsittelytapaa aiota muuttaa. Pohjaveden syanidipitoisuutta tutkittiin toukokuussa 2025 pohjavesiputkista PVP3, PVP4 ja PVP7. Lisäksi tutkittiin syanidipitoisuuksia myös Riitaojasta, Riitaojan juoksuvedestä ja purkuojasta. Kaikissa pisteissä syanidipitoisuus oli alle määrittämissä rajoissa (< 5 µg/l).

## 2.4 Kaivoksen vesikierto ja vesien hallinta

### 2.4.1 Vesien johtaminen

Rikastushiekkalietteen lisäksi rikastushiekka-altaaseen pumpataan erillisiin kaivosvesialtansiin kerätyt maanalaisen kaivoksen kuivanapitovedet, sivukivi- ja maa-ainesten läjitysalueen suotovedet, kaivoksen toiminta-alueen hulevedet ja pienpuhdistamossa puhdistetut saniteettijätevedet. Kaivosvesialtaat käsittävät kolme peräkkäistä selkeytsallasta, joiden pinta-ala on yhteensä 400 m<sup>2</sup> ja keskisyyvyys noin 1,5 m. Selkeytyneet vedet kerätään kolmiopadon alapuolelle tehtyyn rengaskaivoon, josta ne pumpataan putkilinjaa pitkin rikastushiekka-altaaseen.

Rikastushiekka-altaan vapaan veden poisto tapahtuu nykyisin altaan keskelle sijoitetulta lauttapumppaamolta, josta vesi pumpataan selkeytsaltaalle.

Rikastushiekka-altaan vesienjohtamisjärjestelyä muutettiin alkuperäisestä vuonna 2022 valvojan viranomaisen ja patoturvallisuusviranomaisen hyväksymän suunnitelman mukaisesti rakentamalla altaan keskelle huoltotie ja ottamalla käyttöön lauttapumppaamo. Muutoksen seurauksena vapaa vesi saatiin siirrettyä kauemmas padolta ja altaan HW-tasoa voitiin nostaa ylempään suhteessa padon harjakorkoon.

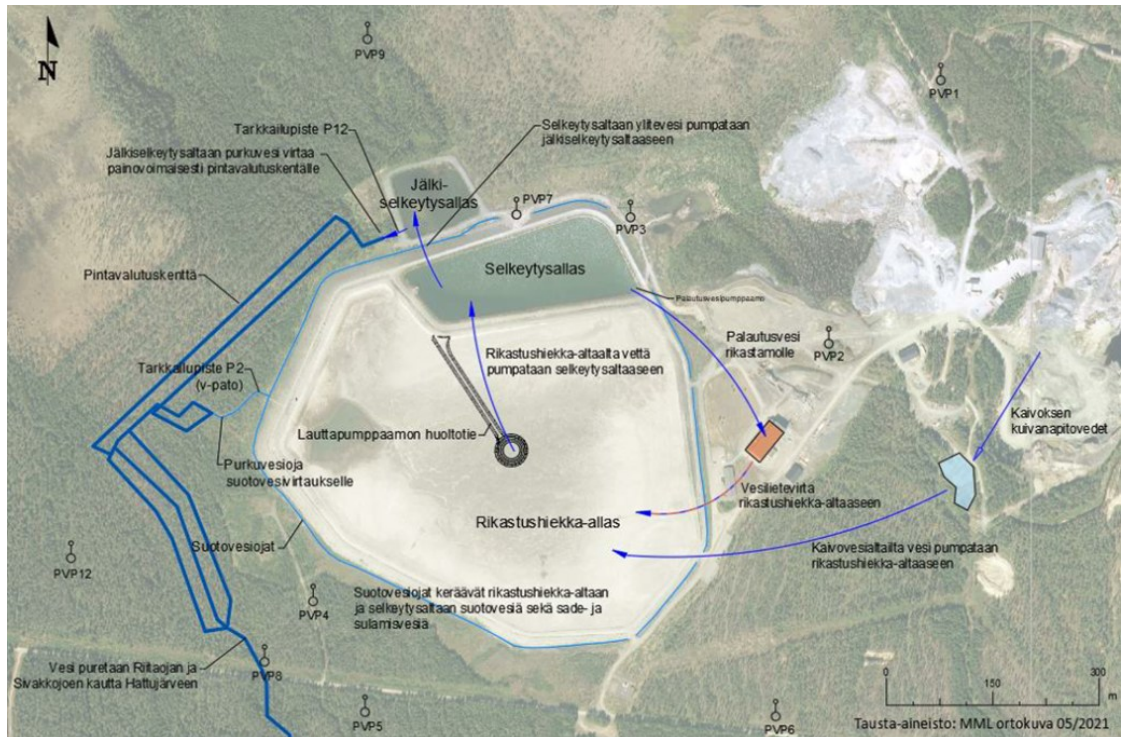
Muutoksen jälkeen allasta operoidaan siten, että padon ja vesialtaan välillä saadaan pidettyä vähintään 50–70 m levyinen rikastushiekkabiitsi. Lauttapumppaamo sijaitsee altaan keskellä huoltotien päähän rakennetussa louherinkulassa. Normaalitylanteessa vettä pumpataan selkeytysaltaaseen jatkuvatoimisesti kahdella pumpulla. HW-tasoa seurataan reaaliajassa mittakaivolla ja ylityksistä tulee ilmoitus välittömästi rikastamon ohjaamoon.

Rikastushiekka-altaan HW-taso on alun perin ollut 2 metriä reunapadon harjatasoa alempana. Altaalla vuonna 2022 valvovan viranomaisen ja patoturvallisuusviranomaisen hyväksynnällä tehtyjen vesienpoistojärjestelyihin tehtyjen muutosten ja kehitystoimien myötä rikastushiekka-altaan HW-taso on määritetty tasolle metri padon harjantasoa alempana. Selkeytysaltaan HW-taso on +206 ja altaan pohja on noin tasolla +202...203.

Selkeytysaltaan vesitilavuus on HW-tasossa noin 95 000 m<sup>3</sup>. Selkeytysaltaasta vettä pumpataan takaisin rikastamolle. Selkeytysaltaan ylitevesi pumpataan jälkiselkeytysaltaaseen, josta vettä poistuu painovoimaisesti pintavalutuskentälle ja edelleen Riitaojaan, Sivakkojokeen ja Hattujärveen. Yliteveden purkua tehdään ennakoivasti ylivirtaama-aikoina keväisin ja syksyisin. Ennakoivalla yliteveden juoksutuksella varmistetaan, että rikastushiekka-altaan vastaanottokapasiteetti ja veden viipymä altaalla riittävät myös poikkeuksellisen runsassateisina vuosina. Altailta juoksettava vesimäärä vaihtelee vuosittaisten sademäärien mukaan. Kaivoksen vesienpurku pyritään ajoittamaan ylivirtaama- ja keskivirtaamatilanteisiin toiminnasta aiheutuvien vesistövaikutuksien ehkäisemiseksi ja pienentämiseksi.

Rikastushiekka-altaalta ja selkeytysaltaalta suotautuva vesi kerätään altaita ympäröiviin suotovesiojiin ja johdetaan sieltä purkuojaa pitkin pinta-valutuskentälle.

Rikastushiekka-alueen vesikierto ja vesienjohtamisrakenteiden sijainti on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Endomines Oy Pampalon kaivoksen rikastushiekka-alueen vesikierto ja vesienjohtamisrakenteet

Mikäli vedenlaadun tarkkailun perusteella on tarpeen, kaivoksella on valmius käsitellä lisää juoksuettavia vesiä ennen niiden johtamista ympäristöön. Kaivosvesialtaita voidaan laajentaa viipymääjan pidentämiseksi, jolloin selkeytys tehostuu. Mahdollista typenpoistoa varten voidaan vesialtaille asentaa ilmastimia. Kiintoaineen laskeutusta selkeytysaltaissa voidaan tehostaa flokkulanteilla. Todennäköisesti ei ole tarvetta pH:n säätöön, mutta sitä voidaan tarvittaessa tehdä kemikaloinnilla.

## 2.4.2 Vesitase

Rikastushiekka-allas sisältyy kaivoksen vesikiertoon ja sen hallintaan. Rikastushiekka-altaaseen kertyy vettä altaalle satavasta vedessä ja lumien sulamisesta, kaivosvesialtailta altaalle pumpattavasta vesistä sekä rikastushiekkalietteen mukana. Nykytilanteen sadanta alueella arvioidaan olevan noin 700 mm/a.

Rikastushiekka-altaasta poistuu vettä patorakenteen ja altaan pohjan kautta suotautumalla, kuivatuspumppauksena selkeytysaltaaseen sekä haihtumalla. Selkeytysaltaaseen kertyy vesiä rikastushiekka-altaasta pumpatun veden lisäksi sadannasta ja lumien sulamisesta. Selkeytysaltaasta poistuu vettä patorakenteen ja altaan pohjan kautta suotautumalla, palautuspumppauksena kaivoksen rikastamolle, purkuvetenä jälkiselkeytysaltaaseen sekä haihtumalla.

Jälkiselkeytysaltaan (pinta-ala noin 1 ha) purkuvesi virtaa painovoimaisesti rikastushiekka-altaan länsipuolella sijaitsevalle pintavalutuskentälle ja siitä edelleen Riitaajaan, Sivakkojokeen ja Hattujärveen. Jälkiselkeytysaltaalta juoksuettavan purkuveden määrä Riitaajaan on vaihdellut vuosina 2016-2024 rikastamon ollessa toiminnassa noin välillä 44 000 - 217 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Pampalon kaivoksen tuotanto oli tauolla loppuvuoden 2018

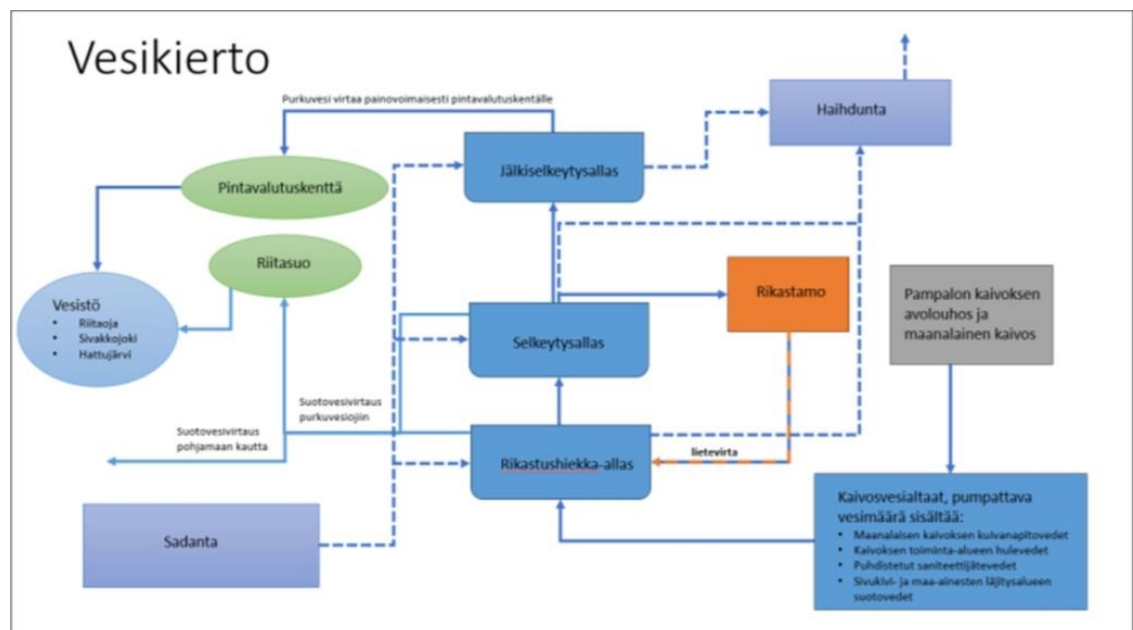
ja alkuvuoden 2022 välisenä aikana, jolloin Riitaojaan juoksutettavan purkuveden määrä oli 105 750 - 274 200 m<sup>3</sup> vuodessa.

Rikastushiekan (400 000 t/a) huokoisuutena on käytetty 30 paino-%. Rikastushiekka-altaalla rikastushiekan huokosvetenä oleva vesi poistuu allasta ympäröiviin suoto-ojiin ja altaan pohjan kautta. Vain osa altaan pohjan kautta suotautuvasta vesimäärästä päätyy pohjavedeksi.

Rikastushiekka-alueen suotovesiojiin kerääntyvä ja Riitasuolle purettava suotovesivirtaama on tarkkailutulosten perusteella vaihdellut vuosina 2019–2024 välillä 22 000–95 000 m<sup>3</sup>/a sisältäen myös ojiin kerääntyvät sade- ja sulamisvedet. Keskimääräinen virtaama havaintopisteen P2 kautta on ollut noin 54 000 m<sup>3</sup>/a vuosina 2016–2024.

Rikastushiekka-altaalta tehdyn suotovirtauslaskelman perusteella altaan reunapatojen ja pohjan kautta suotautuvaksi kokonaisvesimääräksi on patokorossa +214,3 arvioitu 93 670 m<sup>3</sup>/a. Laskelman perusteella noin 84 % vesimäärästä on padon läpi suotautuvaa vettä ja noin 16 % padon ali joko pohjavedeksi tai suotovesiojiin virtaavaa vettä.

Pampalon kaivoksen vesikiertokaavio ja vesitase nykyisessä rikastushiekka-altaan patokorossa (+214) on laadittu edelle esitettyjen oletusten perusteella. Vesikierto on esitetty kuvassa 4 ja vesitase taulukossa 9.



Kuva 4. Endomines Oy Pampalon kaivoksen vesikierto

Taulukko 9. Endomines Oy Pampalon kaivoksen vesitase nykyisessä rikastushiekka-altaan patokorossa +214,3

Vesitaseeseen tuleva vesi			m <sup>3</sup> /a	
	valunta		74 515	
	kuivatusvesi kaivoksesta		250 000	
	malmiin sitoutunut vesi		18 250	
	yhteensä		<b>342 765</b>	
Vesitaseesta lähtevä vesi				
	rikastushiekkaan sitoutuva vesi		171 430	
	suotovedet	padon läpi		78 685
		pohjamaan kautta		14 985
	juoksutusvesi		77 665	
yhteensä		<b>342 765</b>		

### 2.4.3 Rikastushiekka-altaan suotovedet

#### 2.4.3.1 Suotoveden muodostuminen

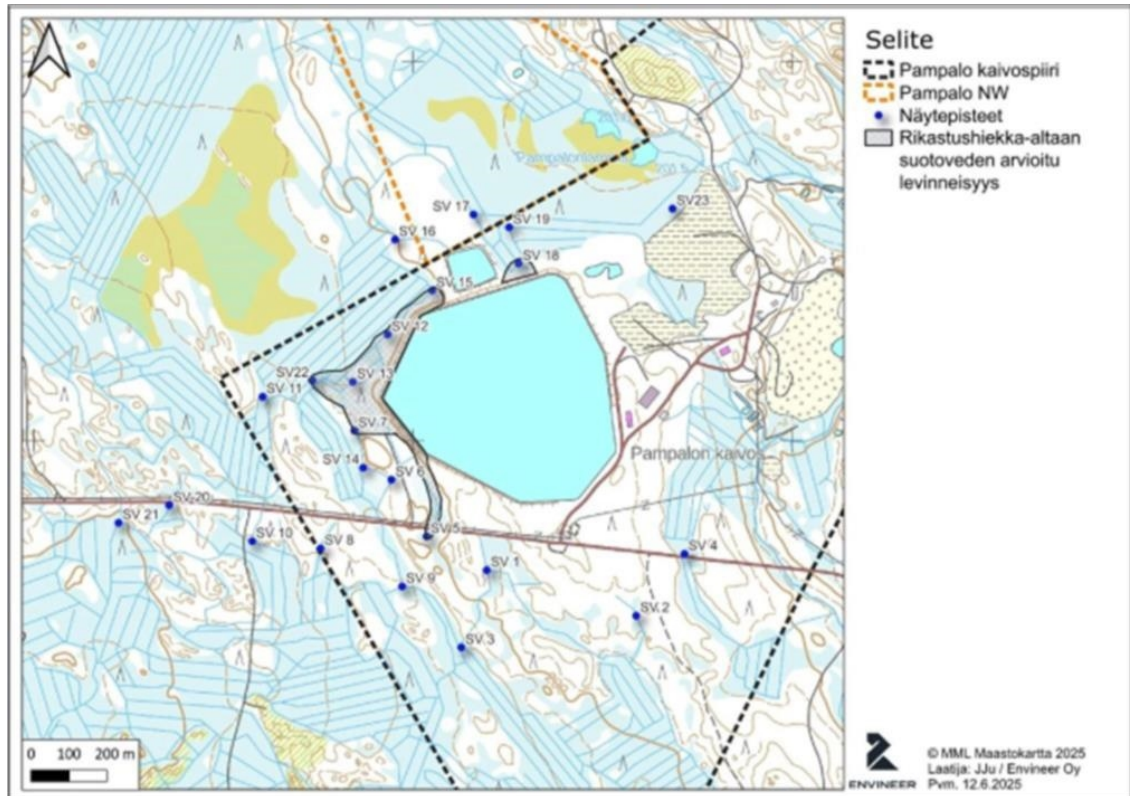
Rikastushiekka-alueen reunapadot on suunniteltu ja rakennettu suotavina maapatoina, jolloin suotovesien muodostuminen kertoo patorakenteen toimivan suunnitellulla tavalla.

Rikastushiekka- ja selkeytysaltaan patojen läpi suotautuvan veden määrä vaihtelee vuosittaisen sademäärän mukaan. Suotautuva vesi kerätään altaita ympäröiviin suotovesiojiin ja johdetaan purkuojaa pitkin Riitasuon pintavalutuskentälle ja edelleen Riitaojan kautta Sivakkojokeen ja Hattujärveen. Vettä suotautuu altaasta myös pohjan kautta.

Suotoveden määrää ja laatua tarkkaillaan v-padolla havaintopaikassa P2, joka on esitetty kuvassa 3. Suotoveden määrä mitataan/arvioidaan purkuojan virtaamasta patotarkkailun yhteydessä vähintään viikoittain. Suotoveden laatua tarkkaillaan neljä kertaa vuodessa tehtävällä näytteenotolla.

#### 2.4.3.2 Suotovesitutkimukset 2025

Rikastushiekka-altaan suotoveden laatua tutkittiin toukokuussa 2025. Näytepisteet (SV1–SV23) sijoitettiin pääosin rikastushiekka-altaan ympäristöön, pois lukien näytepiste SV23, jolla tutkittiin sivukivialueen suotoveden laatua. Lisäksi suotovesitutkimukseen sisältyivät suotovesiputket (SVP1–SVP3). Suotovesinäytepisteet on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Endomines Oy Pampalon kaivoksen suotovesiselvityksen 2025 näytepisteet ja arvioitu suotoveden levinneisyys

Tutkittujen suotovesipisteiden uraanipitoisuudet ovat olleet pääosin pieniä ( $< 12 \mu\text{g/l}$ ), poikkeuksena suotovesiputki SVP3, jossa uraanipitoisuus oli  $240 \mu\text{g/l}$ . Suotovesiputkessa SVP3 myös muiden tutkittujen parametrien pitoisuudet olivat verrattain korkeita ja pääosin korkeimpia suhteessa muihin näytepisteisiin. Suotovesiputkessa SVP3 oli selkeästi suurin kiintoainepitoisuus, jolla on vaikutusta havaittuihin korkeisiin pitoisuuksiin, koska näytteistä on analysoitu kokonaispitoisuudet, eikä näytteitä ole suodatettu. Kiintoaineen vaikutusta tuloksiin tukee myös se, että vastaavia pitoisuuksia ei havaittu muissa pisteissä.

Metallipitoisuudet suotovesipisteissä olivat pääosin alhaisia tutkittujen PIMA-metallien (VNa 214/2007) osalta. Poikkeuksena alhaisiin metallipitoisuuksiin oli havaintopiste SVP3, jossa metallipitoisuudet olivat laajalti koholla. Lisäksi arseenipitoisuudet havaintopisteissä SV9 ( $8 \mu\text{g/l}$ ), SV12 ( $300 \mu\text{g/l}$ ), SV13 ( $75 \mu\text{g/l}$ ) ja SV22 ( $14 \mu\text{g/l}$ ) olivat koholla. Suotovesinäytteissä oli PIMA-metallien ohella havaittavissa laajalti korkeita rautapitoisuuksia.

Korkeimmat nitraatti- ja nitriittityypipitoisuudet ( $> 3\,600 \mu\text{g/l}$ ) olivat suotovesipisteissä SV9, SV11, SV15, SV20 ja SV22. Nitraatti- ja nitriittityypipitoisuudet suotovesipisteissä olivat huomattavasti korkeammat kuin suotovesiputkista mitatut nitraatti- ja nitriittityypipitoisuudet. Suotovesiputkissa nitraatti- ja nitriittityypipitoisuudet vaihtelivat välillä  $8\text{--}980 \mu\text{g/l}$ .

Suotovesiputkissa SVP1–SVP3 veden sähkönjohtavuus vaihtelee välillä  $150\text{--}280 \text{ mS/m}$ , pH  $6,2\text{--}7,1$  ja sulfaattipitoisuus  $670\text{--}1500 \text{ mg/l}$ . Suotovesipisteissä SV5, SV7, SV12, SV13 ja

SV15 veden sähkönjohtavuus vaihtelee välillä 130–170 mS/m. Havaintopisteissä, joissa ei havaita suotoveden vaikutusta, veden sähkönjohtavuus on yleisesti alle 30 mS/m, pl. piste SV20, jossa sähkönjohtavuus on 53 mS/m. Suotovesipisteissä SV5, SV7, SV12, SV13, SV15 ja SV22 veden pH vaihtelee pääosin välillä 6,7–7,5, pl. havaintopiste SV12, jossa pH on 5,4. pH on siis pääosin lähellä neutraalia ja huomattavasti korkeampi kuin alueen havaintopisteissä, joissa ei havaita suotoveden vaikutusta. Muissa havaintopisteissä pH on yleisesti alle 5,9. Korkeahkot sähkönjohtavuudet yhdistettynä alueen perustasoa korkeampaan pH-arvoon, sulfaatti- ja typpipitoisuuteen ovat selkeitä viitteitä suotoveden vaikutuksesta.

SV9 sijoittuu kaivoksen vesien purkureitin läheisyyteen/varrelle ja sähkönjohtavuuden, sulfaattipitoisuuden ja pH:n taso viittaaakin asiantuntija-arvion mukaan purkuvesien vaikutukseen, eikä niinkään suotoveden vaikutukseen. SV11 tulokseen liittyy epävarmuus, koska piste sijoittuu samalle kosteikolle, jota pitkin kaivoksen purkuvedet ohjataan pois kaivosalueelta. SV18 havainnot (pH 6,7, sähkönjohtavuus 100 mS/m ja SO<sub>4</sub>-pitoisuus 450 mg/l) viittaavat suotovesivaikutukseen.

Suotovesinäytteiden pH:n, sähkönjohtavuuden ja sulfaattipitoisuuden perusteella altaan suotovesien vaikutus näkyy voimakkaimmin pisteissä SV5, SV7, SV12, SV13, SV15 ja SV22. Lisäksi pisteissä SV9, SV11, SV18 ja SV23 on indikaatiota suotoveden vaikutuksesta. Tulosten perusteella rikastushiekka-altaasta suotaa vettä pääasiallisesti luoteeseen, mutta paikallisesti pieniä määriä myös koilliseen ja lounaaseen. Tulosten perusteella suotoveden vaikutus rajoittuu kuitenkin lähimpiin metsäoijiin ja täten suotovedestä arvioidaan aiheutuvan vain vähäisiä vaikutuksia rikastushiekka-alueen välittömän lähialueen ulkopuolelle. Suotovesitutkimuksen 2025 tulokset on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Endomines Oy Pampalon kaivoksen vuoden 2025 suotovesitutkimuksen tulokset

Päivämäärä	Näytepaikka	pH	Sähkönjohtavuus	K-aine	N	NO <sub>2</sub> N+NO <sub>3</sub> N	SO <sub>4</sub>	As	Ni	U
			mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
19.5.2025	SV1	3,7	29	4,7	560	<5	80	0,49	3,1	0,017
20.5.2025	SV2	5	1,4	3,4	320	<5	1,2	0,42	< 10	< 0,5
19.5.2025	SV3	3,9	19	27	940	<5	50	2,6 <sup>(1)</sup>	9,8 <sup>(1)</sup>	< 0,3 <sup>(1)</sup>
20.5.2025	SV4	5,7	6,9	10	650	6	8,8	3,4	< 10	< 0,5
19.5.2025	SV5	6,7	140	<1	320	<5	690	0,71	11	<0,01
19.5.2025	SV6	4,4	43	9,1	600	<5	160	< 1,5 <sup>(1)</sup>	7,1 <sup>(1)</sup>	< 0,3 <sup>(1)</sup>
19.5.2025	SV7	6,8	170	21	1200	430	830	2,4 <sup>(1)</sup>	5,7 <sup>(1)</sup>	< 0,3 <sup>(1)</sup>
19.5.2025	SV8	5	7,3	8,2	390	<5	19	2,4	2,4	0,033
19.5.2025	SV9	7,2	130	4,9	16000	12000	540	8	6	4,5
19.5.2025	SV10	5,9	6.5	43	1600	26	4,3	38 <sup>(1)</sup>	3,5 <sup>(1)</sup>	< 0,3 <sup>(1)</sup>
20.5.2025	SV11	6,7	97	1,4	12000	9500	420	1,7	1,2	0,34
20.5.2025	SV12	5,4	150	110	5800	<5	710	300	17	< 0,5
20.5.2025	SV13	6,7	150	15	1800	61	740	75	7,8	1,2
19.5.2025	SV14	4,4	44	2,8	410	<5	160	0,72	6,8	0,012
20.5.2025	SV15	7,5	130	5	23000	16000	520	3	4,7	7,3
20.5.2025	SV16	5	15	<1	500	20	47	0,47	1,4	0,013
20.5.2025	SV18	6,7	100	4,8	330	<5	450	0,51	< 10	< 0,5
20.5.2025	SV19	4,3	6.9	11	950	6	15	0,89	< 10	< 0,5
19.5.2025	SV20	3,9	53	1,4	4500	3600	180	5	3,3	0,022

Päivämäärä	Näytepaikka	pH	Sähkön- johtavuus	K-aine	N	NO <sub>2</sub> N+ NO <sub>3</sub> N	SO <sub>4</sub>	As	Ni	U
			mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
19.5.2025	SV21	5,3	3,8	<1	680	130	6,8	7,6	0,7	0,013
19.5.2025	SV22	7,1	130	9,1	17000	12000	560	14	6,2	5,3
20.5.2025	SV23	7,1	83	15	7300	24	220	8,6	< 10	1,1
20.5.2025	SVP1	7	160	54	4000	180	670	8,1	14	12
20.5.2025	SVP2	6,2	150	150	1400	8	670	72	< 10	< 0,5
20.5.2025	SVP3	7,1	280	960	3100	980	1500	110	200	240

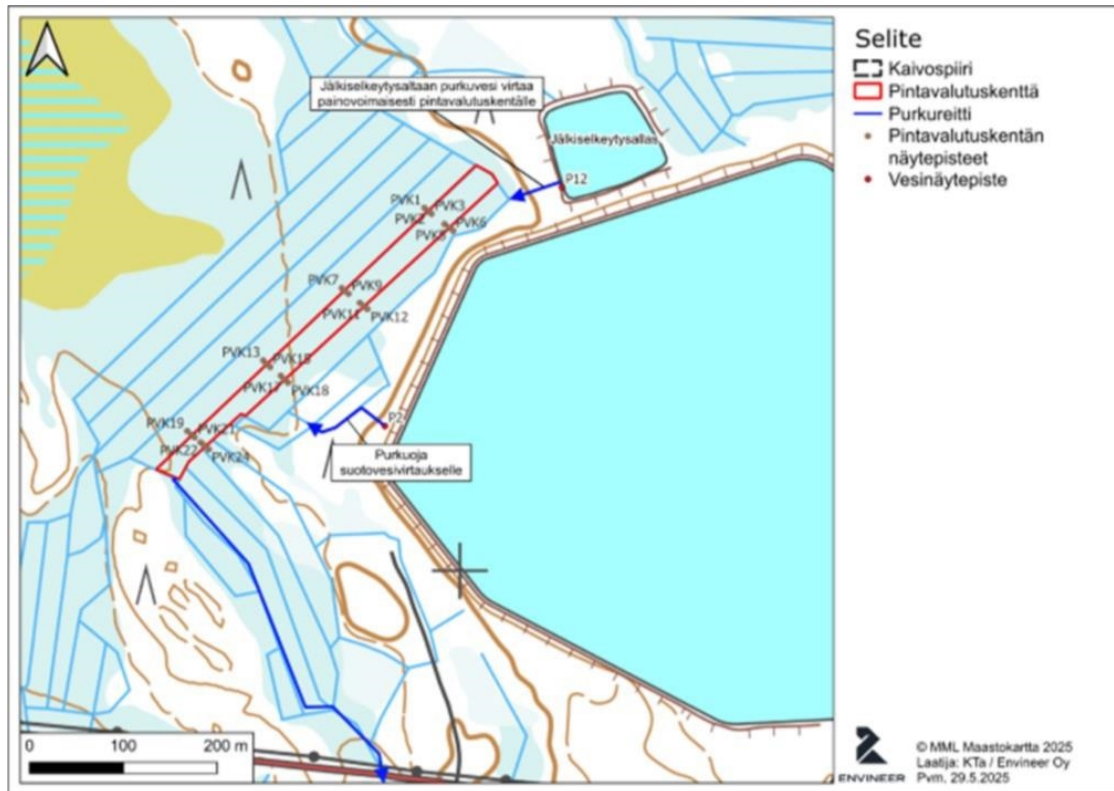
<sup>(1)</sup>metallimääritys happoliukoisena

#### 2.4.4 Pintavalutuskenttä

Pampalon kaivoksen voimassa olevan ympäristöluvan (päätös nro 22/2015/1) lupamääräyksen 1 mukaan rikastamon prosessivedet, siltä osin kuin niitä ei kierrätetä uudelleen prosessissa käytettäväksi, on johdettava rikastushiekka-altaasta ylivuotona selkeytysaltaaseen ja edelleen Käenjoen valuma-alueella sijaitseviin ojiin (kosteikkoon), mistä vedet virtaavat edelleen Sivakkojokeen ja Hattujärveen.

Jälkiselkeytysaltaan purkuvesi virtaa painovoimaisesti pintavalutuskentälle suoraan uomaan havaintopaikan P12 kautta ja siitä edelleen Riitaojaan, Sivakkojokeen ja lopulta Hattujärveen. Lisäksi pintavalutuskentälle johdetaan rikastushiekka-allasta ympäröivän ojan suotovedet havaintopaikan P2 kautta. Havaintopaikalla P2 seurataan rikastushiekka-, selkeytys- ja jälkiselkeytysaltaiden suotovesien laatua v-padolta otettavin näyttein.

Pintavalutuskenttä on pinta-alaltaan noin 12 000 m<sup>2</sup> ja sen sijainti on esitetty kuvassa 6. Pintavalutuskenttä sijaitsee metsätalouskäyttöä varten ojitetulla suoalueella. Alueen puusto ja kasvillisuus on korvelle tyypillistä. Puusto koostuu männyistä, kuusista sekä koivuista. Kenttä- ja pohjakerroksessa on mm. saniaisia, rahkasammalta sekä kortteita.



Kuva 6. Endominen Oy Pampalon pintavalutuskentän sijainti ja näytteenottopisteet

Pintavalutuskentälle on toteutettu maaperänäytteenotto keväällä 2025, jolla selvitettiin pintavalutuskentän maaperätiedot ja maaperän metallipitoisuudet sekä toimintateho. Näytteenotto toteutettiin lapionäytteenottona neljältä eri linjalta. Jokaiselta linjalta otettiin yhteensä kolme maanäytettä: yksi ojan kohdalta sekä yksi kummaltakin puolelta ojaa. Näytteet kerättiin 20 senttimetrin kerroksittain pohjamaahan asti. Näytteistä analysoitiin seuraavat metallit: arseeni (As), kadmium (Cd), koboltti (Co), kromi (Cr), kupari (Cu), elohopea (Hg), nikkeli (Ni), lyijy (Pb), antimoni (Sb), vanadiini (V), sinkki (Zn) ja uraani (U). Näytteenotuspisteet on esitetty kuvassa 6.

Kaikista näytteenotuspisteistä PVK1-PVK24 havaittiin vähintään PIMA-asetuksen mukaisia kynnysarvon ylityksiä pintakerroksen näytteistä. Pisteissä PVK7, PVK9 ja PVK13 pintakerroksen alapuolisessa näytteessä kaikki näytetulokset olivat alle kynnysarvon.

Näytteitä otettiin yhteensä 63 kpl, joista 14 ylitti antimonin kynnysarvon, kolme alemman ohjearvon ja kaksi ylempään ohjearvon (57 mg/kg ja 83 mg/kg). Arseenin kynnysarvo ylittyi 45 näytteellä, alempi ohjearvo neljällä näytteellä ja ylempi ohjearvo yhdeksällä näytteellä, joiden pitoisuus vaihteli 120–810 mg/kg välillä. Elohopean kynnysarvo ylittyi yhdellä näytteellä ja alempi ohjearvo yhdellä näytteellä. Kadmiumin kynnysarvo ylittyi kahdella näytteellä. Koboltin kynnysarvo ylittyi kolmella näytteellä. Kromin ja kuparin kynnysarvon ylityksiä ei havaittu. Lyijyn kynnysarvo ylittyi yhdellä näytteellä. Nikkelin kynnysarvo ylittyi kolmella näytteellä ja alempi ohjearvo yhdellä näytteellä. Sinkin kynnysarvo ylittyi kahdella näytteellä, alempi ohjearvo neljällä näytteellä ja ylempi ohjearvo kolmella näytteellä, joiden pitoisuudet vaihtelivat välillä 420–630 mg/kg. Vanadiinin kynnysarvo ylittyi yhdellä näytteellä ja alempi ohjearvo yhdellä näytteellä. Pintavalutuskentän maaperätutkimuksen 2025 tulokset on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen pintavalutuskentältä vuonna 2025 otettujen maaperänäytteiden kuningasvesiliukoiset pitoisuudet verrattuna VNa 214/2017 mukaisiin raja-arvoihin.

Näytepiste	Syvyys (cm)	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	U
		2 <sup>(1)</sup>	5 <sup>(1)</sup>	0,5 <sup>(1)</sup>	1 <sup>(1)</sup>	20 <sup>(1)</sup>	100 <sup>(1)</sup>	100 <sup>(1)</sup>	60 <sup>(1)</sup>	50 <sup>(1)</sup>	200 <sup>(1)</sup>	100 <sup>(1)</sup>	– <sup>(4)</sup>
		10 <sup>(2)</sup>	50 <sup>(2)</sup>	2 <sup>(2)</sup>	10 <sup>(2)</sup>	100 <sup>(2)</sup>	200 <sup>(2)</sup>	150 <sup>(2)</sup>	200 <sup>(2)</sup>	100 <sup>(2)</sup>	250 <sup>(2)</sup>	150 <sup>(2)</sup>	– <sup>(4)</sup>
		50 <sup>(3)</sup>	100 <sup>(3)</sup>	5 <sup>(3)</sup>	20 <sup>(3)</sup>	250 <sup>(3)</sup>	300 <sup>(3)</sup>	200 <sup>(3)</sup>	750 <sup>(3)</sup>	150 <sup>(3)</sup>	400 <sup>(3)</sup>	250 <sup>(3)</sup>	– <sup>(4)</sup>
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
PVK1	0–20	20	96	0,22	0,56	39	7,1	14	19	69	90	24	49
PVK1	20–40	5,1	51	0,14	0,21	12	3,5	7,2	16	22	140	6,6	10
PVK2	0–20	5,8	50	0,14	0,29	7	2,9	4,3	22	12	27	6,9	3,7
PVK2	20–40	1,1	24	0,098	0,095	1,1	2,9	4,6	14	3,4	120	5,2	1,9
PVK3	0–20	0,88	14	0,08	0,16	0,84	2,6	4,9	12	2,6	220	4,2	1,7
PVK3	20–40	0,73	15	0,075	0,13	0,79	2,6	3,7	12	2,6	74	4	1,9
PVK3	40–60	2,3	20	0,076	0,21	1,9	5,6	5,9	12	5,9	110	5,8	7,8
PVK4	0–20	1,5	26	0,094	0,12	0,89	3,1	6,2	9,7	2,3	210	6,9	0,58
PVK4	20–40	0,052	45	0,023	0,025	0,46	5,3	1,4	4	1,3	1,8	12	0,23
PVK4	40–60	0,068	25	<0,01	0,019	0,46	3,5	0,67	2,8	0,84	2,3	8,7	0,31
PVK5	0–20	0,18	19	0,034	0,03	0,2	4,1	0,99	4,3	0,68	1,1	6,4	0,33
PVK5	20–40	0,036	31	0,011	0,02	0,44	7,5	0,67	2,5	1	2,1	13	0,33
PVK5	40–60	0,094	65	0,021	0,029	1,2	16	1,9	3,7	3,2	4,9	26	0,58
PVK6	0–20	0,84	130	0,11	0,39	1	5,4	4,6	17	4,3	40	9,8	0,54
PVK6	20–40	0,11	42	0,024	0,031	0,63	9,9	1,8	4,6	2,1	3,5	18	0,35
PVK6	40–60	0,048	28	0,014	0,021	0,73	9,5	2	3,7	2	2,9	17	0,35
PVK7	0–20	3,5	4,8	0,055	0,11	0,93	1,4	2,4	5,7	1,9	38	3	0,2
PVK7	20–40	0,32	5,6	0,071	0,13	0,57	1,7	3,2	11	1,9	35	2,6	0,11
PVK7	40–60	0,75	3,1	0,045	0,099	0,52	1,9	3,3	5,2	2	75	3,1	0,24
PVK8	0–20	83	120	0,39	1,5	23	87	70	40	89	190	240	200
PVK8	20–40	47	190	0,66	1,2	46	22	36	22	67	340	80	120
PVK9	0–20	10	17	0,2	0,43	3,4	13	11	19	13	33	33	25
PVK9	20–40	0,45	2,4	0,14	0,085	0,36	3	1,6	23	1,9	9	3,5	0,3
PVK9	40–60	0,8	4,8	0,083	0,14	0,64	2,7	4,3	15	2,4	180	3,9	0,62
PVK10	0–20	5,4	9,9	0,13	0,38	1,1	2,8	5,8	34	2,6	290	5,1	0,49
PVK10	20–40	1,3	10	0,097	0,34	0,89	2,3	2,9	23	2,4	63	3,9	0,72
PVK10	40–60	0,88	6,2	0,079	0,18	0,61	2,1	3,8	16	2,4	170	3,7	0,43
PVK11	0–20	57	810	2,7	0,32	6,2	31	25	34	30	19	120	62
PVK11	20–40	20	170	0,38	0,19	3,9	7,9	8,7	10	15	79	18	14
PVK12	0–20	3,9	21	0,14	0,25	5,4	2,9	6,1	17	11	88	5,2	4,9
PVK12	20–40	0,33	7,3	0,037	0,1	0,54	1,6	3,2	5,8	1,9	120	2,8	0,39
PVK12	40–60	1,1	9,4	0,057	0,13	1,4	2	3,4	9,8	3,6	68	3,6	1,4
PVK13	0–20	5,7	5,4	0,16	0,61	1,9	2,3	5,1	34	3,9	140	5,1	1,1
PVK13	20–40	0,42	4,2	0,066	0,079	0,45	2,2	2,9	11	2	37	3	0,22
PVK13	40–60	4	32	0,11	0,22	4,4	4,3	7,8	18	8,4	420	5,8	2,5
PVK14	0–20	0,82	15	0,032	0,11	0,85	1,7	4,2	5,1	2,8	150	3,5	1,9
PVK14	20–40	5,4	73	0,15	0,24	2,1	5,2	5,6	12	7	98	8,2	9,5
PVK15	0–20	3,4	6,1	0,13	0,23	0,67	3,1	5,9	25	3,2	88	4,5	5
PVK15	20–40	1,1	8,6	0,053	0,11	0,71	1,6	3,4	9,5	2,2	83	2,8	1
PVK15	40–60	0,43	9,4	0,042	0,072	0,54	2	7,3	7,5	2,1	510	2,8	0,41
PVK16	0–20	1,4	6,2	0,12	0,11	0,53	1,6	3,2	22	1,5	160	3,9	0,27
PVK16	20–40	0,29	15	0,046	0,083	0,82	1,5	2,7	26	2	9,2	3,6	0,14
PVK16	40–60	0,46	9,4	0,088	0,11	0,58	2,2	3,2	150	2,2	35	3	0,18
PVK17	0–20	3	24	0,016	0,072	2	2,3	3,4	1,8	7,5	39	5,3	4,8
PVK17	20–40	0,87	16	0,036	0,1	1,1	1,8	4,4	3,4	3,8	180	4,4	2,7
PVK18	0–20	5,3	6,6	0,12	0,31	1,1	3	4,1	34	4,1	11	5,7	4,2
PVK18	20–40	1,6	5,9	0,14	0,25	0,88	2	3,2	16	2,2	67	4,4	0,91
PVK18	40–60	0,71	7,9	0,071	0,12	0,6	2	3,5	12	2	97	4,1	0,43
PVK19	0–20	0,56	18	0,098	0,11	0,81	3,2	3,6	7,8	2,3	6,6	5,9	0,24
PVK19	20–40	0,47	17	0,082	0,16	0,88	2,4	3,9	18	2,1	75	3,7	0,32
PVK19	40–60	0,4	16	0,073	0,15	0,83	1,8	2,7	18	1,8	8,4	3,4	0,26
PVK20	0–20	1,6	25	0,11	0,25	1,1	5,4	5,8	17	4,2	37	7,5	2,8
PVK20	20–40	2,1	20	0,17	0,52	1,4	3,4	7,7	38	2,7	120	7	1,8
PVK21	0–20	0,49	16	0,092	0,2	0,97	3,5	4,9	11	2,9	87	4,8	0,5
PVK21	20–40	0,18	20	0,066	0,12	0,86	3,1	4,3	6	2,5	66	4	0,18
PVK21	40–60	0,91	22	0,03	0,078	0,93	2,1	8,6	3,7	2,9	630	3,6	0,69

Näytepiste	Syvyys (cm)	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	U
		2 <sup>(1)</sup>	5 <sup>(1)</sup>	0,5 <sup>(1)</sup>	1 <sup>(1)</sup>	20 <sup>(1)</sup>	100 <sup>(1)</sup>	100 <sup>(1)</sup>	60 <sup>(1)</sup>	50 <sup>(1)</sup>	200 <sup>(1)</sup>	100 <sup>(1)</sup>	– <sup>(4)</sup>
		10 <sup>(2)</sup>	50 <sup>(2)</sup>	2 <sup>(2)</sup>	10 <sup>(2)</sup>	100 <sup>(2)</sup>	200 <sup>(2)</sup>	150 <sup>(2)</sup>	200 <sup>(2)</sup>	100 <sup>(2)</sup>	250 <sup>(2)</sup>	150 <sup>(2)</sup>	– <sup>(4)</sup>
		50 <sup>(3)</sup>	100 <sup>(3)</sup>	5 <sup>(3)</sup>	20 <sup>(3)</sup>	250 <sup>(3)</sup>	300 <sup>(3)</sup>	200 <sup>(3)</sup>	750 <sup>(3)</sup>	150 <sup>(3)</sup>	400 <sup>(3)</sup>	250 <sup>(3)</sup>	– <sup>(4)</sup>
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
PVK22	0–20	0,61	120	0,067	0,21	2,3	6,9	4,6	6,1	6,6	83	8,6	1
PVK22	20–40	0,61	150	0,091	0,2	2,4	6,7	4,6	8,7	4,6	11	8,8	0,97
PVK23	0–20	0,72	320	0,084	0,16	7,9	8,3	4,5	7,1	17	9,9	12	2,1
PVK23	20–40	0,72	170	0,083	0,13	6,6	8,6	6,4	6,6	15	260	11	1,4
PVK24	0–20	0,25	42	0,076	0,12	3,1	19	5,5	8,3	7,1	68	21	0,36
PVK24	20–40	0,044	14	0,033	0,073	1,2	1,9	4,9	1,9	2,7	290	4,5	0,094
PVK24	40–60	0,15	21	0,039	0,1	1,2	3	5,1	2,8	110	120	5,3	0,3

<sup>(1)</sup> VNa 214/2007 mukainen kynnysarvo

<sup>(2)</sup> VNa 214/2007 mukainen alempi ohjearvo

<sup>(3)</sup> VNa 214/2007 mukainen ylempi ohjearvo

<sup>(4)</sup> Uraanille ei ole kynnys- ja raja-arvoja valtioneuvoston asetuksessa 214/2007

Hakijan arvion mukaan pintavalutuskentän korkeisiin metallipitoisuuksiin vaikuttaa myös alueen taustapitoisuudet. GTK:n Tapir -tietokannasta on saatavilla tietoa Pampalon kaivosalueen maaperän taustapitoisuuksista. Tapir -tietokannan perusteella Pampalon alueelta määritetyn laskennallisen taustapitoisuuden keskiarvot on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Endomines oy:n Pampalon kaivosalueen ja sen ympäristön maaperän taustapitoisuuksia GTK:n maaperän taustapitoisuudet TAPIR-tietokanta

	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
näytteiden lukumäärä	71	69	71	71	144	144	144	69	144	144	142
keskiarvopitoisuus (mg/kg)	0,05	5,46	0,02	0,03	3,17	18,09	8,31	3,33	8,98	13,7	16,56
maksimipitoisuus (mg/kg)	0,2	33,7	0,11	0,1	18,7	97,8	34,8	11,5	59,6	66,0	50,1
VNa 214/2007 mukainen kynnysarvo (mg/kg)	2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100

Lisäksi Pampalon kaivosalueen ympäristön maaperän pitoisuuksia on tutkittu GTK:n toimesta vuonna 2021 ja 1990. Endomines Oy on tutkituttanut Pampalon kaivosalueen maaperän arseenipitoisuuksia vuosina 2015, 2016, 2018 ja 2019. Tulosten perusteella hakija toteaa, että etenkin arseenin osalta alueen maaperässä on paikoin luontaisesti korkeita pitoisuuksia. Hakijan mukaan on epätodennäköistä, että pintavalutuskentältä havaitut suurimmat havaitut metallipitoisuudet ovat peräisin kaivostoiminnan vaikutuksesta, koska purkuvesien metallipitoisuudet ovat pieniä. Purkuveden arseenipitoisuus on vaihdellut välillä 2,5–18 µg/l, nikkelpitoisuus välillä 1,4–18 µg/l ja sinkkipitoisuus välillä 0,7–17 µg/l.

Pintavalutuskentältä mitatut haitta-ainepitoisuudet eivät ilmennä voimakasta kuormittuneisuutta, jonka perusteella arvioidaan, että pintavalutuskentän puhdistuskapasiteettia on vielä jäljellä. Pintavalutuskentän toiminnan, kuten sen

pidättämien ja siltä huuhtoutuvien haitta-aineiden seuraamiseksi, ehdotetaan tarkkailuun lisättävän vedenlaadun havaintopiste välittömästi pintavalutuskentän alapuolelle.

Sulkemisen yhteydessä pintavalutuskentän pilaantuneisuutta tutkitaan ja tarvittavilta osin pilaantunut maa-aines siirretään rikastushiekka-altaan tiivisrakenteen alapuolisiin muotoiluihin.

Hakemukseen liitetyn Pampalon kaivoksen purku-uoman nykytilaselvitys on tehty jälkiselkeytsaltaan ja tarkkailupisteen Riitaoja 21 välisellä alueella (maastokatselmuspöytäkirja 3.10.2024). Selvityksen mukaan merkittäviä ja isoja tulva-alueita ei havaittu. Mahdolliset tulvakohdat ulottuvat muutaman metrin päähän uoman reunasta. Tulvimista arvioidaan esiintyvän vain ylivirtaamakausina. Alueen laaja metsäojaverkosto torjuu osin tulvia. Paikoin uomissa on havaittavissa takaisinvirtauskohtia, mutta enintään muutamia metrejä. Alueella on lisäksi tasausaltaita, jotka vähentävät kiintoaineen määrää ja tasaavat tulvia. Tienalituspaikoissa tierummut ovat osin tukkeessa, mikä padottaa veden kulkua. Maastokatselmuksen aikaan jälkiselkeytsaltaasta ei juoksutettu vesiä purku-uomaan, joten uoman sijaintiin jäi epätarkkuuksia.

## 2.5 Rikastushiekka-altaan pohjaolosuhteet

### 2.5.1 Pohjaolosuhteiden kuvaus

Rikastushiekka-alue on sijoitettu allasta lounaassa, etelässä ja idässä rajaavien luontaisten moreeniselänteiden sekä alueen pohjoispuolelle sijoittuvien suoalueiden väliin. Allasalueen pohjamaa on altaan itä- ja eteläreunalla moreenia. Alueen keski- ja luoteisosassa, sekä selkeytsaltaan itäosassa moreenin päällä on ohut lajittunut hiekka-/silttikerros ja turvetta. Turvekerros on paksuimmillaan 1–2 metriä altaan luoteisosassa.

Altaan rakentamistöiden yhteydessä turve- ja pintamaakerrokset on poistettu patorakenteiden alta, mutta muulla osalla aluetta ne on jätetty luontaiseksi pohjarakenteeksi. Alkuperäisissä käytetty moreeni on pääosin kaivettu allasalueelta.

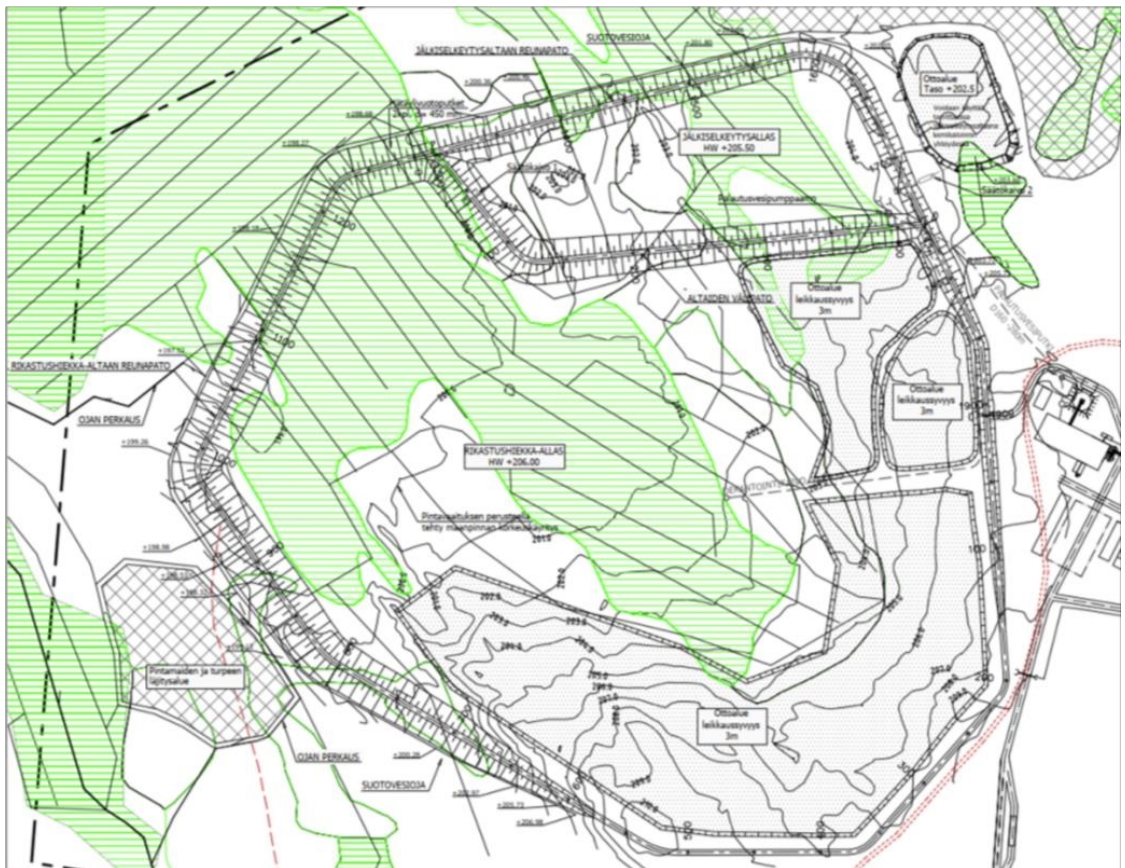
Vuoden 2009 rakennustyöselostuksessa alueen pohjavesiolosuhteista ja pohjamaasta on mainittu, että pohjavesipinta on moreeniharjanteen korkeimmilla osilla likimain 4–5 metrin syvyydellä maanpinnasta ja alempana rinteillä likimain 1–2 metrin syvyydellä. Rinteen juurella pohjavesipinta on paikoitellen maanpinnan tuntumassa. Rakennustyöselostuksen mukaan moreenin lajite vaihtelee silttisestä hiekkamoreenista soraiseen hiekkamoreeniin, jota esiintyy yleensä vain moreenin pintakerroksissa. Moreeni on routivaa ja keskitiivistä tai tiivistä lukuun ottamatta pintakerrosta, joka voi olla paikoitellen löyhää noin 1 metrin syvyydelle moreenin pinnasta. Laboratoriossa määritetyt moreenin vedenläpäisevyysarvot vaihtelevat yleensä välillä  $5 \times 10^{-7}$  m/s –  $5 \times 10^{-8}$  m/s.

Altaan rakennussuunnittelun aikaisten pohjatutkimustietojen perusteella allasalueen pohjamaa on tiivistä moreenia, jonka rakeisuus vastaa pääosin hiekkamoreenia. Rakeisuuskäyrien perusteella tutkittujen moreenien hienoainespitoisuus (alle 0,063 mm osuus) vaihtelee noin 20–35 % välillä, millä perusteella edellä mainitussa rakennustyöselostuksessa mainittuja moreenin vedenläpäisevyyksiä voidaan pitää

luotettavina. Hakijan mukaan ja edellä mainituin perustein allasalueen pohjamaan kantavuus, sekä alueen soveltuvuus rakentamiseen ja kaivannaisjätteen läjitykseen on erittäin hyvä.

Rikastushiekka-alue on rakennettu vuonna 2010 ympäristöluvan ja voimassa olleiden lakien mukaisesti. Mikäli allasalueella tehtyjä pohjatutkimuksia verrataan vuonna 2020 julkaistujen MWEI BREF BAT-päätelmien vaatimuksiin (muiden muassa BAT 13, Eurokoodi-standardi) suhteutettuna allasalueelle altaan rakentamisvaiheessa tehtyjä pohjatutkimuksia ei ole sijoitettu ja raportoitu yhtä kattavasti kuin nykystandardia noudattaen tehtäisiin. Maanäytteitä on kuitenkin otettu verrattain paljon ja pehmeät pohjamaakerrokset on rakentamisvaiheessa kaivettu pois padon alta. Myöskään alueen geologisen kehityshistorian perusteella ei ole syytä epäillä, että jotain oleellista olisi jäänyt havaitsematta.

Rikastushiekka-alueen pohjamaa- ja pohjarakennustiedot alkuperäisen rakennussuunnitelman suunnitelmakartassa (15.12.2008, RevA 19.11.2009) on esitetty kuvassa 7. Turvekerrokset on esitetty vihreällä korostuksella ja moreenin ottoalueet pistekuviona.



Kuva 7. Endomines Oy Pampalon kaivoksen rikastushiekka-alueen pohjamaa- ja pohjarakennustiedot alkuperäisessä rakennussuunnitelmassa

### 2.5.2 Patojen tekninen kuvaus ja aiemmat korotukset

Rikastushiekka-alueen alkupadot (rikastushiekka-alueen reunapato, selkeytysaltaan reunapato ja altaiden välissä oleva välipato) on rakennettu homogeenisina moreenipatoina. Alkupatojen harjalla on kantava kerros ja ne on rakennettu harjakorkeuteen +208,4. Alkupadon ulkoluiskan juuressa on louheesta rakennettu vaakasuodatin pois lukien altaan kaakkoiskulma ja itäreuna, jossa alkupato on matalimmillaan tai allas rajautuu luonnolliseen maanpintaan. Välipadossa ei ole suodatinrakennetta. Välipadon keskilinjan kohdalla pohjamaassa on moreenilla täytetty katkaisu-ura. Alkupatojen luiskakaltevuus on 1:2.

Rikastushiekka-altaan reunapatoa ja välipatoa on korotettu altaasta kaivetulla rikastushiekalla vuonna 2015 myönnettyyn ympäristölupaan perustuen. Nykytilanteessa patokorossa +214,3 rikastushiekkakorotuksia on tehty kolme kertaa. Ensimmäinen vuonna 2015 rakennettu korotus on tehty noin 2,5 metrin nostona harjakorkeuteen +210,5 (N60).

Nykytilakartoituksen mukaan padon harjakorkeus on ensimmäisen korotuksen kohdalla tasolla +210,7–+210,8. Toinen vuosina 2022–2023 rakennettu korotus tehtiin noin 1,7–1,8 m nostona harjakorkeuteen +212,5. Kolmas korotus harjatasoon +214,3 aloitettiin syksyllä 2024 ja rakennettiin loppuun alkukesän 2025 aikana.

Padon ulkoluiska on verhoiltu pienlouheella. Patojen suodatin- ja verhoilukerroksissa on käytetty suodatinkangasta alkupadon ja ensimmäisen rikastushiekkakorotuksen osalta. Kaikille pato-osille on rakennettu kantava kerros murskeesta. Kantavan kerroksen paksuus huomioiden rikastushiekasta rakennetun padon tiivistysosan yläpinta on noin 300–350 mm padon harjakorkeuden alapuolella.

Rikastushiekka-altaan pato on korkeimmillaan suhteessa ympäröivään maanpintaan altaan länsireunalla ja luoteiskulmassa. Tällä pato-osalla maanpinnan korko on noin tasolla +198–+200 padon välittömässä läheisyydessä ja maanpinta viettää luoteeseen. Allasalueen itä- ja eteläreunalla padon korkeus ympäröivään maanpintaan nähden on vähäisempi maanpinnan korkeuden vaihdellessa noin tasolla +206–+209. Selkeytysaltaan pohjois- ja itäreunalla padon harjakorkeus on +208,4 ja maanpinnan korkeus on noin tasolla +203–+205.

Padot on suunniteltu suotavina maapatoina. Rakentamisen laadunvarmistusaineiston perusteella alkupadoissa on käytetty pääasiassa hiekkamoreeneja ja soraisia hiekkamoreeneja. Troxler-mittaustulosten perusteella patomoreenit on tiivistetty yli 92 % tiiviyssasteeseen. Patomoreeneista vastaavassa sullonta-asteessa tehtyjen vedenläpäisevyyسمääritysten perusteella patorakenteen vedenläpäisevyys vaihtelee noin  $1 \times 10^{-6}$  m/s –  $5 \times 10^{-8}$  m/s välillä. Moreenipatojen rakennussuunnitelman laadunvalvontatietojen perusteella alkupadon rakennekerrosten tiiviyssastevaatimus on ollut  $D \geq 92$  % Proctor-tiiviydestä ja materiaalin vedenläpäisevyysvaatimus on ollut  $k \leq 3,2 \times 10^{-7}$  m/s.

Padon hydrologisessa mitoituksessa on huomioitu kerran 500 vuodessa tapahtuva 14 vrk sademäärä, joka on 160 mm (11,4 mm/vrk).

Alkupadon ulkoluiskan juuressa on patorakenteen läpi suotautuvien vesien keräysoja (suotovesioja), joka kiertää rikastushiekka-alueen. Ylempänä patorakenteessa alkupadon ja ensimmäisen rikastushiekka korotuksen välissä on reunaoja, joka kerää rikastushiekkakorotusten läpi suotavia vesiä. Reunaojan vedet johdetaan suotovesiojaan ja selkeytsaltaaseen patorakenteessa olevien purkuputkien kautta.

Rikastushiekka-altaan reunapatojen kunnossa ei ole patotarkkailun yhteydessä havaittu puutteita. Selkeytsaltaan reunapato, joka on rakenteeltaan vastaava kuin rikastushiekka-altaan aloituspato (moreenipato), on vuotanut vuonna 2012 noin paalulla 1450. Vuotokohtaan suotautunut vesi on ollut kirkasta ja vedentulo on saatu hallintaan ajamalla louhetta tukipenkereeksi padon ulkoluiskan juureen. Suotovesiputket SVP1 ja SVP2 on asennettu vuotokohdan tarkkailua varten.

## 2.6 Rikastushiekka-altaan korotus

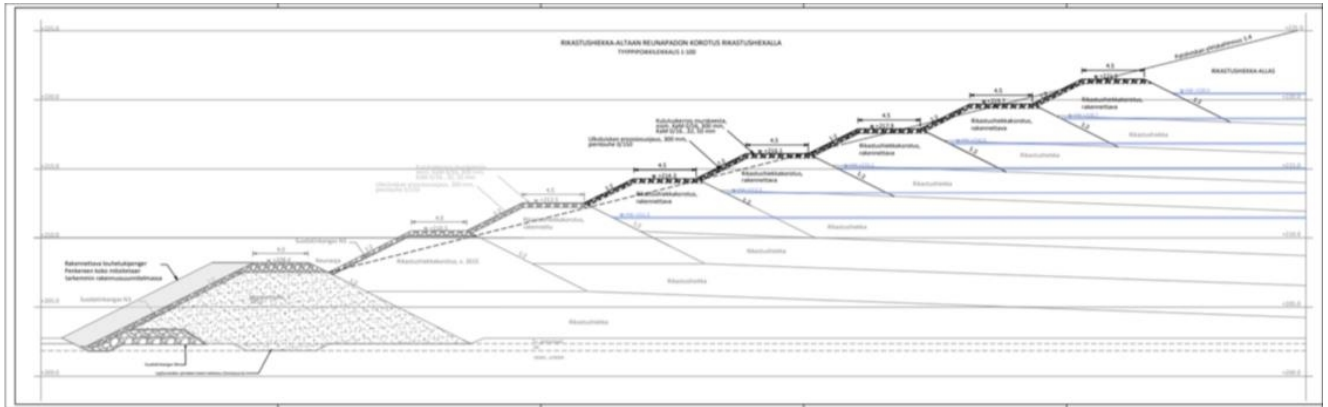
### 2.6.1 Korotuksen rakentamisperiaate

Rikastushiekka-altaan korotussuunnitelma perustuu ylävirtaan korotukseen. Menetelmää on käytetty jo altaan aiemmissa patokorotuksissa. Hakemuksen mukainen korottaminen tehdään rikastushiekka-altaan reunapadolle ja välipadolle enintään harjatasolle +221,5. Erillisiä patokorotuksia on suunniteltu rakennettavan yhteensä neljä kertaa jo luvitetun +214,3 korotuksen lisäksi. Myös altaan keskellä olevan lauttapumppaamon huoltotietä korotetaan aina kunkin patokorotuksen yhteydessä.

Rikastushiekka-altaan HW-taso on metrin padon harjantasoa alempana, mikä on 0,7 m suunnitellun patorakenteen tiivistysosan yläpinnasta. Padon ja altaan vapaan veden alueen välillä pyritään pitämään vähintään 50-70 metrin levyinen biitsi.

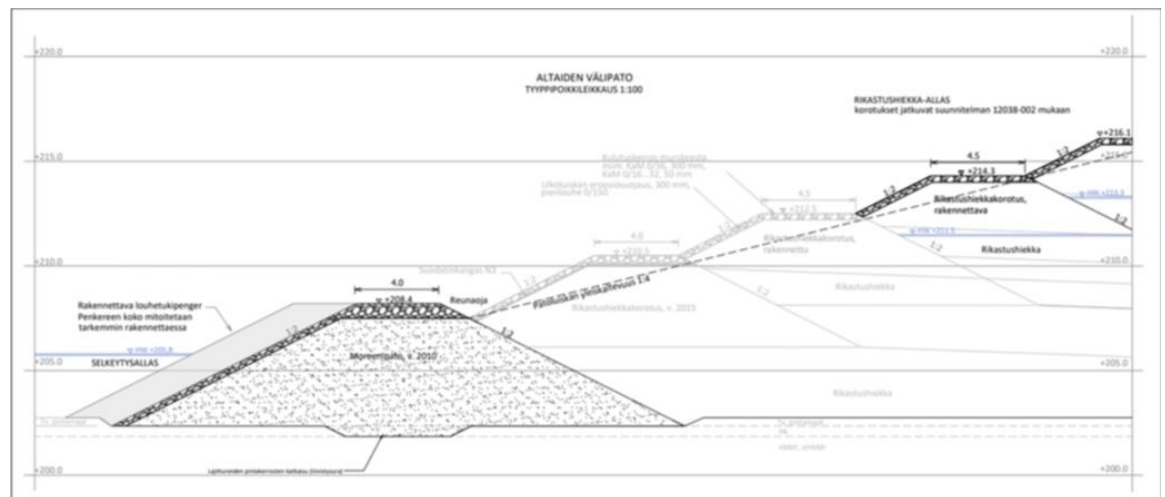
Suunnitellut korotukset rakennetaan porrastaen 1,8 metrin nostoina edellisen korotuksen sisäpuolelle. Kussakin korotuspenkereessä on 1,5 metriä korkea tiivistysosa rikastushiekasta ja 0,3 metrin kulutuskerros murskeesta. Korotus-penkereiden suunnitellut harjatasot ovat +216,1, +217,9, +219,7 ja +221,5. Patopenkereiden harjan leveys on 4,5 metriä. Yksittäisten rikastus-hiekkakorotusten luiskakaltevuus on sekä määrän että kuivan puolen luiskissa 1:2, mutta edellä mainittua rakentamistapaa noudattaen rikastushiekkakorotuksen ulkoluiskan yleiskaltevuudeksi tulee 1:4. Korotuspenkereiden ulkoluiskaan rakennetaan eroosiosuojaus/luiskaverhous pienlouheesta.

Kuvassa 8 on esitetty rikastushiekka-altaan korotussuunnitelman tyyppipoikkileikkaus. Patokorotus tasolle +214,3 on tehty vuonna 2025.



Kuva 8. Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen rikastushiekka-altaan korotussuunnitelman tyypipoikkileikkaus (piirustusno 12038-002)

Kuvassa 9 on esitetty rikastushiekka-altaan ja selkeytysaltaan välipadon korotussuunnitelman tyypipoikkileikkaus. Patokorotus tasolle +214,3 on tehty vuonna 2025.



Kuva 9. Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen rikastushiekka-altaan ja selkeytysaltaan välipadon korotussuunnitelman tyypipoikkileikkaus (piirustusno 12038-003)

Patokorotukseen käytetään karkeaa rikastushiekkaa. Hiekan kaivu tehdään läheltä patolinjaa. Korotusrakenne pyritään tiivistämään mahdollisimman tasalaatuiseksi. Huoltotien korotus rakennetaan louheesta. Pato-korko määrittää huoltotien korkotason. Louhepenkereen yläosa kiilataan hienorakeisemmalla kiviaineksella ja penkereen harjalle rakennetaan kulutuskerros murskeesta. Huoltotien päässä sijaitsevan louherinkulan sisäpuoli täytetään tarvittaessa. Korotusrakenteiden kiviainekset saadaan kaivokselta.

## 2.6.2 Stabiiletti

Padon korotusrakennetta muutettiin alkuperäisestä valvojan viranomaisen ja patoturvallisuusviranomaisen hyväksynnällä nyt jo rakennuttua +212,5 korotusta suunniteltaessa. Alkuperäisessä tasolle +214 (N60) asti laaditussa korotussuunnitelmassa rikastushiekkakorotukset oli suunniteltu tehtävän suoraan edellisen korotuksen päälle 1:2 luiskakaltevuudella. Harjatasoon +212,5 tehty korotus rakennettiin edellisen korotuksen

sisäpuolelle, jotta padon ulkoluiskaa saatiin loivennettua. Muutoksella parannettiin padon stabiliteettia ja huomioitiin altaan sulkeminen osana korotussuunnittelua.

Patoturvallisuutta edelleen parantavina toimenpiteinä altaalla on tehty ja ehdotetaan tehtävän seuraavia toimenpiteitä:

- välipadolle on rakennettu tukipenger louheesta ennen tasolle +214,3 tehtyä korotusta. Tukipenger on sijoitettu selkeytsaltaaseen ja sillä vahvistetaan moreenipatoa.
- Rikastushiekka-altaan reunapadon alkupatoa on suositeltavaa vahvistaa tukipenkereellä padon korkeimmilla osuuksilla lännessä ja lounaassa. Tukipenkereen tarve ja rakentamisen ajankohta selvitetään patokorotusten jatkosuunnittelun yhteydessä tarkentaviin pohjatutkimuksiin, sekä suotovirtaus- ja stabiliteettilaskelmiin perustuen.
- Patokorotusten tarkemman jatkosuunnittelun yhteydessä rikastushiekka-alueella tehdään täydentäviä pohjatutkimuksia, joilla selvitetään erityisesti rikastushiekan kerrostuneisuutta, sekä kerrosten lujuuden ja huokosveden paineen vaihtelua. Erityistä huomiota kiinnitetään alueen luoteiskulmaan, jossa sijaisi aiemmin rikastushiekka-altaan dekantointikaivo. Tutkimusten yhteydessä selvitetään huokosveden paineantureiden (pietsometrien) ja muiden monitorointilaitteiden asentamisen tarpeellisuutta.

Rikastushiekka-altaan vakavuustarkastelu on tehty kahdessa laskentapoikkileikkauksessa, joista toinen sijoittuu reunapadon korkeimmalle kohdalle altaan länsilaidalle ja toinen välipadolle. Selkeytsaltaan äkillinen vedenpinnan lasku on huomioitu välipadon laskelmassa. Laskelmissa heikoin liukupinta muodostuu alkupatoon ja varmuuskerroin on hieman yli patoturvallisuusoppaassa asetetun kokonaisvarmuusvaatimuksen  $\geq 1,5$ . Tilanteessa, jossa alkupadon suodatinrakenteen oletetaan olevan tukossa varmuuskerroin ei täytä patoturvallisuusoppaan vaatimusta. Välipadolla suodatinrakennetta ei ole ja laskelmien perusteella padolle tulee rakentaa tukipenger. Laskelmien perusteella myös rikastushiekka-altaan reunapadon korkeimmille osuuksille lännessä ja luoteessa suositellaan tukipenkereen rakentamista.

## 2.7 Muutokset vesienhallintaan ja vesitaseeseen

### 2.7.1 Vesitaseen muutokset

Kaivoksen kuivatusvesien vesikiertoon ei esitetä muutoksia. Rikastushiekka-alueen vesien hallinnan osalta esitetään uuden suotovesiojan rakentamista alueelle. Suotovesiojan lisäksi rikastushiekka-alueen vesienhallintaan ei esitetä muita muutoksia. Purkuvettä juoksetetaan Lietojaan ainoastaan poikkeustilanteissa, jolloin vesikierrossa on enemmän vettä kuin Riitaojaan on teknisesti mahdollista purkaa. Tällaisessa tapauksessa varmistetaan kemikaloinnilla, että vesi täyttää ympäristöluvan laatuvaatimukset.

Rikastushiekka-altaan korottaminen lisää altaan suotovesimäärää sekä pienentää altaan allasalueen pinta-alaa, mikä vähentää rikastushiekka-altaaseen kertyvien sadevesien määrää ja pienentää altaan varastokapasiteettia. Patokorossa +214,3 allasalueen pinta-ala on 17,7 ha ja patokorossa +221,5 vastaavasti 12,6 ha. Patokorossa +221,5 HW-tason ja

patopenkereen tiivisrakenteen yläpinnan välinen ylimääräinen varastotilavuus on noin 88 000 m<sup>3</sup>.

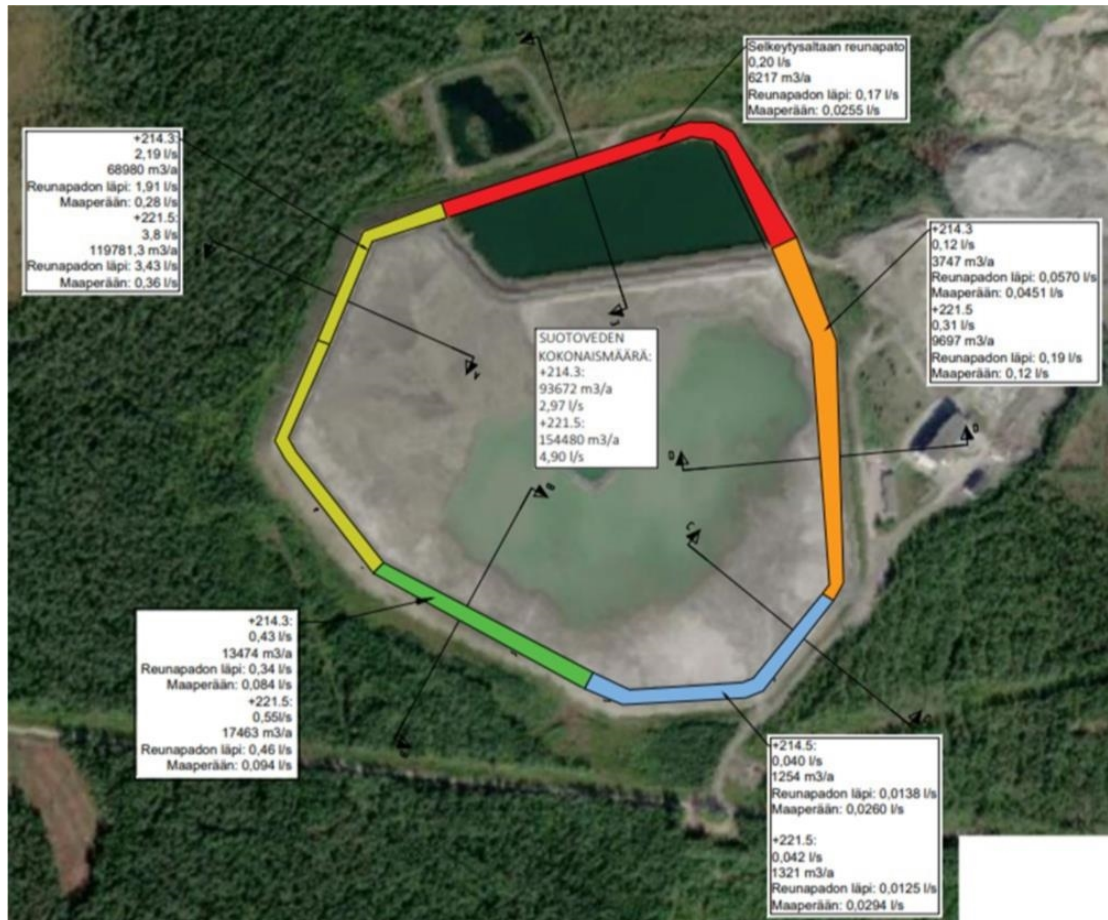
Patokorkoon +221,5 korotetun altaan vesitase keskimääräisenä sadantavuonna (700 mm/a) on esitetty taulukossa 13.

Taulukko 13. Endomines Oy Pampalon kaivoksen vesitase rikastushiekka-altaan patokorossa +221,5

Vesitaseeseen tuleva vesi			m <sup>3</sup> /a
	valunta		56 700
	kuivatusvesi kaivoksesta		250 000
	malmiin sitoutunut vesi		18 250
	yhteensä		<b>324 950</b>
Vesitaseesta lähtevä vesi	rikastushiekkaan sitoutuva vesi		171 430
	suotovedet	padon läpi	87 000
		pohjamaan kautta	13 000
	juoksutusvesi		53 500
	yhteensä		<b>324 950</b>

Vesitase on laskettu myös äärisadannan tilanteessa, mikä edustaa 1/100 vuoden toistuvuudella esiintymää sadetta noin 1 088 mm/a. Allasalueen valunta kasvaa 105 754 m<sup>3</sup> vuodessa. Juoksutettavan veden määrä kasvaa tällöin 102 575 m<sup>3</sup> vuodessa.

Hakemukseen liitetyn suotovirtauslaskelman tulokset on esitetty kuvassa 10. Laskelmat on tehty nykyiselle patokorolle +214,3 m ja haetun muutoksen mukaiselle patokorolle +221,5 m.



Kuva 10. Endomines Oy Pampalon kaivoksen rikastushiekka-altaan suotovirtauslaskelmat 2025

## 2.7.2 Suotovesien hallinnan toimenpiteet

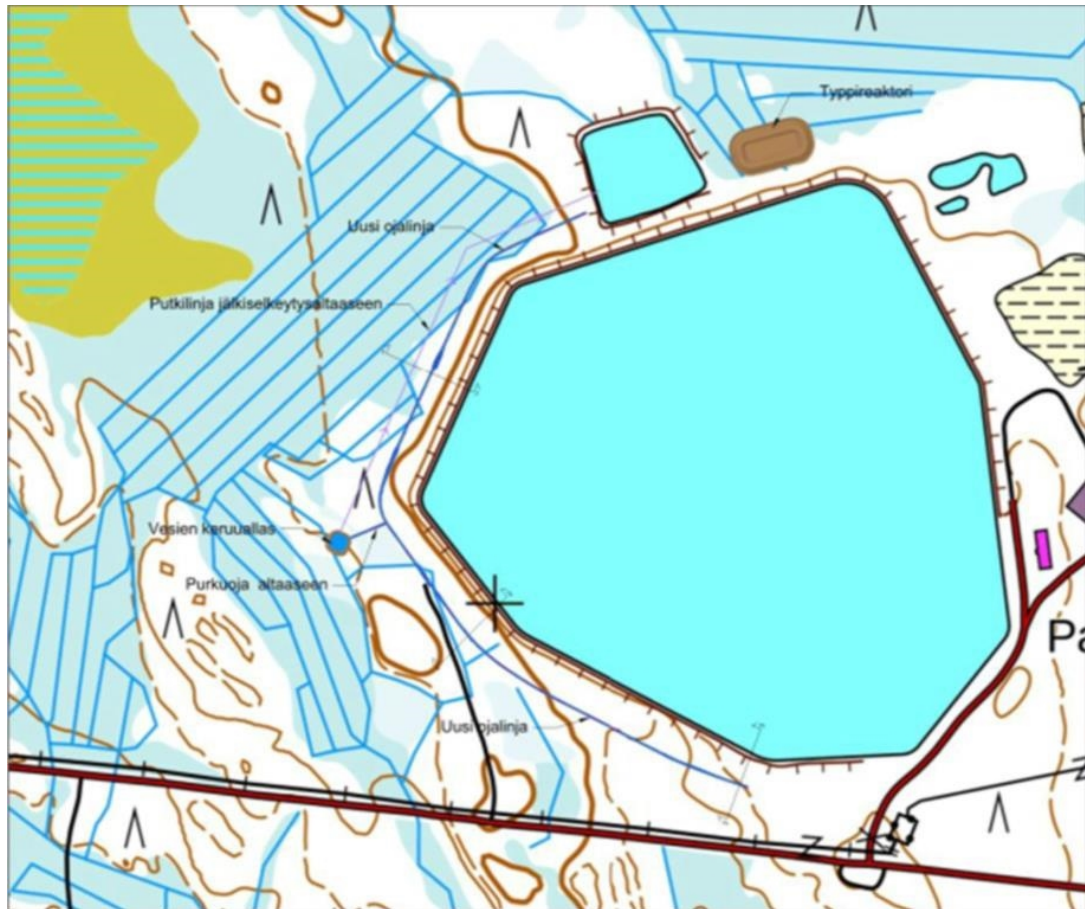
Patorakenteen suotovesipinnan korkeutta seurataan manuaalisesti kolmessa pisteessä. Putket SVP1 ja SVP2 on sijoitettu selkeytysaltaan reunapadon ja putki SVP3 sijaitsee rikastushiekka-altaan reunapadossa lähellä välipadon liitoskohtaa. Suotovesiputket SVP1 ja SVP2 on asennettu vuonna 2013, ja SVP3 on asennettu vuonna 2016. Suotovesiputkien vedenpinnan muutoksia tarkkaillaan padon turvallisuustarkkailun yhteydessä vähintään kerran viikossa.

Rikastushiekka-altaalle esitetään asennettavan lisää suotoveden havaintoputkia. Alustavasti arvioiden asennettavien putkien lukumäärä on 3–5 kpl ja putket sijoitetaan altaan etelä-, länsi ja luoteissivuille. Putkien lopullinen lukumäärä ja sijoittelu määritetään ennen hakemuksen mukaisiin korotustoimiin ryhtymistä. Suotoveden havaintoputkien määrä ja paikat hyväksytetään valvovalla viranomaisella ennen putkien asentamista.

Rikastushiekka-altaan suotovirtauslaskelman perusteella altaan reunapatojen ja pohjan kautta suotautuvan veden kokonaismääräksi patokorossa +221,5 on arvioitu olevan 155 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Suotovesimäärän on arvioitu kasvavan noin 60 000 m<sup>3</sup> vuodessa.

Rikastushiekka-altaan patopenkereen länsipuolelle on suunniteltu rakennettavan uusi suotovesioja, johon päätyvät vedet kerätään uuteen rakennettavaan suotovesien keruualtaaseen. Altaasta vedet pumpataan edelleen putkea pitkin jälkiselkeytysaltaaseen.

Ojan linjauksessa otetaan huomioon tarvittava sijainti patorakenteista, jotta padon stabiliteettia ei vaaranneta. Uuden suotovesiojan yleispiirustus on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. Endominex Oy:n Pampalon kaivoksen uuden suotovesiojan yleispiirustus

Hakemukseen liitetyn ja 19.9.2025 päivätyn selvityksen ”Suotovesien vaikutus jälkiselkeytsaltaaseen” mukaan suotovesien purkuojassa olevan mittapadon (P2) keskivirtaamat ovat olleet vuosina 2015–2023 1,1–1,8 l/s, pois lukien tuotantotauon vuodet 2018–2021. Jälkiselkeytsaltaan juoksumäärä on ollut samoin vuosina nykytilassa keskimäärin 1,4–6,8 l/s ja koko vuoden vesimäärä on purettu 28–98 vuorokauden ajanjaksona riippuen vuodesta. Altaan juoksumäärät ovat vaihdelleet vuosittain noin välillä 44 000 – 218 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Viipymä vaihtelee riippuen, onko kyseessä juoksumäärän aikainen viipymä vai vuoden keskiviipymä. Tämä johtuu siitä, että juoksumäärästä on vain osan aikaa vuodesta. Juoksumäärähetkinä viipymä on nykytilassa muutamia päiviä. Keskiviipymä vuoden aikana on pitkä, noin kahdesta viikosta lähes kolmeen kuukauteen. Suotovesien keskivirtaaman suhde jälkiselkeytsaltaan juoksumäärän juoksumääräpäivien aikaiseen keskivirtaamaan on vähäinen, ollen alle 10 %

Suotovedet tullaan pumpaamaan suotovesialtaasta jälkiselkeytsaltaaseen. Laskelman mukaan suotovesien johtaminen pienentää vähäisessä määrin altaan juoksumäärähetkien aikaista viipymää, mutta muutos on vähäinen. Altaan keskiviipymä tulisi olemaan noin kahdesta viikosta yli kuukauteen uudessa tilanteessa, jossa suotovesiä pumpataan altaaseen. Muutos ei ole altaan laskeutustehon kannalta merkittävä, koska keskiviipymä on edelleen pitkä. Laskelman perusteella arvioidaan, että suotovesien määrällinen

vaikutus jälkiselkeytysaltaan keskivirtaamaan on pieni, eivätkä suotovedet heikennä altaan laskeutuskapasiteettia.

Suotovesien vaikutusta jälkiselkeytysaltaan vedenlaatuun on tarkasteltu vuosien 2010–2025 tarkkailuaineistojen perusteella. Purkuojan P2 veden pitoisuudet ovat pääosalla aineista samalla tasolla tai alhaisempia kuin jälkiselkeytysaltaan juoksutusvedessä. Tämä johtuu osin siitä, että suotovesiin on sekoittunut pintavettä. Korkeampia pitoisuuksia havaitaan nikkelillä, raudalla, kromilla, sinkillä, magnesiumilla ja kalsiumilla. Rautapitoisuudet ovat alueen pintavesissä luontaisesti korkeita, joten rauta kuvaa myös pintavesivaikutteisuutta.

Metallipitoisuuksista nikkeli-, kadmium-, rauta- ja kromipitoisuudet ovat pisteellä P2 korkeampia kuin juoksutusvedessä, mutta erot ovat melko pieniä. Elohopeapitoisuus on ollut molemmissa vesijakeissa määritysrajan alapuolella. Arseeni-, lyijy- ja kuparipitoisuudet molemmissa mittauspisteissä samalla tasolla. Arseeni-, kadmium-, lyijy-, kromi-, kupari- ja sinkkipitoisuudet ovat ajoittain alittaneet määritysrajat. Elohopeapitoisuus on pääosin ollut määritysrajan alapuolella sekä juoksutusvedessä että pisteellä P2. Veden pH on purkuojassa P2 keskimäärin neutraali ja jälkiselkeytysaltaan juoksutusvedessä keskimäärin lievästi emäksinen. Veden pH-tasossa ei tarkkailun aikana ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Kiintoainepitoisuudet ovat kohtalaisen alhaisia, purkuojan P2 pitoisuus on juoksutusvesiä pienempi. Kiintoainepitoisuudet olivat tarkkailujakson alussa suurempia pisteellä P2, mutta ovat sittemmin laskeneet ja tasoittuneet. Kiintoainepitoisuus on viime vuosina ollut pisteellä P2 usein määritysrajan alapuolella. Juoksutusvesissä pitoisuus on vuonna 2025 ollut 10 mg/l tai alhaisempi.

Nitriitti- ja nitraattityypen summapitoisuudet ( $\text{NO}_{23}\text{-N}$ ) sekä kokonaistypen pitoisuudet ovat pisteellä P2 merkittävästi alhaisempia kuin jälkiselkeytysaltaan juoksutusvedessä. Juoksutusveden pitoisuudet laskivat tuotantotauon ajaksi, mutta ovat tuotannon aloittamisen jälkeen nousseet, ollen korkeimmillaan noin 22 mg/l. Kokonaistypellä suuntaus on ollut likimain samanlainen. Kokonaisfosforipitoisuus on juoksutusvedessä korkeampi kuin pisteellä P2. Fosforipitoisuus nousi tarkkailun alkuvuosina, on ollut tuotantotauon aikana matala. Viimeisissä näytteenotoissa pitoisuudet ovat laskeneet vuoden 2025 huhti–toukokuun korkeiden arvojen jälkeen.

Selkeytysaltaan juoksutusveden liuenneiden suolojen määrää kuvaava sähkönjohtavuus on pisteellä P2 ja selkeytysaltaan juoksutusvesissä suunnilleen samalla tasolla. Sähkönjohtavuus on tarkkailun aikana noussut. Suoloista natriumin ja kaliumin pitoisuudet ovat juoksutusvedessä korkeampia, kun taas magnesiumin ja kaliumin pitoisuudet ovat pisteellä P2 hieman korkeampia. Sulfaattipitoisuudet ovat keskimäärin samalla tasolla. Sulfaattipitoisuudessa on ollut havaittavissa nousevaa suuntausta suotovesiä kuvaavalla pisteellä P2. Juoksutusveden sähkönjohtavuus laski tuotantotauon aikana, jonka jälkeen nousu on tasoittunut.

Tulosten perusteella suotovesi on kiintoaineen ja ravinteiden osalta laimeempaa kuin juoksutusvesi. Tiettyjen metallien ja suolojen pitoisuudet ovat pisteellä P2 hieman korkeampia kuin juoksutusvedessä, mutta erot ovat melko pieniä. Vesijakeilla ei ole merkittävää eroa, minkä perusteella vaikutus jälkiselkeytysaltaan vedenlaatuun arvioidaan merkityksettömäksi.

## 2.8 Kaivannaisjätteen hallinta

### 2.8.1 Tarkastelun rajaus

Hakemuksen liitteenä on toimitettu Pampalon kaivoksen kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma (päiväty 19.9.2025). Rikastushiekka-altaan haettu korotus on huomioitu päivitettyssä jätehuoltosuunnitelmassa sekä kaivannaisjätealueita koskevassa vakuudessa, joka on esitetty osana suunnitelmaa.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty jätehuoltosuunnitelmasta hakemuksen kannalta keskeisin sisältö rikastushiekka-allasta koskevilta osin. Rikastushiekan laatu- ja luokitustietoja sekä rikastushiekka-altaan toiminnan kuvausta ja muutoksia on esitetty aiemmin kertoelmaosan kappaleissa 2.3–2.7.

Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma on laadittu tilanteessa, jossa malmia louhitaan Pampalossa noin 275 000 tonnia vuodessa.

### 2.8.2 Toiminnan lopettamisen ja jälkihoitosuunnitelman lähtökohdat

Pampalon kaivoksen sulkemiselle on tehty esisuunnitelma (Endomines Oy, Pampalon kaivos, kaivosalueen nykytila ja sulkemisen esisuunnitelma, 2.4.2020). Esisuunnitelma esitetään päivitettäväksi kaivoksen sulkemissuunnitelmaksi vuoden 2026 loppuun mennessä.

Sulkemisen vaiheistuksen suunnittelussa huomioidaan ympäristönäkökulman lisäksi myös muun muassa operatiiviset, tekniset, taloudelliset ja turvallisuuteen liittyvät seikat. Sulkemistoimenpiteitä on mahdollista aloittaa jo kaivostoiminnan aikana sivukivi- ja avolouhosalueen osalta huomioiden em. näkökulmat. Myös valmistelevat työt muiden alueiden osalta ovat mahdollisia. Suunnittelua tarkennetaan toiminnan aikana.

Sulkemistoimenpiteiden alustava järjestys ja ajankohta on pääpiirteissään seuraava:

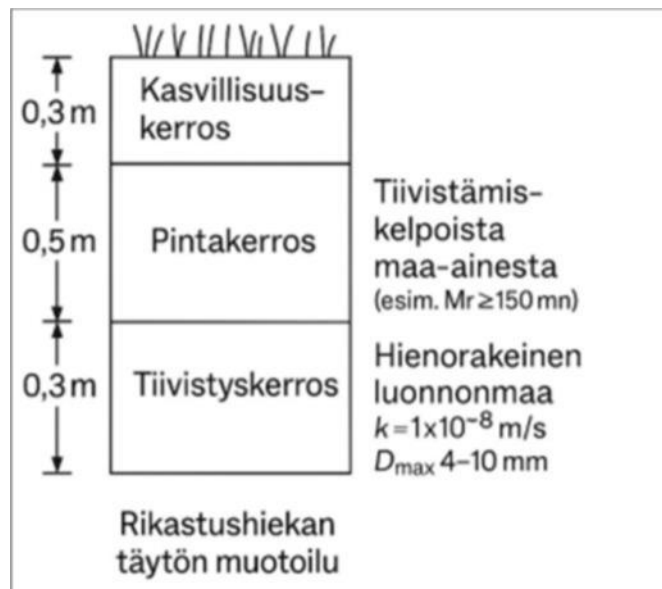
1. Vaihe - kaivoksen toiminta-aika
  - avolouhoksen luiskien muotoilu
  - avolouhoksen ympäristön viherrakentamistyöt
  - läjitetyn ja soveltuvan sivukiven hyötykäyttö rakenteissa
2. Vaihe - toiminnan loppuvaihe ja varsinainen sulkeminen
  - soveltuvan sivukiven hyötykäyttö sulkemirakenteissa
  - sivukiven sijoittaminen kaivostäyttöön sekä avolouhokseen
  - jäljelle jäävien maa- ja kiviainesten läjitysalueiden maisemointi
  - rikastushiekka-alueen sulkeminen
  - muiden alueiden sulkemistoimenpiteet
  - vesienhallintajärjestelyiden muutostyöt
3. Vaihe - jälkihoito
  - jälkihoito ja korjaavien toimenpiteiden suorittaminen

- ympäristövaikutusten tarkkailu

### 2.8.3 Rikastushiekka-altaan peittoratkaisuvaihtoehdot

Esisuunnitelmaan verrattuna rikastushiekka-altaan peittorakennetta on tarkennettu niin, että se ottaa huomioon rikastushiekkan karakterisoinnista saadut tulokset sekä MWEI BREF -asiakirjan mukaisen parhaan käyttökelpoisen tekniikan. Rikastushiekka-allas on suunniteltu osittain vettä läpäisevällä peittorakenteella, joka soveltuu ei happoa muodostavalle kaivannaisjätteelle.

Rikastushiekka-allas tullaan sulkemaan seuraavalla rakenteella lueteltuna ylhäältä alaspäin. Rakennekerrokset alustavin materiaalivaatimuksin on esitetty alla olevassa kuvassa 12. Materiaalivaatimukset tarkentuvat rakennussuunnitteluvaiheessa.



Kuva 12. Endominex Oy Pampalon kaivoksen rikastushiekka-altaan peittorakenteen rakennekerrokset

Rikastushiekkatäytön muotoilu tasaa epätasaisuuksia ja luo tasaisen sekä kantavan alustan ylemmille rakennuskerroksille, jotta tiivistyskerros voidaan asentaa ilman suuria muodonmuutoksia, jotka voivat heikentää rakenteen toimivuutta. Pohjan muotoilu siten parantaa koko peittorakenteen stabiilisuutta ja pitkäaikaisuutta. Rikastushiekkatäytön muotoilu toteutetaan niin, että se ohjaa sade- ja sulamisvedet pois rikastushiekka-altaalta.

Tiivistyskerroksen tehtävänä on rajoittaa veden ja kaasujen kulkeutumista rikastushiekkaan ja sen läpi. Tiivistyskerroksen toimintaperiaate perustuu sen matalaan vedenläpäisevyyteen. Veden ja hapen pääsyn rajoittuminen rikastushiekkaan hidastaa hiekassa tapahtuvia hapettumisreaktioita, vähentää haitta-aineiden liukoisuutta ja muodostuvan suotoveden määrää. Tiivistyskerroksen paksuus on 0,3 metriä ja sen vedenjohtavuuden tulee olla  $< 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ . Tarvittaessa voidaan käyttää bentoniittimattoa riittävän tiiveyden saavuttamiseksi.

Pintakerroksen tarkoituksena on suojata alapuolista tiivistyskerrosta routimiselta, tasata veden virtausta sekä vaimentaa alapuolisiin kerroksiin kohdistuvaa mekaanista kuormitusta. Pintakerros yhdessä kasvillisuuskerroksen kanssa muodostaa 0,8 metrin



### 2.8.5 Jätehuoltosuunnitelman päivittäminen

Ympäristönsuojelulain 114.3 §:n mukaan toiminnanharjoittajan on arvioitava ja tarvittaessa tarkistettava kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma vähintään viiden vuoden välein ja ilmoitettava tästä valvontaviranomaiselle. YSL 114.4 §:n mukaan kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa on muutettava, jos kaivannaisjätteen määrä tai laatu taikka jätteen loppukäsittelyn tai hyödyntämisen järjestelyt muuttuvat merkittävästi.

Pampalon kaivosalueen kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma esitetään päivitettäväksi, mikäli kaivannaisjätteiden laadussa tai jätteiden käsittelyssä tapahtuu merkittäviä muutoksia, Pampalo NW esiintymän louhinta aloitetaan, Pampalon rikastamolla aletaan rikastaa muiden Karjalan kultalinjan satelliittimalmioiden malmia tai viimeistään viiden vuoden kuluttua. Jätehuoltosuunnitelman päivittämisen yhteydessä päivitetään myös sulkemissuunnitelmaa ja tarkistetaan kaivannaisjätteen jätealueen vakuus.

### 2.8.6 Kaivannaisjätealueita koskeva vakuus

Pampalon kaivoksen kaivannaisjätealueita koskevaa vakuutta on tarkasteltu viimeksi Pampalon kaivoksen kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmassa 30.10.2023. Suunnitelmassa on esitetty vakuuden määräksi 300 000 euroa, joka asetetaan omavelkaisena pankkitakauksena. Kaivannaisjättesuunnitelman muutoksen perusteella ei haettu ympäristöluvan muutosta. Voimassa olevassa ympäristölupapäätöksessä nro 22/2015/1 (27.4.2015) on määrätty kaivannaisjätealueiden vakuuden määräksi 300 000 euroa.

Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmassa todetaan, että jätehuoltosuunnitelma esitetään päivitettäväksi, mikäli kaivannaisjätteiden laatu muuttuu, jätteiden käsittelyssä tapahtuu muutoksia, Pampalon rikastamolla aletaan rikastaa muiden Karjalan kultalinjan satelliittimalmioiden malmia tai viimeistään viiden vuoden kuluttua.

Pampalon kaivokselle on laadittu kaivoksen sulkemisen esisuunnitelma vuonna 2020. Esisuunnitelma esitetään päivitettäväksi kaivoksen sulkemissuunnitelmaksi vuoden 2026 loppuun mennessä. Sulkemissuunnitelma laaditaan MWEI BREF -vertailuasiakirjan mukaisesti niin, että suunnitellut sulkemisen ratkaisut perustuvat kattavaan ympäristöriskien ja -vaikutustenarviointiin. Sulkemissuunnitelma päivitetäisiin vakuusarvioinnin tullaan toimittamaan Itä-Suomen aluehallintovirastolle käsiteltäväksi lupa-asiana.

Toiminnanharjoittaja esittää jätealueiden vakuuden tarkistamista ylöspäin, jotta vakuus jatkossakin kattaa Pampalon jätealueiden sulkemistoimet ja huomioi edellisen luvan myöntämisen jälkeen tapahtuneen kustannustason sekä vakuuskäytännöissä tapahtuneet muutokset.

### 2.8.7 Kaivannaisjätealueet

Suljettavan sivukiven läjitysalueen pinta-ala on noin 5,5 ha ja rikastushiekka-altaan pinta-ala noin 22,5 ha, jolloin suljettavien kaivannaisjätealueiden yhteispinta-ala on noin 28 ha (280 000 m<sup>2</sup>). Sivukivialueelle esitetään vakuustarkastelussa pintarakennetta, jonka

paksuus on yhteensä 800 mm (sis. 500 mm moreenipeiton sekä 300 mm kasvillisuuspeiton). Esitetyn 800 mm rakennepaksuuden arvioidaan olevan linjassa viimeaikaisten kaivannaisjätealueiden pintarakenteita koskevien viranomaispäätösten kanssa.

Rikastushiekka-allas tullaan peittämään peittorakenteella, joka koostuu 300 mm tiivistyskerroksesta sekä 800 mm pinta- ja kasvukerroksesta. Peittorakenne muotoillaan siten, että se johtaa veden pois rikastushiekka-altaan päältä.

Suunnitelman mukaiseen, sekä sivukivialueen että rikastushiekka-alueen, pintarakenteeseen hyödynnettävä moreeni löytyy täysimääräisesti Pampalon kaivospiirin alueelta. Endomines Oy omistaa kaivospiirin alueen ja kyseiset kiinteistöt, joilla moreeni ja kasvukerrokseen käytettävät maamassat sijaitsevat. Rikastushiekka-altaan pintarakenteen vaatima moreenimäärä on noin 300 800 m<sup>3</sup> ja sivukivialueen noin 27 500 m<sup>3</sup> (moreenitarve pintarakenteisiin yhteensä noin 328 300 m<sup>3</sup>). Lisäksi rikastushiekka-altaan kasvukerrokseen tarvitaan humusmaata tai turvetta 70 500 m<sup>3</sup>. Kaivoksen pintamaiden läjitysalueelle on varastoitu maa-aineksia, jotka ovat pääosin peräisin Pampalon avolouhoksen pintamaan poistosta. Nämä maamassat ovat alueelle tyypillisiä moreeneja ja soveltuvat hyödynnettäväksi pintarakenteissa. Vuonna 2014 Pampalon kaivosalueelle sekä sen lähialueille on tehty kattava, useiden satojen näytenäytteiden, maaperätutkimus. Kaivospiirin alueelta otetuista moreeninäytteistä tutkittujen haitta-aineiden pitoisuudet ovat samalla tasolla laajemmalla alueelta otettujen näytteiden pitoisuuksien kanssa. Pampalon kaivospiiriltä otettujen moreeninäytteiden tutkittujen haitta-aineiden pitoisuudet vastaavat siten alueellista taustapitoisuutta. Vastaavia moreeneja on käytetty myös mm. rikastushiekka-altaan patorakenteisiin. Kaivosalueella on myös varastoituna turvetta ja humusmaata, joita voidaan käyttää peittorakenteen kasvukerroksesta. Edellä mainittujen alueelle varastoitujen massojen käyttäminen pintarakenteisiin on huomioitu vakuusarvion yksikkökustannuksissa.

Kustannusarviossa käytetyt yksikköhinnat ovat peräisin alueella operoivalta maanrakennusurakoitsijalta ja vakuuslaskelma ottaa huomioon sen, että vakuudella katettavat toimenpiteet toteuttaa jokin muu taho kuin toiminnanharjoittaja tai viranomainen. Ennen peittorakennekerrosten rakentamista rikastushiekka-altaan laki muotoillaan viettämään kohti reunoja pusku- ja kaivinkonetyönä. Sulkemisarakeiden kustannuksiin on laskettu materiaalin lastaus autoon varastokasalta, materiaalin kuljetus ja levitys rakenteeseen sekä sen tasaaminen ja tiivistäminen rakennekerrokseen. Urakoitsijan kustannukset sisältävät työn lisäksi käyttö- ja hallinnointikustannukset sekä urakoitsijan katteen.

Kaivannaisjätealueiden sulkemista koskeva vakuuden osuus on yhteensä 1 866 373 € (alv 25,5 %), josta rikastushiekka-altaan osuus on 1 635 140 €. Kaivannaisjätealueiden vakuusarviossa on otettu huomioon jätealueiden luokitus sekä sijoitettujen jätejakeiden ominaisuudet sekä edellä mainitut seikat, muun muassa sen, että sulkemiseen soveltuva moreeni ja maa-aines on saatavilla kaivospiirin alueelta.

### 2.8.8 Allasrakenteet

Kaivosvesialtaiden ja selkeytysaltaan ruoppaamisen ja purkamisen osalta kustannukseksi arvioidaan yhteensä 125 500 € (alv 25,5 %) sisältäen altaan kuivatuksen, ruoppaustyön sekä patopenkereiden purkamisen ja siirtämisen rikastushiekka-altaan peittorakenteeseen.

Kaivannaisjätealueiden maaperään kohdistuvan vaikutusalueen (40 000 m<sup>2</sup>) kunnostukseen varautumista varten ehdotetaan 125 500 € (alv 25,5 %) suuruista vakuutta pintavalutuskentän kunnostamiseksi. Pintavalutuskentän kunnostus on laskettu toteutettavan poistamalla pilaantuneeksi maa-ainekseksi luokiteltavat massat. Pintavalutuskentältä poistettavat maa-ainekset sijoitetaan rikastushiekka-altaan pintarakenteeseen rakennekerrosten alle.

### 2.8.9 Vesien käsittely ja tarkkailu toiminnan päätyttyä

Kaivosalueella varaudutaan tarvittaessa aktiiviseen vesienkäsittelyyn viiden vuoden ajan toiminnan päättymisen jälkeen. Käsiteltävät vesimäärät pienenevät huomattavasti maanalaisen kaivoksen kuivanapitopumpppauksen päätyttyä, ja käsiteltäväksi jää enää sade- ja suotovesiä. Kaivannaisjätealueisiin liittyvän vesienkäsittelyn vakuudeksi esitetään asetettavan 219 625 € (alv 25,5 %). Kaivoksen jälkihoidon aikaisen tarkkailun vakuudeksi 30 vuodelle esitetään asetettavan 564 750 € (alv 25,5 %) vakuus.

### 2.8.10 Kokonaisvakuus

Pampalon kaivoksen ympäristönsuojelulain mukaiseksi vakuudeksi esitetään yhteensä 2 901 748 €. Hakija tarkentaa tätä summaa viitaten oikeuskäytännössä KHO 2017:24 (äänestysratkaisu 5-2) edellytettyyn varautumiseen vakuudenaisten toimien sisältämään arvonlisäveroon, vaikka tämä ei jäisi lopulta vakuutta käyttävää valvovaa valtion viranomaista kuormittamaan. Tästä syystä kokonaisvakuusmäärään on lisätty 25,5 % arvonlisäverokantaa vastaava summa.

Tilanteessa, jossa valvovan viranomaisen käyttäessä vakuutta ja arvonlisävero ei lopullisesti jää viranomaisen kustannettavaksi, muodostaa kyseinen erä kokonaisvakuussummaan sisältyvän merkittävän yli 500 000 euron suuruisen lisäpuskurin. Vakuus esitetään asetettavan joko pantattuna talletuksena tai omavelkaisen takauksen muodossa asetettuna pankkitakauksena tai vakuuslaitoksen antamana takausvakuutuksena. Nykyinen lupaehto ei tee eroa takauksen antajatahojen välillä. Vakuutuslaitoksen asettama takausvakuutus voitaisiin jatkossakin pankkien asettaman pankkitakauksen tavoin toimittaa omavelkaisena takauksena. Kummatkin vakuuden asettajatahot ovat finanssivalvonnan piirissä ja toimivat samoilla vakuusmarkkinoilla, siten ei ole hyväksyttäviä perusteita edellyttää vakuutuslaitoksen asettamalta vakuudelta ns. on first demand -ehtoisuutta toisin kuin hallintokäytännössä vakiintuneesti omavelkaisina takauksina asetettavilta pankkitakauksilta. Tällainen omavelkainen takaussitoumus voi olla määräaikainen, jolloin se tulee korvata uudella sitoumuksella ennen edellisen takaussitoumuksen erääntymistä.

Haetun muutoksen kohteena olevien toimintojen osalta päivitettävä vakuus esitetään asetettavaksi 12 kuukauden sisällä lupapäätöksen lainvoimaistumisesta. Jäljempänä esitetään, lisäksi että täytöntöönpanomääräyksen turvaamiseksi asetettava vakuus (100 000 euroa) siirrettäisiin lupapäätöksen saatua lainvoiman osaksi jätealueiden jälkihoitoa turvaavaa kokonaisvakuutta.

Yksityiskohtainen vakuuslaskelma on esitetty seuraavassa taulukossa 15.

*Taulukko 15. Endomines Oy Pampalon kaivoksen kaivannaisjätteenjätehuoltosuunnitelmassa 19.9.2025 esitetty yksityiskohtainen vakuuslaskelma*

Rikastushiekka-allas	Määrä (m <sup>2</sup> )	Yksikköhinta (€/m <sup>2</sup> )	Yhteensä alv 0 %	Yhteensä alv 25,5 %
Kasvukerros (300 mm)	225 000	1,5	337 500 €	423 563 €
Suojakerros (moreeni, 500 mm)	225 000	2,5	562 500 €	705 938 €
Tiivistyskerros (moreeni, 300 mm)	141 000	2,5	352 500 €	442 388 €
Muotoilu ja tasaus	120 000	0,42	50 400 €	63 252 €
<i>Yhteensä</i>			<i>1 302 900 €</i>	<i>1 635 140 €</i>
<b>Sivukivialue</b>				
Kasvukerros (300 mm)	55 000	1,5	82 500 €	103 538 €
Tiivistyskerros (moreeni, 500 mm)	27 500	2,5	68 750 €	86 281 €
Muotoilu ja tasaus	55 000	0,6	33 000 €	41 415 €
<i>Yhteensä</i>			<i>184 250 €</i>	<i>231 234 €</i>
Kaivosvesialtaan ja selkeytysaltaan ruoppaaminen ja purkaminen			100 000 €	125 500 €
Vaikutusalueen maaperän kunnostus (pintavalutuskenttä)	40 000	2,5	100 000 €	125 500 €
Aktiivinen vesienkäsittely (5 vuotta)		35 000 €/a	175 000 €	219 625 €
Tarkkailu (30 vuotta)		15 000 €/a	450 000 €	564 750 €
<i>Kokonaisvakuus</i>			<i>2 312 150 €</i>	<i>2 901 748 €</i>

## 2.9 Ympäristöriskit ja häiriötilanteet sekä niihin varautuminen

### 2.9.1 Patoturvallisuus

Rikastushiekka-alueen patoturvallisuutta heikentäviksi seikoiksi on tunnistettu allasveden suuri määrä ja patojen sisäinen eroosio. Patojen liian nopea korottaminen tai altaan liian nopea täyttö voivat myös heikentää alueen stabiliteettia. Altaissa olevaa vesimäärää pystytään hallitsemaan veden ennakoivalla juoksutuksella. Patoturvallisuuteen liittyviä

riskejä voidaan entisestään vähentää mm. altaalla tehtävin pohjatutkimuksin ja parantamalla patotarkkailua esimerkiksi instrumentointien avulla.

Rikastushiekka-alueen patoturvallisuutta valvotaan tarkkailuohjelman mukaisesti. Säännöllisellä tarkkailulla ja välttämällä ylimääräisen veden pitämistä altaissa pienennetään merkittävästi häiriö- ja poikkeustilanteiden todennäköisyyksiä. Rikastushiekka-alueen vahingonvaara-arvio on päivitetty korotussuunnitelman mukaiseksi.

## 2.9.2 Ympäristövaikutusten hallinta

Allasalueisiin liittyviä merkittävimpiä ympäristöriskejä ovat patorakenteiden vauriot, jotka voivat pahimmassa tapauksessa johtaa patojen murtumiseen ja altaisiin padotun veden ja jäteaineen purkautumiseen ympäristöön. Vesienhallintaa liittyviä riskejä ovat mm. pumppujen ja putkien rikkoutuminen, altaiden ylitäyttö, sekä ilmaston muutoksen myötä lisääntyvät sademäärät. Erilaiset öljy- tai kemikaalivuodot laitteiden tai ajoneuvojen rikkoutuessa ja muut liikennöintiin ja liikkumiseen liittyvät riskit arvioidaan vähäisiksi.

Merkittävimmät toiminnan riskit ympäristön kannalta liittyvät vesien ja vesistö päästöjen hallintaan. Rikastushiekka-alueella ongelmaksi voi muodostua veden suuri määrä tai vedessä olevat haitta-ainepitoisuudet. Vesistö päästöjen hallintaa varten Pampalon kaivoksella on mahdollisuus vesien lisäkäsittelyyn. Toinen keskeinen toiminnan ympäristöriski on rikastushiekan pölyäminen. Rikastushiekka-alueen etäisyys asutuksesta ja muusta intensiivisestä maankäytöstä vähentää hiekan pölyämisestä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Rikastushiekka-alueen pölyämistä ja suotovesien laatua sekä patojen kuntoa tarkkaillaan säännöllisesti ja tarvittaessa korjaaviin toimenpiteisiin ryhdytään viipymättä. Kaivoksen jälkihoitovaiheessa suurimmat riskit kohdistuvat rikastushiekka-alueen suotovesien laatuun ja niiden aiheuttamaan kuormitukseen. Riskejä voidaan estää huolellisella jälkihoitotoimenpiteiden suunnittelulla ja toteuttamisella.

## 2.9.3 Toiminta häiriötilanteissa

Onnettomuus- ja häiriötilanteessa toiminta tarpeellisin osin keskeytetään ja korjaavat toimenpiteet suoritetaan ennen toiminnan jatkamista. Ympäristö- ja muut vahingot pyritään estämään tai rajaamaan mahdollisimman tehokkaasti. Onnettomuus- ja häiriötilanteista ilmoitetaan tarvittaessa pelastuslaitokselle. Mikäli onnettomuus aiheuttaa ympäristön pilaantumista tai muuta haittaa ympäristölle, ilmoitetaan onnettomuudesta ympäristöviranomaiselle, jonka kanssa sovitaan jatkotoimenpiteistä.

## 2.10 Ympäristön tila, päästöt ja vaikutusarvio

### 2.10.1 Lähiympäristö

Pampalon kaivoksen rikastushiekka-alue (26 ha) sijoittuu avolouhoksen ja sivukiven läjitysalueen länsipuolelle. Kaivoksen toimistotilat, rikastamo ja osa varasto- ja huoltorakennuksista sijoittuvat rikastushiekka-alueen, avolouhoksen ja sivukiven läjitysalueen väliselle alueelle. Rikastushiekka-alueen länsi- ja pohjoispuolella maasto on puustoista suota, joka vaihettuu avosuoksi kauempana altaasta. Alueen eteläpuolella

kulkee Poikopääntie. Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat noin 1,3–1,5 kilometrin etäisyydellä rikastushiekka-alueelta kaakkoon ja koilliseen.

Rikastushiekka-alueen luonnollinen maanpinnan korkeus vaihtelee noin tasolla +198–+209. Korkeimmillaan alueen luonnollinen maanpinta on rikastushiekka-altaan itä- ja etelälaidalla ja matalimmillaan lännessä ja luoteessa. Alueen rakentamisessa on hyödynnetty alueen luontaisia moreeniselänteitä.

### 2.10.2 Luonnonarvot ja luonnonsuojelu

Pampalon kaivosalueen lounaispuolella, 750 m etäisyydellä, sijaitsee Riitasuon kumpumoreenialue, joka on valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (arvoluokka 4). Alue on osoitettu maakuntakaavassa arvokkaaksi harju- tai moreenialueeksi.

Metsähallitus on sisäisellä päätöksellään rauhoittanut Pampalon vanhan metsän alueen, joka sijaitsee noin kilometri pohjoiseen kaivoksen lähimmästä läjitysalueesta. Kaivospiirin länsipuolinen suoalue on kasvistollisesti arvokasta mesotrofista nevaa. Kohde on Metsähallituksen laatimassa sisäisessä Ilomantsin alue-ekologisessa suunnitelmassa merkitty arvokkaaksi luontokohteeksi, mutta alueella ei ole virallista luokitusta. Päätös on kuitenkin ehdollinen niin, että kaivostoiminnan laajentuessa alueelle päätös voidaan tarvittaessa purkaa.

Käenjoen ja Ylä-Koitajoen vesistöalueilla on arvokkaita jo suojeltuja luontokohteita, joista osa kuuluu myös Natura 2000-ohjelmaan. Lähimpänä sijaitsevat Jorhonkorpi (FI0700094) sekä Koitajoen alue (FI0700043), johon kuuluvat Koivusuon luonnonpuisto, Ruosmesuon-Hanhisuon soidensuojelualue, Lahnavaraan ja Teppananahon vanhojen metsien suojelualueet, Ristisuo, Kotavaara ja Raiskionaho. Lähin luonnonsuojelualue (Koivusuon luonnonpuisto, LPU070006) sijaitsee noin 2,5 kilometrin päässä idässä. Uusia suojelu- tai Natura-alueita ei ole perustettu kaivosalueen läheisyyteen. Käenjoen vesistöalueella, aivan sen alaosalla sijaitsee Iso Ukonsuon – Tervasuon alue, joka kuuluu suojeltuihin lintuvesiin. Suurin osa Koitereen saarista kuuluu rantojensuojeluohjelmaan, minkä aluerajaus ulottuu Syväysjoen suulle asti.

### 2.10.3 Maisema

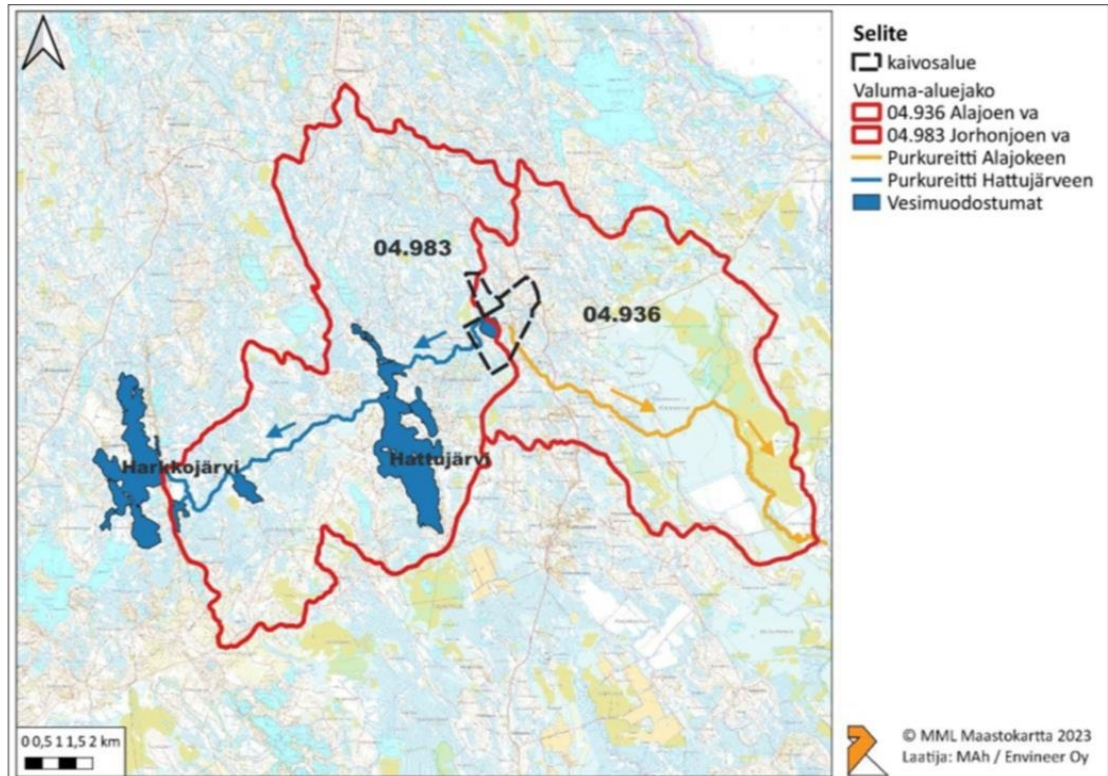
Pampalon kaivosalueen lähistöllä sijaitsevat vaarat kohoavat noin +225–250 m merenpinnan yläpuolelle. Korotettu allas tulee näkymään maisemassa ympäröivän maaston korkeimmilta kohdilta, mutta muualla allasaluetta ympäröivä puusto peittää suoran näkymän altaalle. Maisemointitoimenpiteiden jälkeen korotettu allas sulautuu jälleen maisemaan.

### 2.10.4 Pintavesien tila, päästöt ja vaikutukset

#### 2.10.4.1 Pintavesien tila

Kaivosalue sijaitsee Vuoksen vesistöalueella (04). Kaivosalue sijaitsee vedenjakajalla. Rikastushiekka-alue kuuluu Käenjoen valuma-alueella (04.98) sijaitsevaan Jorhonjoen valuma-alueeseen (04.983). Tällä alueella vedet virtaavat alueella luontaisesti Riitaojaa

myöten Hattujärven pohjoispäähän laskevaan Sivakkojokeen ja edelleen Hattujärveen. Hattujärvestä vesireitti jatkuu Hattujokea ja Jorhonjokea pitkin Harkkojärveen ja Pirttijärveen ja edelleen Käenkosken kautta Koitereeseen laskevaan Syväsjokeen. Muu kaivosalue kuuluu Ylä-Koitajoen valuma-alueella (04.93) sijaitsevaan Alajoen valuma-alueeseen (04.936), jossa vedet virtaavat kaivosalueen itäpuolella virtaavaan Lietojoan ja edelleen Alajoen kautta Koitajokeen. Kuvassa 13 on esitetty Pampalon kaivosalueen sijainti, valuma-alueet ja toiminnan aikaiset vesien purkureitit.



Kuva 13. Endomines Oy Pampalon kaivosalue, valuma-alueet ja vesien purkureitit

Alueen vesistöistä Hattujärvi ja Sivakkojoki ovat virkistyskäytössä (uinti, kalastus).

Alue kuuluu Vuoksen vesienhoitoalueeseen (nro. 1). Vesienhoidon tavoitteena on turvata ja saavuttaa pinta- ja pohjavesien vähintään hyvä tila vuoteen 2027 mennessä. Vesienhoidon 3. kauden (vuosina 2022–2027) mukaiset lähialueen pintavesien tila-arviot vaihtelevat tyydyttävästä erinomaiseen. Kaikki lähialueen vesistöt, tyydyttävässä tilassa olevaa Sivakkojokea lukuun ottamatta, ovat saavuttaneet tavoitetilan. Sivakkojoen määräaikaan tavoitetilan saavuttamiselle on pidennetty vuoteen 2027 mennessä luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi. Syynä määräajan pidentämiselle on vaikuttavuuden aikaviive: Kunnostustoimenpiteiden vaikutukset eivät välittömästi näy vesimuodostuman ekologisessa tilassa. Elinympäristöjen toipuminen vie aikaa.

Vesienhoidon 2. kauden luokitukseen verrattuna yhdenkään vesimuodostuman tilassa ei ole tapahtunut muutoksia. Vaikutusten arvioinnin mukaan rikastushiekka-altaan korottaminen ei heikennä Sivakkojoen fysikaaliskemiallista tilaa, eikä estä tai vaaranna hyvän ekologisen tilan saavuttamista.

Suomen kaikissa vesimuodostumissa hyvän kemiallisen tilan saavuttamista on lykätty, sillä bromattujen difenyyliettereiden ympäristölaatu normin (VNa 1308/2015) arvioidaan ylittyvän kaikkialla Suomessa. Hattujärven pääasiallinen kemiallista tilaa heikentävä aine on elohopea, jonka laatu normin arvioidaan ylittyvän mittausten perusteella. Tarkkailuraporteissa ei ole havaittu elohopealle ympäristölaatu normin ylittäviä pitoisuuksia. Kaivoksen suoto-, kuivatus- ja valumavesien elohopeapitoisuudet ovat pieniä, keskimäärin 0,03–0,4 µg/l. Vuoksen vesienhoitosuunnitelmassa (2022–2027) todetaan, että suurin osa kalojen elohopeasta päätyy alueelle kaukokulkeumana. Tämän vuoksi aluekohtainen vaikuttaminen pitoisuuksiin on vaikeaa. Suunnitelman mukaan kaivannaisteollisuudesta on todettu päätyvän vesistöihin kadmium- ja nikkelipäästöjä, jotka aiheuttavat kohonneita pitoisuuksia Vuoksen vesistöissä. Yleisesti vesienhoidon toimenpiteet toteutuvat lupamenettelyn kautta ja kuormitusta seurataan velvoitetarkkailussa.

Vesienhoidon 3. suunnittelukaudella paineiksi on Hattujärven osalta merkitty metsätalouden ja laskeuman aiheuttama hajakuormitus, jotka ovat merkittäviä yksin sekä kaivosvesien pistekuormitus, joka on merkittävä muiden kuormittajien kanssa. Sivakkojoelle merkittävät paineita ovat metsätalouden ja laskeuman hajakuormitus sekä valuma-alueen ojitus, josta on seurannut ajoittain alhainen pH. Happamuus voi osittain olla myös luontaista. Hattujoen, Harkkojärven ja Alajoen paineiksi on merkitty laskeumasta aiheutuva hajakuormitus. Hankkeen toteuttaminen ei hakijan arvion mukaan estä tai vaaranna edellä mainitun vesimuodostumien hyvässä tilassa pysymistä.

#### 2.10.4.2 Nykyisen toiminnan ympäristökuormitus

Selkeytysaltaan veden laatua on tarkkailtu vuosina 2011–2018 ja sitä on jatkettu vuodesta 2024 alkaen havaintopaikalla P3, joka vastaa rikastusprosessiin palautettavaa vettä. Selkeytysaltaasta jälkiselkeytysaltaan kautta pintavalutus kentälle juoksutettavien purkuvesien laatua tarkkaillaan havaintopaikalla P12. Havaintopaikalla P2 seurataan rikastushiekka-, selkeytys- ja jälkiselkeytysaltaiden suotovesien laatua v-padolla otettavien näyttein. Rikastushiekka-altaan veden laadusta ei ole saatavilla seurantatietoja.

Selkeytysaltaan, jälkiselkeytysaltaan ja suotovesien vedenlaatu tuloksia vuosilta 2010–2024 on esitetty taulukoissa 16 ja 17.

Taulukko 16. Endomines Oy Pampalon kaivoksen vedenlaatutarkkailujen tuloksia vuosina 2010–2024

Tarkkailupaikka		pH	Kiinto- aine	Väriluku	COD <sub>Cr</sub>	Sähkönjohtavuus	SO <sub>4</sub>	Kok. N	NO <sub>2</sub> -N+ NO <sub>3</sub> -N	Kok. P
			mg/l	mg/l Pt	mg/l O <sub>2</sub>	mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Selkeytysallas (P3) (tarkkailut 2011-2024)	Keskiarvo	8	9,8	24,7	41,7	118,6	391	22449	17454	110
	Max	9,6	42	140	49	230	1200	62000	47000	340
	Min	6,3	2	5	<30	50	50	1000	1100	9,6
Jälkiselkeytysallas (P12) (tarkkailut 2012-2024)	Keskiarvo	7,7	6,8	18,3	20,5	115,4	466	14204	11924	103
	Max	9,7	25	94	490	220	1800	34000	27000	280
	Min	6,7	0,4	2,5	4,5	46	110	380	27	16
Suotovesi (P2) (tarkkailut 2010-2024)	Keskiarvo	7,1	8,6	23,5	<30	97	388	2090	1495	35
	Max	7,7	42	120	<50	160	810	20000	13000	310
	Min	6,3	1	2,6	<30	28	50	230	67	3,6

Taulukko 17. Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen vesitarkkailutuloksia metallipitoisuuksien osalta vuosina 2010–2024. Metallipitoisuudet ovat kokonaispitoisuuksia.

Tarkkailupaikka		Fe	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	As	Zn	Hg
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Selkeytysallas (P3) (tarkkailut 2011-2024)	Keskiarvo	383	0,05	1,7	2,8	0,9	6,9	6,5	4,2	0,4
	Max	2100	0,11	9,6	14	11	35	18	17	0,7
	Min	19	<0,01	0,2	0,8	0,1	1,4	2,5	0,7	<0,004
Jälkiselkeytysallas (P12) (tarkkailut 2012-2024)	Keskiarvo	238	0,03	0,9	1,4	0,2	3,8	4,55	1,8	0,03
	Max	8200	0,08	2,2	3,6	0,6	14,8	18	13	0,42
	Min	12	0,003	0,03	0,4	0	1,1	0,14	0,3	0,003
Suotovesi (P2) (tarkkailut 2010-2024)	Keskiarvo	720	0,1	1,8	1,4	0,4	9,3	4,7	5,7	0,04
	Max	8500	0,19	26	5,7	1,5	35	48	36	0,08
	Min	20	<0,05	0,1	0,4	0,1	2,2	0,3	0,4	<0,004

Taulukossa 18 on esitetty Pampalon kaivoksen Pampalon kaivoksen juoksutusvesi Riitaoja havaintopaikan (P12) (ennen pintavalutuskenttää) vuosipäästölaskelma. Taulukossa 19 on esitetty juoksutusvesien toteutuneiden pitoisuuksien vertailu luparaja-arvoihin. Tulosten perusteella kiintoaineelle, nikkelle ja arseenille asetetut pitoisuusraja-arvot ovat alittuneet selvästi. Juoksutusvedestä on otettu näytteet vähintään kolmen viikon välein. Vuosipäästö on laskettu kertomalla näytteenottovälin kokonaisvesimäärä näytteenottovälin näytteiden pitoisuuskeskiarvolla.

Taulukko 18. Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen juoksutusvesien vuosipäästöt 2015–2024

Juoksutusvesi Riitaojan suuntaan	Vesimäärä (m <sup>3</sup> )	Kiintoaine (kg)	Kok. N (kg)	NO <sub>2</sub> -N + NO <sub>3</sub> -N (kg)	Kok.P (kg)	SO <sub>4</sub> (t)	Fe (kg)	Zn (kg)	As (kg)	Cd (kg)	Ni (kg)	Cr (kg)	Cu (kg)	Pb (kg)
Vuosipäästö 2024	61 120	15	588	515	3,59	29	2,22	0,15	0,01	0,001	0,12	0,004	0,078	0,002
Vuosipäästö 2023	136 202	469	861	725	22	92	69	0,3	0,4	0,007	0,6	0,2	0,2	0,1
Vuosipäästö 2022	44 504	83	210	163	2	22	5	0,16	0,11	0,0022	0,14	0,07	0,067	0,022
Vuosipäästö 2021	116 171	246	378	327	1	40	9	0,58	0,25	0,0058	0,39	0,17	0,228	0,058
Vuosipäästö 2020	105 750	204	227	194	2	32	17	0,53	0,35	0,0053	0,42	0,16	0,159	0,053
Vuosipäästö 2019	22 250	134	15	3	1	11	2	0,06	0,07	0,002	0,033	0,033	0,033	0,011
Vuosipäästö 2018	274 213	375	4313	3000	8	261	54	0,6	0,9	0,0062	2,3	0,12	0,47	0,05
Vuosipäästö 2017	217 633	201	4466	3258	7	137	43	0,29	0,7	0,0028	1,2	0,07	0,24	0,03
Vuosipäästö 2016	44 016	172	717	568	2	17	15	0,03	0,2	0,0004	0,2	0,02	0,04	0,01
Vuosipäästö 2015	215 685	938	5582	4750	41	97	31	0,2	0,7	0,002	0,6	0,1	0,2	0,03

Taulukko 19. Endomines Oy Pampalon kaivoksen juoksutusvesien vuosina 2018–2024 toteutuneiden pitoisuuksien vertailu luparajoihin

Juoksutusvesi Riitaojan suuntaan	Vesimäärä (m <sup>3</sup> )	Kiintoaine (mg/l)	As (mg/l)	Ni (mg/l)
Vuosipäästö 2024	61 120	0,3	0,002	0,002
Vuosipäästö 2023	136 202	3,4	0,003	0,005
Vuosipäästö 2022	44 504	1,9	0,002	0,003
Vuosipäästö 2021	116 171	2,1	0,002	0,004
Vuosipäästö 2020	105 750	2,1	0,002	0,003
Vuosipäästö 2019	22 250	6	0,003	0,002
Vuosipäästö 2018	274 213	1,4	0,003	0,009
<i>Luparaja-arvot<sup>(1)</sup></i>		<i>20 mg/l</i>	<i>0,2 mg/l</i>	<i>0,5 mg/l</i>

<sup>(1)</sup> Ympäristölupapäätöksen nro 22/2015/1 lupamääräys 6

Taulukossa 20 on esitetty suotoveden purkuojan (P2) mitatut vesimäärät ja kiintoaineen, arseenin ja nikkelin keskimääräiset pitoisuudet vuosina 2023 ja 2024.

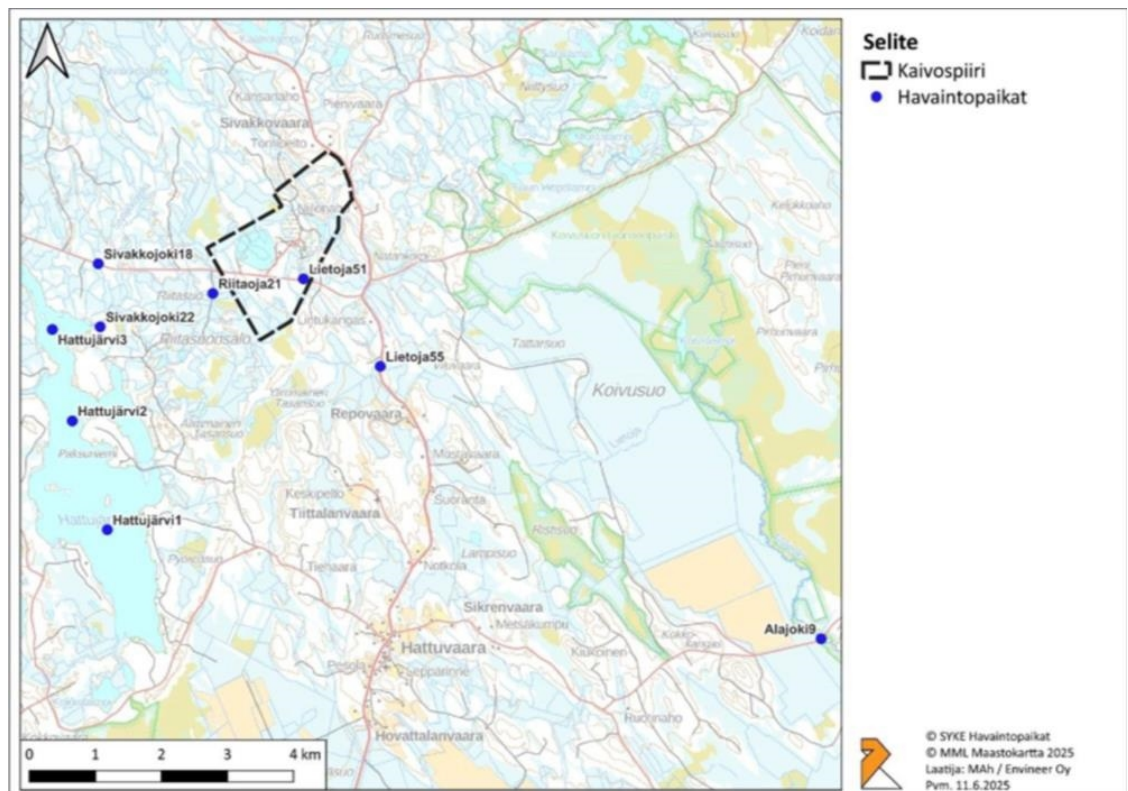
Taulukko 20. Endomines Oy Pampalon kaivoksen suotovesien vuosina 2023–2024 toteutuneiden keskimäärien pitoisuuksien vertailu luparajoihin

Purkuoja (P2)	Vesimäärä (m <sup>3</sup> )	Kiintoaine (mg/l)	As (mg/l)	Ni (mg/l)
Vuosipäästö 2024	94 501	1,82	0,0011	0,01
Vuosipäästö 2023	44 850	16,26	0,0032	0,01
Luparaja-arvot <sup>(1)</sup>		20 mg/l	0,2 mg/l	0,5 mg/l

<sup>(1)</sup> Ympäristölupapäätöksen nro 22/2015/1 lupamääräys 6 (suotovesien osalta arvot ovat tavoitearvoja)

### 2.10.4.3 Pintavesien vedenlaatu ja kaivoksen päästöjen nykyinen vaikutus

Alueen pintavesien laatua on tutkittu tarkkailuohjelman mukaisesti. Toiminnan aikana kaivokselta lähteviä vesiä tarkkaillaan pisteiltä Riitaoja21, Sivakkojoki22, Hattujärvi3 ja Hattujärvi2. Havaintopaikka Sivakkojoki18 toimii vertailupaikkana. Tuotantotauon aikana 2018–2021 kaivoksen vesiä johdettiin Lietojaan, joka myöhemmin yhtyy Alajokeen, jossa ovat havaintopaikat Lietoja51 ja Lietoja55, sekä Alajoki9. Säännöllinen kaivosvesien juoksumuus Lietojaan lopetettiin 27.4.2021, jonka jälkeen vedet on pumpattu rikastushiekka-  
altaalle. Pintavesien havaintopaikat on esitetty kuvassa 14.



Kuva 14. Endomines Oy Pampalon kaivoksen toiminnan vesistövaikutuksen pintavesien havaintopaikat

### Riitaoja

Riitaojassa Pampalon kaivoksen toiminnan aikaiset vaikutukset ovat näkyneet veden kohonneina nitraatti-, sulfaatti-, natrium-, kalium-, magnesium- ja kalsiumpitoisuuksina sekä alueen luontaisiin vesiin (Sivakkojoki18: pH 4,3–6,1) nähden korkeampana pH-arvona (Riitaoja: pH 5,7–7,2). Metallipitoisuudet ovat olleet Riitaojassa pieniä, lukuun ottamatta luontaisesti korkeaa arseenipitoisuutta.

### Sivakkojoki

Sivakkojoki on pieni turvemaiden joki, joka on suppeaan aineistoon perustuen luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi. Sivakkojoen vesi on luontaisesti hapanta sekä rauta- ja arseenipitoista. Kokonaisfosforin pitoisuudet ovat tyypillisesti melko korkeita, rehevän veden tasoa. Sivakkojoen tarkkailutulosten perusteella Pampalon kaivoksen toiminnan aikaiset vaikutukset näkyvät kohonneina nitraatti-, sulfaatti-, natrium-, kalium-, magnesium- ja kalsiumpitoisuuksina. Raskasmetallien (antimoni, arseeni, kadmium, kromi, kupari, lyijy, elohopea, nikkeli, seleeni) pitoisuuksiin kaivosvedellä ei ole ollut vaikutusta.

Sulfaatin pitoisuudet ovat ajoittain olleet melko korkeat. Keskimääräinen pitoisuus pisteessä Sivakkojoki22 (24,5 mg/l) on vuosina 2012–2024 kuitenkin alittanut sulfaattille ehdotetun ympäristölaatunormin (AA-EQS 39 mg/l; SYKE, 2023). Rikastamolla on tehty kemikaalien käytön optimointia / prosessin ohjausta, millä on saatu vähennettyä rikkihapon käyttöä. Vuosien 2018–2021 tuotantotauon aikana Pampalon kaivoksen vaikutukset Sivakkojoessa vähenivät, mikä näkyi erityisesti nitraattitypen osalta.

Uusimpien tarkkailutulosten perusteella kaivostoiminta on ajoittain nostanut lupahakemuksessa mainittujen aineiden lisäksi myös Riitaojan kokonaisfosforipitoisuutta. Sivakkojoki22 paikalla ei ole havaittavissa selkeitä trendejä. Pääosin fosforipitoisuus on seurailut yläpuolisen Sivakkojoki18 paikan pitoisuuksia. Sivakkojoki22 paikalla havaittiin 20.2.2024 fosforipitoisuuden piikki, joka on johtunut Riitaojan korkeasta fosforipitoisuudesta. Muutoin vuoden 2024 fosforipitoisuudet ovat olleet samalla tasolla molemmilla havaintopaikoilla. Kokonaisfosforin vuosikeskiarvot (2010–2024) ovat vaihdelleet Sivakkojoki18 havaintopaikalla välillä 30,5–55 µg/l ja Sivakkojoki 22 paikalla välillä 31,8–48 µg/l. Jokien typpi- ja sulfaattipitoisuudet vastaavat lupahakemuksessa ilmoitettuja arvoja. Kokonaistyyppipitoisuuden vuosikeskiarvot ovat vaihdelleet Sivakkojoki 18 havaintopaikalla välillä 520–910 µg/l ja Sivakkojoki22 paikalla välillä 540–1 603 µg/l. Tuotantotauon aikana (2018–2021) kokonaistypen vuosikeskiarvot olivat Sivakkojoen alaosalla pienempiä (583–733 µg/l).

Vesienhoidon 3. suunnittelukaudella ravinteiden luokitus on Sivakkojoen vesimuodostumassa perustunut Sivakkojoki18 ja Sivakkojoki22 havaintopaikkojen tuloksiin. Kolmannen kauden luokituksessa on huomioitu kaikki erillisnäytteet aikaväliltä 1.1.–31.12., ja luokitus on koskenut vuosia 2013–2017 (SYKE, 2019). Kokonaisfosforin luokituksessa käytetty lukuarvo on ollut 33,65 µg/l (hyvä) ja kokonaistypen 788,67 µg/l (hyvä). Vuosille 2018–2024 lasketut keskiarvot ovat kokonaisfosforille 41,18 µg/l ja kokonaistypelle 658,64 µg/l, kun käytetään samaa laskentatapaa kuin 3. kauden luokituksessa. Kokonaisfosforin osalta näyttäisi siis siltä, että pitoisuus on lähentynyt

nykytilassa hyvän/tydyttävän -luokan rajaa (Hy / T luokkaraja: pienet turvemaiden joet 40 µg/l) ja kokonaistyyppi luokitteisi hyväksi (Hy / T luokkaraja: pienet turvemaiden joet 900 µg/l). Kokonaisfosforin pitoisuutta vuosina 2018–2024 nostaa yksittäinen korkea pitoisuus (100 µg/l, 13.8.2018) pienessä mittaussarjassa (n=16) kaivoksen yläpuolisella Sivakkojoki18 havaintopaikalla, minkä seurauksesta myös Sivakkojoki22 paikan pitoisuus on ollut korkea, joten pitoisuuksia on nostanut muualta kuin kaivokselta tuleva kuormitus.

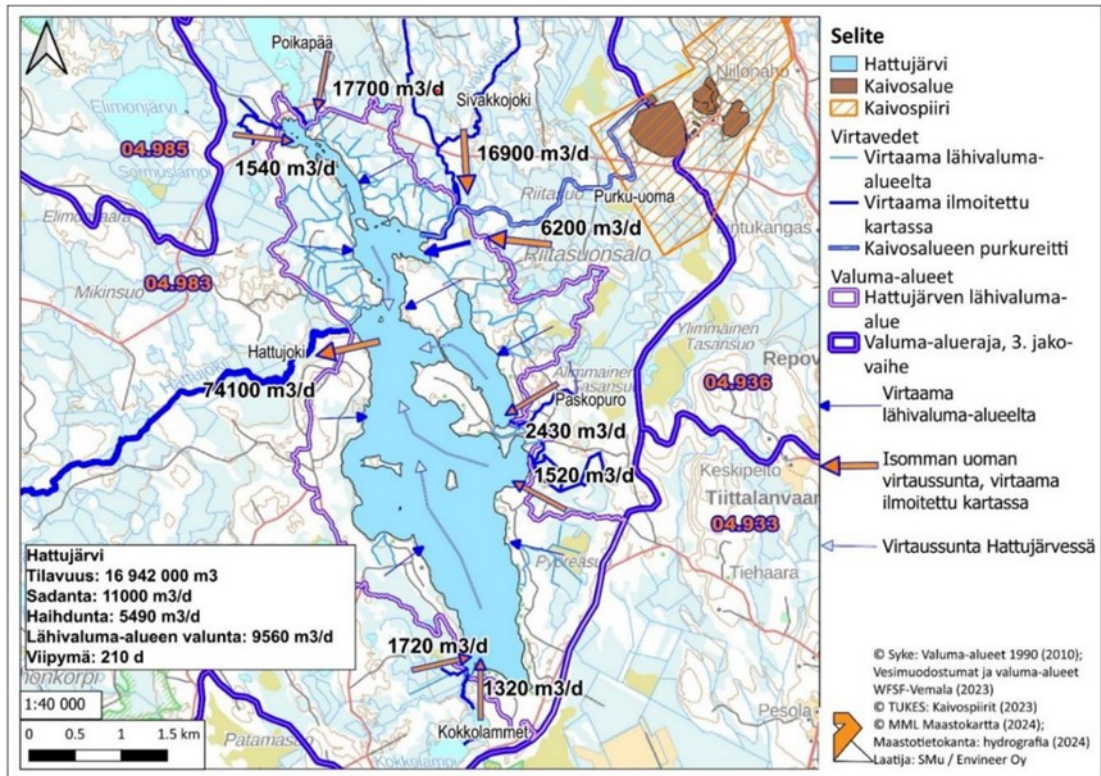
### **Hattujärvi**

Hattujärvi on pitkänomainen ja matala, noin 5 km<sup>2</sup> kokoinen järvi, joka sijaitsee lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä Pampalon kaivosalueesta. Matalaksi runsashumuksiseksi järveksi tyypitelty Hattujärvi on hieman ravinteikas, hyvin humuspitoinen ja laajalta alueelta mutapohjainen järvi. Järvessä ei ole merkittäviä lohensukuisten kalojen kantoja, järveen on istutettu planktonsiikaa.

Hattujärven ekologinen tila on laajaan aineistoon perustuen luokiteltu erinomaiseksi vesienhoidon 3. suunnittelukaudella perustuen fysikaaliskemialliseen vedenlaatuun ja Hattujärven kasviplanktonin, päällyslievien, vesikasvien, kalaston sekä rantavyöhykkeen pohjaeläimien tilan tutkimuksiin. Pampalon kaivoksen tarkkailussa ei ole ilmennyt merkittäviä muutoksia pohjaeläimistön tilassa. Hattujärven kemiallinen tila on laajaan aineistoon perustuen luokiteltu hyvää huonommaksi (3. vesienhoitokausi).

Hattujärvi3 havaintopaikalla Pampalon kaivostoiminnan vaikutukset ovat tuotannon aikana näkyneet lähinnä kohonneena typpipitoisuutena. Tuotantotauon alkamisen jälkeen typpipitoisuus palautui taustapitoisuuden tasolle.

Riitaojaan laskettavat päästöt päätyvät Sivakkojoen kautta Hattujärven Sivakkolahteen (Kuva 15). Sivakkolahteen tulevasta vesimäärästä Sivakkojoki kattaa noin puolet. Hattujärven laskennallinen viipymä (210 päivää) määritettiin Vemala -tietokannasta noudettujen tietojen (1.1.2010–31.12.2019) avulla jakamalla järven kokonaistilavuus lähtövirtaamien (Hattujoki) ja haihdunnan summalla.



Kuva 15. Hattujärven vesitase: tulo- ja lähtöumat, virtaamat sekä viipymä. Aineisto pohjautuu Vemalasta ladattuihin tietoihin ajanjaksolta 1.1.2010 – 31.12.2019.

Hattujärven Sivakkolahdessa sijaitsee noin 7 metrin syvä syväne, jonne purkuvesiä ohjautuu. Syvänteen virtausolosuhteet ovat kuitenkin hyvät, sillä siihen päätyä vesiä myös järven pohjoisosasta. Sivakkolahdesta vedet virtaavat kohti Hattujärven keskustaa. Hattujärven itäosassa (Paskopohjan lahtialueella) on järven suurin syväne (12 m), minne purkuvesiä ei kuitenkaan arvioida päätyvän. Syynä on syvänteen sijainti kapean ja matalan salmen takana.

Havaintoaineiston (Hattujärvi3) perusteella Sivakkolahden syväne (syvyys noin 7 m) kerrostuu kesäisin ja talvisin lämpötilan mukaan. Lämpötilakerrostuneisuuden murtuminen on myös selvästi nähtävissä erityisesti elokuun lopussa ja syyskuun puolella otetuissa näytteissä. Vuosina 2014, 2018, 2024 ja 2025 elokuussa pintakerroksen ja alusveden lämpötilaero on ollut suurempi kuin muina tarkkailuvuosina. Elokuussa 2025 havaittiin tarkkailuhistorian korkein pintalämpötila. Humusjärvien tumma väri absorboi enemmän lämpöä verrattuna kirkkaisiin vesiin, johtaen pintakerroksen nopeaan lämpenemiseen ja voimakkaan lämpötilan harppauskerroksen muodostumiseen.

Tulosten perusteella Hattujärvi3 syvänteen alusvedessä on etenkin elokuun näytteissä esiintynyt happivajetta (happipitoisuus alle 2 mg/l) koko tarkkailuhistorian ajan. Vedenlaatutulosten perusteella kemiallinen hapenkulutus ( $R^2=0,46$ ) ja väri ( $R^2=0,58$ ) korreloivat happipitoisuusmuutoksien kanssa ja selittävät noin 50 % happipitoisuuden muutoksista. Happipitoisuuksien ollessa alhaisia väriarvot ja kemiallinen hapenkulutus ovat olleet tarkkailuaineistossa koholla. Sulfaattipitoisuuden korrelaatio happipitoisuusmuutosten kanssa on tulosten perusteella sen sijaan ollut vähäinen ( $R^2=0,017$ ). Korkean humuspitoisuuden tiedetään johtavan kohonneeseen

hapenkulutukseen, koska humus sisältää paljon orgaanista ainetta, jonka hajoaminen kuluttaa happea. Pienen kokonsa vuoksi pienet ja matalat järvet ovat myös suurempiin järviin verrattuna alttiimpia happivajeelle, koska niiden tilavuus ja happivarasto on pienempi. Pienissä runsashumuksisissa järvissä esiintyy tyypillisesti happivajetta lämpötilan harppauskerroksen alapuolella. Tämä on selvästi nähtävissä myös Hattujärven tuloksissa. Toisaalta tuloksista on myös nähtävissä suuret lämpötilan ja happipitoisuuden vaihtelut, jotka ovat tyypillisiä pienille matalille järville ja kuvastavat veden sekoittumista täyskiirroissa.

Elokuussa 2025 otettujen näytteiden perusteella pintakerroksessa ei ole ollut havaittavissa hapen ylikyllästystä (yli 100 % happikyllästys), mikä voisi viitata reheville vesistöille tyypilliseen korkeaan perustuotantoon. Samanaikaisesti alhaisen happipitoisuuden kanssa fosforin ja raudan pitoisuudet ovat alusvedessä korkeampia kuin muulloin, mikä viittaa fosforin sisäiseen kuormitukseen. Muiden metallien pitoisuudet eivät alusvedessä ole olleet tuolloin päällysveden metallipitoisuuksia merkittävästi suurempia. Matalammilla Hattujärvi1 ja 2 paikoilla (syvyys 4 m) ei ole viitteitä sisäisestä kuormituksesta.

Vesienhoidon 3. luokittelukauden ohjeistuksen mukaan järvien luokittelussa huomioidaan ajanjakso 1.6.–30.9. sekä pintakerroksen (yläsyvyys 0–2 m, kokoomat ja erillisnäytteet) pitoisuudet. Hattujärven pintakerroksen kokonaisfosforin keskipitoisuudet vaihtelivat vuosina 2010–2024 luokittelukauteen osuvilla kuukausilla (kesä- ja elokuun näytteenotot) seuraavasti: Hattujärvi1 20,9 µg/l < Hattujärvi2 25,6 µg/l < Hattujärvi3 29,1 µg/l. Hattujärvi3 havaintopaikalla keskipitoisuudet vaihtelivat välillä 21–38 µg/l, eikä kesäkuukausilla ole ollut havaittavissa selkeää trendiä.

Vesienhoidon 3. suunnittelukaudella kokonaisfosfori on luokitunut erinomaiseksi (lukuarvo 22,5 µg/l). Hattujärven havaintopaikkojen vuosien 2018–2024 pintakerroksen keskipitoisuus luokittelukuukausille on 22,5 µg/l (n=6), eikä vedenlaadussa ole tapahtunut muutoksia aiempaan verrattuna.

Hattujärvi1 ja 2 havaintopaikkojen kokonaistypen pitoisuudet ovat samaa suuruusluokkaa, eli noin 400 µg/l sekä alus- että päällysvedessä. Luokittelukauteen osuvien kuukausien (kesä- ja elokuun näytteenotot) keskiarvot ovat vuosina 2010–2024 vaihdelleet välillä 310–540 µg/l. Havaintopaikalla 2 on esiintynyt satunnaisia korkean tyypipitoisuuden havaintoja. Havaintopaikalla 3 tyypipitoisuudet olivat tuotantotauon (2018–2021) aikana samaa suuruusluokkaa kuin muilla havaintopaikoilla. Tuotannon aikana tyypipitoisuudet ovat olleet koko vesimassassa muita havaintopaikkoja korkeammat. Pintakerroksen luokittelukauteen (kesä- ja elokuun näytteenotot) osuvien kuukausien keskiarvot ovat vaihdelleet välillä 320–670 µg/l. Alusveden pitoisuudet ovat olleet päällysvettä korkeammat ja arvot ovat vaihdelleet välillä 540–1 200 µg/l. Kokonaistypen pitoisuudet pintakerroksessa viittaavat erinomaiseen tilaan.

Sulfaattipitoisuus on samaa suuruusluokkaa havaintopaikoilla Hattujärvi2 ja 3 päällysvedessä. Vuosien 2010–2025 aineistossa keskimääräinen sulfaattipitoisuus on ollut pintakerroksessa (1 m) 5,7–6,1 mg/l (vaihteluväli 1,8–13 mg/l).

Alusvedessä sulfaattipitoisuus on ollut etenkin elokuussa päällysveden sulfaattipitoisuutta korkeampi viime vuosina Hattujärvi3 havaintopaikalla. Vuosina 2011–2025, pitoisuus oli

havaintopaikalla keskimäärin 20 mg/l (vaihteluväli 1,8–130 mg/l). Sulfaatti on peräisin purkuvesistä, ja suuremman tiheydensä vuoksi sitä voi kerrostuneisuuskaudella kertyä alusvedeen. Vuonna 2024 sulfaattipitoisuudet olivat Hattujärvi3 alusvedessä aiempia tarkkailuvuosia korkeammat (keskiarvo 120 mg/l; 20.2.2024 130 mg/l, 15.8.2024 94 mg/l). Aiempina vuosina 2011–2023 vuosikeskiarvot ovat vaihdelleet välillä 1,8–23,7 mg/l. Alusveden sulfaattipitoisuuksien vaihtelu on suurta 1,8–130 mg/l, mikä kertoo siitä, että vesimassa sekoittuu täyskierroissa, eikä pysyvää kerrostumista synny.

Vuonna 2024 havaittuja sulfaattipitoisuuksia selittää kaivokselta vuoden 2023 loka-joulukuussa sekä 2024 tammi-maaliskuussa juoksutettu vesimäärä, yhteensä noin 72 000 kuutiometriä, jonka sulfaattikuormitus on ollut yhteensä noin 46 tonnia. Vuoden 2023 kokonaispäästöt olivat 92 t. Vuonna 2022 rikkihappoa jouduttiin käyttämään tavanomaista enemmän kaivoksen ylösajon vuoksi, mikä osaltaan selittää pitoisuuksien nousua.

Asiantuntija-arvion perusteella veden tiheyttä kasvattavan sulfaattipitoisuuden pitäisi olla huomattavasti suurempi, jotta se aiheuttaisi pysyvän suolakerrostuneisuuden. Hattujärvi3 havaintopaikalla alusveden (pohja-1 m) korkeimmat sähkönjohtavuudet mitattiin vuoden 2024 näytteenottoissa helmikuussa 35 mS/m ja elokuussa 27 mS/m. Vastaavina aikoina sähkönjohtavuuden erot pinta- ja alusveden välillä olivat 31,4 ja 21,9 mS/m. Aiempina vuosina ja muilla Hattujärven havaintopaikoilla pinta- ja alusveden väliset erot sähkönjohtavuudessa ovat olleet olemattomia ja usein sähkönjohtavuus on ollut pintakerroksessa (1 m) lievästi korkeampi alusvedeen verrattuna.

Viimeisimmällä näytteenottokierroksella 5.8.2025 vedenlaatu näytteitä otettiin Hattujärveltä aiempaa laajemmin havaintopaikoilta Hattujärvi 2, Hattujärvi3, Hattujärvi L1 (Hankuran pohjoispuoli), Hattujärvi L2 (Saavansaaren itäpuoli), Hattujärvi L3 (Hakuran eteläpuoli), Hattujärvi L4 (Suvispää) pintakerroksesta (1 m) sekä alusvedestä (pohja – 1 m). Sulfaattipitoisuus vaihteli välillä 12–20 mg/l. Suurin arvo (20 mg/l) havaittiin havaintopaikan Hattujärvi3 alusvedestä, joka on samalla syvin paikka, ja jonka vesi oli myös lämpötilakerrostunut. Alusveden sulfaattipitoisuus oli laskenut Hattujärvi3 havaintopaikalla merkittävästi ja se oli yli 80 % pienempi kuin elokuussa 2024. Muilla havaintopaikoilla pitoisuudet olivat tasaisesti 12–13 mg/l, lämpötilakerrostuminen vähäistä, eikä vesikerrosten välillä ollut eroa. Sähkönjohtavuudet olivat kaikilla havaintopaikoilla melko pieniä (vaihteluväli 5,1–8,8 mS/m) ja erot pinta- ja alusveden välillä vähäisiä. Suurin ero 3,4 mg/l havaittiin Hattujärvi3 havaintopaikalla. Muilla havaintopaikoilla erot olivat välillä 0,2–0,5 mg/l.

#### Hattujoki ja Harkkojärvi

Vedet purkautuvat Hattujärvestä Hattujokeen. Hattujoki sijaitsee heti Sivakkolahden eteläpuolella, joten luultavasti osa päästövesistä päättyy jokeen ennen sekoittumista muuhun vesimassaan. Havaintoaineiston sulfaattipitoisuuksien perusteella ainakin osa vedestä päättyy järven keskiosan havaintopaikalle Hattujärvi2: sulfaattipitoisuus on noussut havaintopaikan päällyksivedessä vastaavasti kuin paikalla Hattujärvi3, mutta alusvedessä vaikutus on ollut merkittävästi lievempi. Järven eteläosan havaintopaikalta Hattujärvi1 ei sulfaattipitoisuutta ole analysoitu säännöllisesti. Sähkönjohtokyky, johon sulfaattipitoisuus vaikuttaa, on kuitenkin havaintopaikalla ollut noususuuntainen, vaikka

se onkin pysynyt matalana (alle 5 mS/m). Tämän perusteella ainakin osa purkuvedestä päätyy myös järven eteläosaan.

Hattujoen ja Harkkojärven sulfaattipitoisuuksia ei ole mitattu. Molemmissa vesimuodostumissa sähkönjohtavuus on alhainen ja kuvaa vähäsuolaista vettä. Hattujoessa sähkönjohtavuus on 3,5–3,7 mS/m ja Harkkojärven päällysvedessä 2–2,7 mS/m ja alusvedessä 2–3,1 mS/m. Arvojen perusteella Hattujokeen ja Harkkojärveen kohdistuva kaivoksen purkuvesien kuormitusvaikutus on erittäin vähäinen. Hattujoesta (Hattujoki25 ja 26) ravinnetuloksia on vain vuosilta 2011, 2017 ja 2023.

Kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin 24,9 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 476,3 µg/l. Tuotannon ajalta on tuloksia vain vuodelta 2023 (n=3). Kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin 24,7 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 480 µg/l, joten kaivoksen vaikutus Hattujoen pitoisuuksiin on erittäin vähäinen eikä kuormituksella ole vaikutusta Hattujoen tilaan.

#### 2.10.4.4 Toiminnan muutoksen jälkeiset päästöt pintavesiin

Rikastushiekka-altaan korottaminen pienentää varsinaisen allasalueen pinta-alaa, mikä vähentää kertyvien sadevesien määrää ja voi siten vaikuttaa hieman altaalta poistuvan veden laatuun sadevesien laimentavan vaikutuksen vähentyessä.

Korotetulle altaalle ei tulla johtamaan muun kuin nykyisenkaltaista rikastushiekkaa. Rikastushiekka-altaan korottamisen ei arvioida aiheuttavan sellaista muutosta toimintaan, joka merkittävästi muuttaisi kaivokselta purettavan veden laatua tai määrää. Uuden toiminnan aikana käsiteltyjen vesien purkureitti ympäristöön tulee pysymään samana kuin nykyisellään. Näin ollen kaivoksen aiheuttama pintavesikuormitus pysyy samankaltaisena, eikä sen arvioida olemassa olevien tarkkailutietojen perusteella aiheuttavan merkittäviä pintavesivaikutuksia.

Vesistökuormitusta pienennetään käsittelemällä muodostuvat vedet. Vesien käsittelyä voidaan tarvittaessa tehostaa, mikäli puhdistusteho ei ole riittävä. Päästöjä vesistöön estetään myös kemikaalien ja polttoaineiden turvallisella käsittelyllä ja varastoinnilla sekä varautumalla mahdollisiin vuotoihin etukäteen.

Taulukossa 21 on Pampalon kaivosalueen arvioitu vesistökuormitus Riitaojan suuntaan tilanteessa, jossa patokorotus on +221,5 tasolla. Laskennassa on käytetty taulukkojen 16 ja 17 mukaisia haitta-aineiden keskiarvopitoisuuksia Riitaojan juoksutusvedessä. Juoksutusvesimäärän on arvioitu vesitaseen mukaan olevan keskimääräisenä sadantavuonna noin 53 500 m<sup>3</sup>/a ja äärisadantavuonna 102 600 m<sup>3</sup>/a. Laskennassa ei ole huomioitu suuren vesimäärän pitoisuuksia laimentavaa vaikutusta.

Taulukko 21. Endominex Oy Pampalon kaivoksen Riitaojan suuntaan johdettujen juoksutusvesien arvioitu vuosikuormitus rikastushiekka-altaan patokorotuksen tasolla +221,5 keskimääräisenä ja äärisadantavuotena

Kuormitusarvio	Kiinto- aine	SO <sub>4</sub>	Kok.N	NO <sub>2</sub> -N+ NO <sub>3</sub> -N	Kok.P	Fe	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	As	Zn
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Vesimäärä 53 500 m <sup>3</sup>	364	25 000	760	638	5,5	12,8	0,002	0,05	0,08	0,011	0,2	0,24	0,1
Vesimäärä 102 600 m <sup>3</sup>	698	47 900	1 457	1 223	10,5	24,4	0,003	0,09	0,15	0,02	0,4	0,47	0,2

Juoksutusveden vaikutus on tyypillisesti näkynyt Hattujärven havaintopaikoilla lähinnä typpi- ja sulfaattipitoisuuksien ajoittaisina nousuina.

Patokorotuksen ei arvioida muuttavan juoksutusvesien laatua. Pampalon kaivoksen juoksutusvesissä metallien pitoisuudet ovat olleet yleisesti ottaen pieniä tai alle määrittäysrajan. Tarkkailutulosten perusteella elohopean, kadmiumin, lyijyn ja nikkelin pitoisuudet alittivat niille asetetut ympäristölaatumormit selvästi sekä juoksutusvedessä että sekoittumispaikassa Sivakkojoki 22 joen suu. Parametrit on analysoitu kokonaispitoisuuksina, kun ympäristölaatumormit on asetettu liukoille pitoisuuksille.

Hakemuksessa on esitetty laimenemislaskenta kaivoksen purkuvesille Riitaojan johdettavien kuormitustietojen perusteella. Laskennalla on arvioitu keskimääräiset vuosipitoisuudet purkureitin eri kohdissa (Riitaoja21, Riitaojan loppu, Sivakkojoki22 ja Hattujärvi3). Laskenta on tehty sekä keskimääräisellä että sateisella vuodella. Lisäksi on tarkasteltu vastaanotettavien vesistöjen pienien virtaamisen tilannetta (kuiva vuosi), jolloin laimeneminen on heikompaa.

Laskennan perusteella kuormitus laimenee siten, että Riitaojassa ainepitoisuudet ovat kaikissa laskentatilanteissa taustapitoisuuksia suurempia, erityisesti kokonaistypen ja sulfaatin osalta. Pisteessä Riitaojan alku käytännössä koko virtaama muodostuu juoksutusvesistä ja suotovesistä. Suurimmat pitoisuusnousut havaitaan tulosten perusteella kaikissa laskentatilanteissa kokonaistypellä ja sulfaatilla virtavesipisteissä, Riitaoja21, Riitaojan loppu ja Sivakkojoki22 sekä Hattujärvessä Hattujärvi3 havaintopaikalla. Näillä aineilla pitoisuudet myös kasvavat selvimmin verrattuna taustapitoisuuteen. Kokonaisfosforin, kiintoainepitoisuuden, arseenin ja nikkelin pitoisuusnousut ovat Sivakkojoessa ja Hattujärvessä pieniä kaikissa laskentatilanteissa.

Hakemuksessa esitetyn laimenemislaskelmiin pohjautuvien vaikutustenarvioinnin yhteenvedona todetaan, että Sivakkojoen fosforipitoisuuden luokka pysyy hyvänä. Fosforin merkitys tuotantoa rajoittavana tekijänä arvioitiin kokonaistyppeä merkittävämmäksi. Kokonaistypen pitoisuusnousu on suhteessa korkeampi fosforiin verrattuna. Kokonaistyyppipitoisuus nousee, mutta pääosin alittaa hyvän / tyydyttävän ekologisen luokan rajan.

Toiminnanharjoittaja selvittää hakebioreaktoriin investointia tai muita ratkaisuja typpikuormituksen vähentämiseksi. Minimiravinnetarkastelun perusteella typpikuormitus saattaa voimistaa fosforirajoitteisuutta alajuoksulla. Humuosisuuden aiheuttamat korkeat väriarvot todennäköisimmin toimivat ravinteiden ohella tuotantoa rajoittavana tekijänä. Edellä mainittujen tekijöiden yhteisvaikutuksesta vaikutukset rehevyyteen arvioidaan vähäisiksi. Lisäksi vaikutukset kohdistuvat vain pienelle osalle Sivakkojokea. Rikastushiekka-altaan korotuksen vaikutukset pH-tasoon ovat vähäisiä ja lievästi myönteisiä, mutta hyvin paikallisina vaikutus arvioidaan merkityksettömäksi.

Rikastushiekka-altaan korotuksen ei arvioida heikentävän fysikaaliskemiallista tilaa tai estävän hyvän tilan saavuttamista taikka siinä pysymistä. Hyvän fysikaaliskemiallisen tilan saavuttaminen vaatisi ennen kaikkea happamoitumisen vähentämistä.

Korotuksen vaikutus Sivakkojoen metallipitoisuuksiin on merkityksetön. Laskelmien mukaan sulfaattipitoisuus nousee, mutta alittaa sulfaatille ehdotetun ympäristölaatunormin Sivakkojoessa. Metallien vesistövaikutukset ovat merkityksettömällä tasolla kaikissa laskentaskenaarioissa ja pitoisuudet alittavat ympäristölaatunormit selvästi. Rikastushiekka-altaan korotuksen ei arvioida heikentävän Sivakkojoen kemiallista tilaa.

Hattujärven osalta yhteenvetona todetaan, että järven fosforipitoisuuden luokka pysyy erinomaisena. Kokonaistypen pitoisuus lähenee erinomaisen / hyvän luokan rajaa ilman lieventämistoimia. Toiminnanharjoittaja selvittää hakebioreaktoriin investointia tai muita ratkaisuja typpikuormituksen vähentämiseksi. Kokonaisravannesuhteen perusteella Hattujärvi näyttäisi olevan pääasiassa fosforirajoitteinen, ja typpipitoisuuden merkitys rehevöittäjänä tekijänä arvioidaan fosforia vähäisemmäksi. Perustuotannon arvioidaan lisäksi olevan osittain valorajoitteista, jolloin ravinnelisäys ei suoraan kanavoidu perustuotannon ja biomassan kasvuun.

Rikastushiekka-altaan korotuksen ei arvioida heikentävän Hattujärven saavutettua fysikaaliskemiallista tilaa tai vaarantavan tavoitetilassa pysymistä. Korotuksen vaikutus veden metallipitoisuuksiin on merkityksetön ja pitoisuudet alittavat ympäristölaatunormit selvästi. Sulfaattipitoisuus nousee laskelmien mukaan, mutta alittaa sulfaatille ehdotetun sallitun vuosikeskiarvon. Sulfaattipitoisuuksien arvioidaan jäävän tasolle, josta ei aiheudu pitkittynyttä kerrostumista. Hattujärven vedenlaadun seuranta on ehdotettu tiennettäväksi nykyisestä, jotta mahdollisiin kielteisiin muutoksiin voidaan reagoida ajoissa.

Hattujoen osalta todetaan, että kaivoksen kuormituksella ei ole ollut havaittavaa vaikutusta joen tilaan. Koska Hattujärven tila tulee pysymään nykyisellä tasolla ei myöskään alapuolisiin vesistöihin (Hattujoki, Harkkojärvi) arvioida kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia.

Lietojan suuntaan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan pysyvän nykytasolla. Lietojaan juoksutetaan purkuvettä ainoastaan poikkeustilanteissa, jolloin esimerkiksi vesikierrossa on enemmän vettä kuin Riitaojaan on teknisesti mahdollista purkaa. Tällaisessa tapauksessa varmistetaan kemikaloinnilla, että vesi täyttää ympäristöluvan laatuvaatimukset. Historiatietojen perusteella noin 20 % kaivosalueen vesistä on ohjattu

Lietojan suunnalle. Normaalityönnän aikana Lietojan suuntaan kohdistuneet vaikutukset ovat olleet vähäisiä. Poikkeustilanteissa ja tuotantotauon aikana, jolloin Lietojan suuntaan ohjattiin puhdistettuja kuivanapitovesiä sekä hulevesiä, näkyi vaikutus Lietoja51 ja 55 havaintopaikoilla kohonneina nitraatti-, sulfaatti-, natrium-, kalium-, magnesium- ja kalsiumpitoisuuksina sekä lievästi kohonneena pH-arvona sekä nikkeli- ja arseenipitoisuutena. Alajoki on pieneksi turvemaiden joeksi tyypitelty joki, jonka ekologinen tila on hyvä. Alajoessa, johon Lietoja laskee virrattuaan noin 10 km matkan, vaikutus näkyi tuotantotauon aikana ajoittain lievänä nitraatti- ja sulfaattipitoisuuden nousuna. Tuotannon aikana, vuodesta 2022 eteenpäin vaikutukset Lietojassa ovat olleet vähäisiä. Näin ollen Alajokeen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi.

### 2.10.5 Maaperä ja pohjavesi

Rikastushiekka-allas ja sen padot sijoittuvat pääasiassa moreenialueelle, jossa esiintyy paikoin pinnassa lajittuneita tai karkearakeisia pintakerroksia (hiekkaa ja soraista hiekkamoreenia), lisäksi paikoin turvetta. Patojen kohdalta pintamaat on poistettu ennen rakentamista. Altaiden pohjalta pintamaita ei ole poistettu.

Rikastushiekka-altaan keskiosassa, turpeen alla on ohut lieju- ja silttikerros sekä paikoin laihaa savea. Näiden alla on moreenia. Altaan länsiosan suoalueella turpeen paksuus on 1–2 metriä. Rikastushiekka-alueen alla pohjamoreenin vedenläpäisevyyden k-arvo on  $1 \times 10^7$  m/s. Kaikissa alueella tehdyissä koekuopissa moreenikerroksen paksuus oli yli 2 metriä. Rikastushiekka-altaan pohjalla alueen turvekerrokset on pyritty jättämään mahdollisimman yhtenäiseksi, tiiviiksi pohjarakenteeksi. Alueella ei ole sellaisia paksuja, hyvän vedenjohtavuuden lajittuneen maan kerroksia, jotka voisivat merkittävästi johtaa rikastushiekka-altaan suotovesiä pois alueelta. Läjitysalue sijoittuu pääosin moreenialueelle. Alueen länsireuna on paikoin suolla. Moreeni on kolmen metrin syvyyteen asti hiekkamoreenia ja syvemmällä silttistä hiekkamoreenia. Alueella suon turpeen alla on tyypillisesti silttikerros.

Pampalon kaivosalueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin, Likolamminkankaan, luokiteltu pohjavesialue sijaitsee noin 2,3 kilometrin etäisyydellä kaivosalueen eteläpuolella, Petrokankaan luokiteltu pohjavesialue noin 7,5 kilometrin etäisyydellä kaivosalueen länsipuolella ja Tasanenkanan luokiteltu pohjavesialue noin 8,2 kilometrin etäisyydellä kaivosalueen itäpuolella.

Yhtiö on kehittänyt kaivosalueen pohjavesitarkkailua asentamalla alueelle 8 kpl uusia pohjavesiputkia (PVP5–PVP12) alkuvuodesta 2025. Putket PVP5–PVP8 sijoittuvat enintään 250 m etäisyydelle rikastushiekka-altaasta. Lisäksi kaksi asennetuista putkista (PVP9 ja PVP12) sijoittuvat enintään 350 m etäisyydelle rikastushiekka-altaasta. Pohjavesiputket on asennettu 3 m kalliovarmistuksella. Kairaushavaintojen perusteella maaperä on pääosin hiekkamoreenia ja moreenia. Paikoin moreeni voi olla silttistä hiekkamoreenia ja paikoin moreenin päällä esiintyy turvetta, jonka paksuus voi kairaushavaintojen perusteella olla jopa 8 m (PVP11). Turvetta havaittiin pohjavesiputkien PVP10 ja PVP11 alueella.

Pohjavesiputket PVP3-PVP9 ja PVP12 soveltuvat rikastushiekka-altaan vaikutusten tarkkailuun. Pohjavesiputket PVP1 ja PVP2 soveltuvat kaivosalueen muiden toimintojen (mm. sivukiven läjitysalue) pohjavesivaikutusten tarkkailuun. Pohjavesiputket PVP10 ja

PVP11 soveltuvat alueellisen taustapitoisuuden tarkkailuun. Kokonaisuudessaan havaintoputket on sijoitettu lähelle mahdollisia kaivostoiminnan päästölähteitä. Kaikki pohjavesiputket ovat PEH-muovia, joka on suositeltavin materiaali havaintoputkille, koska siitä ei todennäköisesti irtoa tutkimusta haittaavia aineita (vrt. PVC- ja metalliputket).

Edellytykset pohjaveden muodostumiselle alueella ovat enintään kohtalaiset, koska alueen maaperä on pääosin moreenia ja turvetta. Alueen pintamoreenin vedenläpäisevyys on kokeissa ollut suurimmillaan  $2,5 \times 10^{-6}$  m/s. Moreenialueilla enimmillään 20–30 % sade- ja sulamisvesistä arvioidaan suotautuvan maaperään. Mikäli moreenimaat ovat tiiviitä, suotautuminen on vähäisempää, ollen pienimmillään alle 10 % sadannasta. Turvekerrostumien vedenjohtavuus riippuu pääosin turpeen maatumaisuudesta. Turpeen vedenjohtavuus on yleensä pintaosaa lukuun ottamatta pieni.

Pintavesien imeytyminen pohjavedeksi on mahdollista Pampalon ja Pampalo NW kaivospiirien alueella sijaitsevista Pampalonlammista riippuen lampien pohjan maalajista.

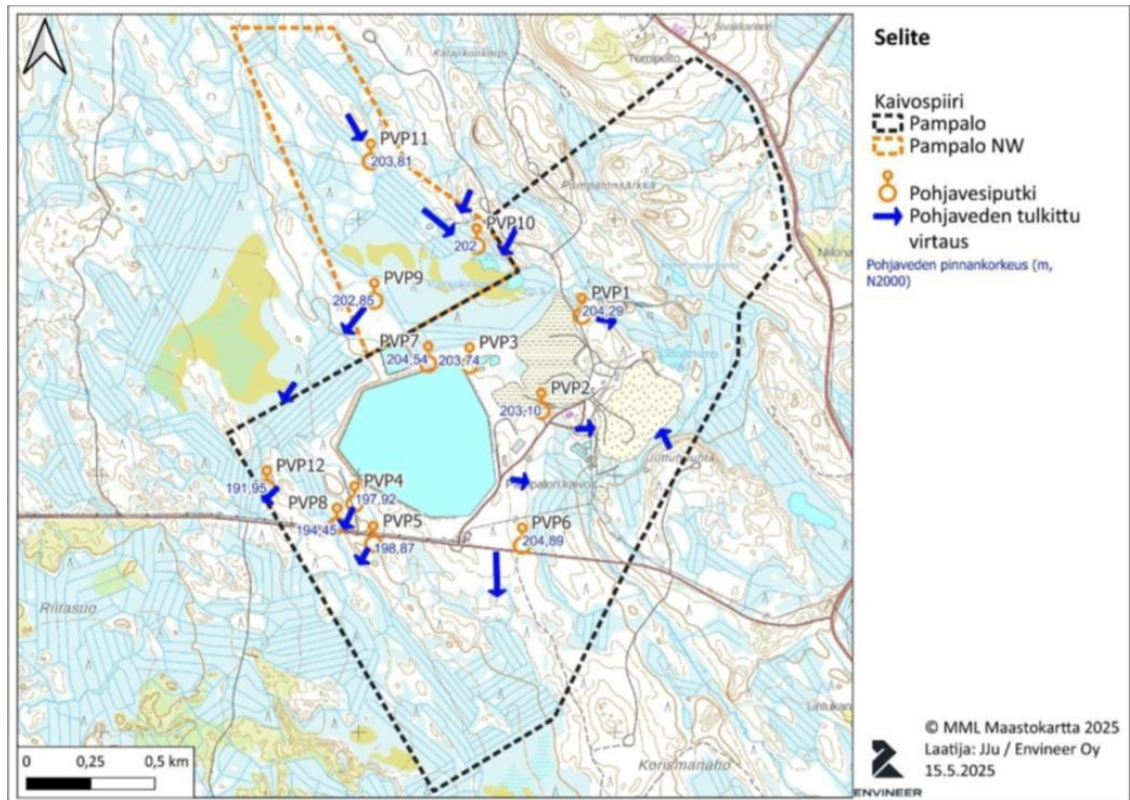
Pampalon kaivosalueen pohjaveden pinnankorkeus vaihtelee välillä +202–+ 204,5 m merenpinnan yläpuolella (myöhemmin mpy) havaintoputkissa PVP1-PVP3, jotka sijoittuvat rikastushiekka-altaan koillispuolelle ja sivukiven läjitysalueen lähelle. Havaintoputkessa PVP4 rikastushiekka-altaan lounaispuolella pohjaveden pinnankorkeus vaihtelee välillä +197–+199,5 m mpy. Pohjavesiputkien PVP1–PVP4 tarkkailutulosten perusteella pohjaveden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelu on välillä 1,7–2,4 m.

Uusien pohjavesiputkien asennuksen yhteydessä mitattiin pohjavesipinnat putkista, sekä kootusti 6.2.2025. Uusissa asennetuissa pohjavesiputkissa pohjaveden pinnankorkeus vaihteli välillä 191–205 m mpy. Rikastushiekka-altaan välittömään läheisyyteen (noin 250 m säteelle) sijoittuvat pohjavesiputket PVP2–PVP8. Pohjaveden pinnankorkeus on näiden pohjavesiputkien havaintojen perusteella korkeimmillaan altaan koillis- ja kaakkoispuolella, sekä alimmillaan, todennäköisesti maanpinnan topografian seurauksena, altaan lounaispuolella.

Alueellinen pohjaveden virtauskuva tulkittiin mitattujen pohjavesipintojen ja karttatarkastelun perusteella. Alueen pohjaveden virtaus noudattaa oletettavasti maanpinnan topografiaa. Alueen maanpinnan topografia laskee Pampalonlammit lampien alueelta lounaaseen kohti Riitasuon aluetta. Pohjaveden pääasiallinen virtaussuunta on todennäköisesti koillisesta lounaaseen.

Paikallista vaihtelua pohjaveden virtaussuunnassa esiintyy oletettavasti avolouhoksen läheisyydessä, jossa pohjaveden virtaus suuntautuu kohti louhosta. Pampalonlammit lampien luoteispuolella pohjaveden virtaus suuntautuu karttatarkastelun perusteella luoteesta kaakkoon, lisäksi pohjaveden virtaus suuntautuu maastoon korkeammilta maankohoamilta ympäristöönsä Pampalonsärkkien alueella. Pampalonsärkkien alue sijoittuu pohjavesiputkien PVP1 ja PVP10 pohjoispuolelle. Pampalonlammit lampien ja Lietoanlammen välisellä alueella pohjaveden virtaus noudattaa maanpinnan topografiaa.

Kuvassa 16 on esitetty Pampalon kaivokselle asennetut pohjavesiputket, pohjaveden pinnankorkeustieto 02/2025 ja tutkittu pohjaveden virtaussuunta.



Kuva 16. Endomines Oy Pampalon kaivoksen pohjaveden tarkkailuputket ja tutkittu pohjaveden virtaussuunta alueella

### 2.10.5.1 Vaikutukset maaperään ja pohjavesiin

Pohjavesien laatu on Ilomantsissa pääosin hyvä, kaivosaluetta lähimmät pohjavesialueet ovat saavuttaneet tilatavoitteet. Pampalon kaivosalueelta ei ole hydrogeologista yhteyttä lähimpiin luokiteltuihin pohjavesialueisiin, eikä kaivosalueella täten ole vaikutusta luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

Maa- ja kallioperän laadun takia pohjavedet ovat yleensä lievästi happamia. Paikallisesti pohjavesissä esiintyy korkeita rauta- ja mangaanipitoisuuksia. Alueilla, joilla kallioperässä esiintyy mustaliusketta, voi myös joidenkin metallien, etenkin nikkelin, esiintyminen vedessä muodostua ongelmaksi. Niin kutsutulla Ilomantsin vihreäkivivyöhykkeellä, jossa maaperä ja kallioperä sisältävät arseeniä (FeAsS), pohjaveden luontainen arseenipitoisuus on tavanomaista suurempi.

Pampalon kaivoksen pohjavesitarkkailun tulosten perusteella pohjavesiputkien vedenlaatu täyttää keskimääräisten pitoisuuksien (2011–02/2025) osalta pääosin talousvedelle asetetut laatuvaatimukset (VNa 2/2023). Poikkeuksena pohjavesiputki PVP2, jonka keskimääräinen sulfaatti- ja nikkelpitoisuus ylittävät talousvedelle asetetut laatuvaatimukset. Pohjaveden ympäristölaatu normi (VNa 341/2009) ylittyi pohjavesiputkessa PVP1 keskimääräisen arseenipitoisuuden osalta ja pohjavesiputkessa PVP3 keskimääräisen kuparipitoisuuden osalta.

Edellä mainitut pohjaveden ympäristölaatu normin ylittävät pitoisuudet alittavat kuitenkin talousvedelle asetetut laatuvaatimukset. PVP1 arseenipitoisuus on ollut koholla tarkkailun

alusta lähtien, millä perusteella voidaan arvioida arseenipitoisuuden olevan luontaisesti korkea pohjavesiputkessa PVP1. Nykyisellä kaivosalueella sijaitsevan kaivoksen talousvesikaivon vesi on tutkimusten mukaan täyttänyt talousvedelle asetetut laatuvaatimukset. Pohjaveden ympäristölaatu normin ja talousveden laatuvaatimuksen ylittävistä pitoisuuksista ei arvioida aiheutuvan merkittävää ympäristöriskiä.

Pampalon alueen pohjavesi on tarkkailutulosten perusteella yleisesti hapanta tai lievästi hapanta (keskimääräinen pH vaihtelee välillä 5,8–6,6). Keskimääräinen sulfaattipitoisuus (367 mg/l) havaintoputkessa PVP2 ja havaintoputkessa PVP3 (172 mg/l) ylittää pohjaveden ympäristölaatu normin (valtioneuvoston asetus 341/2009; 150 mg/l). Havaintoputkissa PVP1 ja PVP4 keskimääräinen sulfaattipitoisuus on ollut <30 mg/l vuosina 2011–2024.

Kaivosalueen pohjavesi on myös rautapitoista, suurimmat keskimääräiset pitoisuudet ovat havaintoputkissa PVP2 (3 541 µg/l) ja PVP4 (273 µg/l). Keskimääräinen rautapitoisuus havaintoputkissa PVP1 ja PVP3 on <17 µg/l. Keskimääräinen arseenipitoisuus (7,4 µg/l) havaintoputkessa PVP1 ylittää pohjaveden ympäristölaatu normin (Vna 341/2009; 5 µg/l). Muissa havaintoputkissa keskimääräinen arseenipitoisuus on <2,7 µg/l. Keskimääräinen nikkelipitoisuus (31 µg/l) ylittää pohjaveden ympäristölaatu normin pohjavesiputkessa PVP2, pohjavesiputkissa PVP1, PVP3 ja PVP4 keskimääräinen nikkelipitoisuus on <4,5 µg/l. Suurimmat nikkelipitoisuudet havaintoputkessa PVP2 on mitattu vuonna 2017.

Alueen pohjavesitarkkailun perusteella kaivostoiminnan vaikutus on näkynyt läpi mittaus historian vahvimmin havaintoputkessa PVP2. Liuenneiden aineiden pitoisuuden kasvua on nähty havaintoputkessa PVP3 vuodesta 2017 alkaen, sekä lievempänä havaintoputkessa PVP4 vuodesta 2018 lähtien. Havaintoputkessa PVP1 ei juurikaan havaita kaivostoiminnan vaikutusta. Havaintoputkessa PVP1 arseenipitoisuus oli koholla vuoden 2017 lopussa ja yksittäiset mitatut pitoisuudet ylittivät talousveden laatuvaatimuksen. Vuodesta 2018 lähtien havaintoputken PVP1 arseenipitoisuus ei ole ylittänyt talousveden laatuvaatimusta. Pohjavesiputkien PVP3 ja PVP4 pH osoittaa lievästi laskevaa trendiä vuodesta 2016 lähtien.

Pohjaveden syanidipitoisuutta tutkittiin toukokuussa 2025 pohjavesiputkista PVP3, PVP4 ja PVP7. Lisäksi tutkittiin syanidipitoisuuksia myös Riitaojasta, Riitaojan juoksutusvedestä ja purkuojasta. Kaikissa pisteissä syanidipitoisuus oli alle määräysrajan (<5 µg/l). Pohjavesiputkien näytteenottomenetelmää on vaihdettu vuonna 2016. Vuoden 2016 jälkeen näytteenotto on toteutettu pumppaamalla. Ennen vuotta 2016 pohjavesinäytteet otettiin noutimella. Pohjavesinäytteen ottaminen pumppaamalla kuvaa paremmin pohjavesivyöhykkeen veden laatua, kun huolehditaan riittävästä esipumppausmäärästä. Noutimella otettavien pohjavesinäytteiden riskinä on veden sekoittuminen pohjavesiputkessa, mikä aiheuttaa kiintoaineksen liettymisen näytteisiin. Noutimella otetun näytteen tuloksia voidaan yleensä pitää suuntaa antavina, koska vesi sekoittuu putkessa ja se aiheuttaa muutoksia vesinäytteen laadulle.

Pampalon kaivoksen pohjavesitarkkailun näytteenottomenetelmät soveltuvat kaivoksen pohjavesitarkkailun tarpeisiin. Kun pohjavesinäytteenotto toteutetaan pumppaamalla, näyte edustaa pohjavesivyöhykkeen tilaa tarkemmin. Luvan haltija kehittää jatkuvasti näytteenottomenetelmiä ja näytteenottoa, osana tätä kehitystä luvan haltija tulee arvioimaan tarvetta pohjaveden tarkkailun tihentämiselle. Alueelle on asennettu tammi-

helmikuussa 2025 8 kpl uusia pohjavesiputkia, jotka mahdollistavat pohjaveden laadun selvittämisen laajemmalta alueelta.

Uusista pohjavesiputkista ei toistaiseksi ollut käytettävissä analyysituloksia. Uusien pohjavesiputkien analyysitulokset tullaan esittämään vuositarkkailun 2025 yhteydessä. Alueelta ei ole käytettävissä kalliopohjavesiin liittyvää tutkimus- tai tarkkailuaineistoa.

### **2.10.6 Toiminnan muutoksen vaikutukset pölypäästöihin ja ilman laatuun**

Pampalon kaivoksen lähialueella on tehty laskeumamittauksia vuonna 2012. Mittausten perusteella kaivostoiminnalla ei ole juurikaan vaikutusta alueen ilmanlaatuun, koska mittauspisteissä mitatut epäorgaanisen aineksen laskeumat sekä kokonaislaskeumat olivat pieniä. Rikastushiekka-alueelta tuulen mahdollisesti nostattama pöly ei merkittävässä määrin leviä kaivospiirin ulkopuolelle. Tuotannon aikana rikastushiekka-alueella ei ole ollut tarvetta pölynhallintatoimenpiteisiin. Muilla alueilla tehdään tarpeen mukaan kastelua ja suolaamista.

Rikastushiekka-altaan korottamisen seurauksena alueen arvioidaan joutuvan nykyistä enemmän alttiiksi tuulten vaikutukselle. Tämä voi lisätä rikastushiekan kuivumista ja siten edesauttaa myös pölyämistä.

Rikastushiekka-altaalla oleva kiviaines ei partikkelikokonsa puolesta kuitenkaan kantaudu tuulen mukana pitkiä matkoja. Kokemukset kaivosten ja niiden lähialueiden tarkkailusta osoittavat, että pölyhiukkaset laskeutuvat pääosin jo 100–200 metrin säteelle päästölähteestä. Pölystä voi kuitenkin aiheutua ajoittain haittaa noin 500 metrin säteellä pölyn muodostumispaikasta. Halkaisijaltaan yli 0,03 mm kiviaineksen, jota pääosa rikastushiekasta on, kulkeutumismatka on alle 100 metriä päästölähteestä. Halkaisijaltaan 0,01–0,03 mm partikkelit voivat kantautua 250–500 metrin etäisyydelle päästölähteestä ja vain osa alle 0,01 mm partikkeleista voi epäedullisissa sääoloissa kulkeutua jopa 1 000 metrin etäisyydelle päästölähteestä.

Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat rikastushiekka-altailta noin 1,3–1,5 km etäisyydellä, eikä korotetun rikastushiekka-altaan mahdollisten pölyvaikutusten näin ollen arvioida ulottuvan rakennusten pihapiiriin asti.

Jätealueen pölyämisen todennäköisyyden arvioidaan kasvavan jätealueen korotuksen edetessä, jolloin pölyäminen voi vaikuttaa jätealueen lähistön ilmanlaatuun. Ihmisiin kohdistuvat pölyvaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi johtuen alueen sijainnista etäällä asutuksesta. Mikäli pölyvaikutuksia havaitaan, voidaan kuivia pintoja kastella.

### **2.10.7 Meluvaikutukset**

Jätealueen korottamisesta ei juurikaan arvioida aiheutuvan meluhaittoja. Patokorotuksen rakentamiseen liittyvät ajanjaksot, jolloin työkonoiden käytöstä voi aiheutua vähäistä melua, ovat kestoltaan varsin rajallisia.

## 2.11 Tarkkailu

Hakemukseen on liitetty esitys uudeksi käyttö- ja päästötarkkailusuunnitelmaksi: Endomines Oy Pampalon kaivoksen velvoitetarkkailuohjelma, 19.9.2025. Tarkkailusuunnitelmassa on esitetty kaivoksen käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty uuden tarkkailusuunnitelman olennainen sisältö soveltuvin osin nyt käsiteltävänä olevaan rikastushiekka-altaan muutokseen liittyen.

### 2.11.1 Käyttötarkkailu

Kaivoksella tehdään jatkuvaa käyttötarkkailu koko toiminnan ajan. Käyttötarkkailun tulokset ja havainnot tallennetaan käyttöpäiväkirjaan tai muuhun tallennusjärjestelmään. Käyttöpäiväkirjaan kirjataan kaikki tiedot ja tapahtumat, jotka voivat aiheuttaa päästöjä tai haitallisia ympäristövaikutuksia tai lisätä toiminnasta aiheutuvia terveys- tai ympäristöriskejä. Yhtiö on nimennyt ylläpidosta vastuullisen henkilön, jonka yhteystiedot ovat valvovan viranomaisen tiedossa.

Käyttöpäiväkirjaan sisällytetään seuraavat tiedot:

- kaivoksen tuotantotiedot (pintamaat, malmi, sivukivet, rikastushiekka: määrät ja sijoittaminen)
- kaivoksen toiminta-ajat
- rikastushiekka-altaan vesipinnan tarkkailu
- kemikaalien (räjähteet, saostuskemikaalit) ja polttoaineiden laatu ja kulutustiedot
- louhoksien kuivanapitovesien määrä
- poraus- ja räjäytystyöt: ajankohta ja käytetyt räjähdysainemäärät
- vesienkäsittelyprosessin toiminta, toiminta-ajat ja käyttöhäiriöt
- toiminnasta syntyneiden jätteiden tiedot (määrä, laatu, sijoittaminen/hyödyntäminen)
- kaivannaisjätteen läjitysalueen pinta-ala ja täyttömäärä
- hyödynnettävän sivukiven määrä ja murskauksen tuotantotiedot sekä toiminta-ajat
- tiedot johdettavien vesien määristä, laaduista ja purkuajoista
- alueiden kunnossapitotoimenpiteet; vesien hallinta- ja käsittelyjärjestelmät sekä muut rakenteet ja tieverkko
- poikkeus-, onnettomuus- ja häiriötilanteet
- päästömittaukset
- jälkihoitotoimet (laajuus, toteutustapa, toimivuus)

### 2.11.2 Vesistökuormituksen tarkkailu

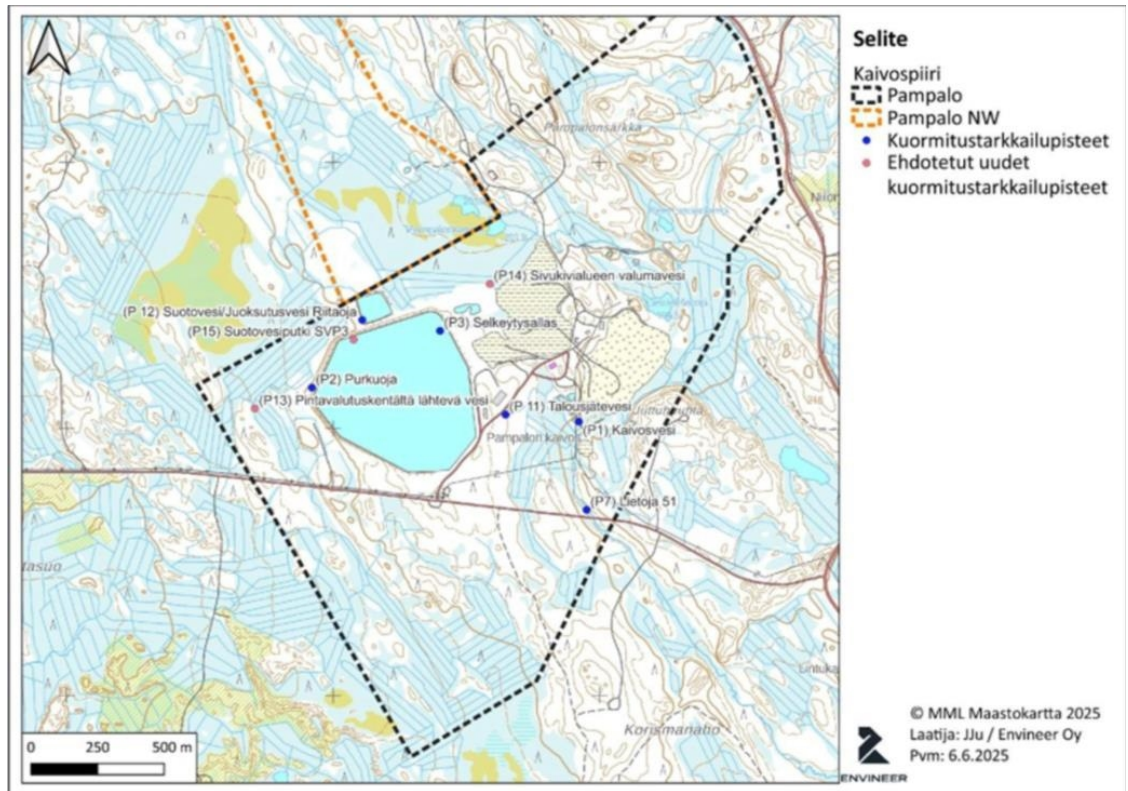
Vesinäytteet, joilla seurataan kuormitusta, otetaan noin kolmen kuukauden välein: helmikuussa, touko-kesäkuussa, elokuussa sekä lokakuussa.

Näytteenotossa käytetään sertifioitua näytteenottajaa. Näytteet analysoidaan akkreditoitussa laboratoriossa. Tulokset ilmoitetaan Pohjois-Karjalan ELY- keskukselle ja Ilomantsin ympäristönsuojeluviranomaiselle suoraan analysoivasta laboratoriosta.

Näytepisteet ovat:

- Kaivosvesi (P1); kaivosveden selkeytsaltaiden vesi
- Purkuoja (P2); suoto-ojista kosteikkoon purkautuva vesi.
  - Tarkkailupisteen sijainti tullaan päivittämään uuden suotovesiojan rakentamisen myötä.
- Selkeytysallas (P3); prosessivesi
- Talousjätevesi (P11); puhdistamosta lähtevä vesi. Näytteenotto vain kesäaikaan (touko-kesäkuussa ja elokuussa)
- Juoksutusvesi Riitaoja (P12); Riitaojaan juoksutettava selkeytsaltaan ylitevesi. Näytteet otetaan tarvittaessa juoksutuksen alussa ja lopussa sekä näiden välillä tarpeen mukaan kolmen viikon välein.
- Juoksutusvesi Lietoja (näytepiste sama kuin Kaivosvesi P1); Lietojaan juoksutettava käsitelty kaivosvesi. Näytteet otetaan tarvittaessa juoksutuksen alussa ja lopussa sekä näiden välillä tarpeen mukaan kolmen viikon välein.
- Uusi näytepiste: (P13) pintavalutuskentältä lähtevä vesi; Kentältä lähtevästä vedestä otetaan vesinäytteet, jotta kentän toimivuutta voidaan seurata. Kuvassa (Kuva 17) on esitetty alustava, karttatarkasteluun perustuva havaintopaikan sijainti. Näytteet otetaan juoksutusten aloittamisen jälkeen sekä touko-kesäkuun ja elokuun tarkkailukierroksilla. Tarkkailu aloitetaan kesällä 2025.
- Uusi näytepiste: (P14) sivukivialueen valumavesi; Sivukivialueen länsipuolen ojasta otetaan vesinäytteet, jotta voidaan seurata sivukivialueen suotoveden laatua. Soveltuva näytepiste tulee selvittää ennen tarkkailun aloittamista maastokäynnillä. Tarkkailu aloitetaan syksyn näytteenottokierroksella 2025.
- Uusi näytepiste: (P15) rikastushiekka-altaan suotovesi; Suotovesiputkesta SVP3 otetaan vesinäytteet, jotta voidaan seurata rikastushiekka-altaan suotoveden laatua. Tarkkailu aloitetaan syksyn näytteenottokierroksella 2025.

Kuormitustarkkailun nykyiset ja uudet pisteet on esitetty kuvassa 17.



Kuva 17. Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen tarkkailusuunnitelman kuormitustarkkailupisteet, esitys 19.9.2025

### 2.11.3 Kuormitustarkkailun analyysit

Näytteistä analysoidaan seuraavat parametrit kokonaispitoisuuksina. Pois lukien tarkkailupiste Kaivosvesi (P1), joka analysoidaan suodatetusta näytteestä.

- pH
- lämpötila
- sähkönjohtokyky
- kiintoaine
- väriluku
- kokonaisfosfori
- kokonaistyyppi
- nitriitti- + nitraattityppi
- sulfaatti
- COD<sub>Cr</sub>
- Metallit: As, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn, Hg, Ca, K, Mg, Na
- U (vain Purkuoja P2, Juoksutusvesi Riitaoja P12 ja Juoksutusvesi Lietoja)
- WAD-syanidi (vain Selkeytysallas)
- kiintoaineen hehkutusjäännös (vain Juoksutusvesistä tarvittaessa kesäaikaan)
- Talousjätevedestä (P11) analysoidaan:

- lämpötila
- kokonaistyyppi
- kokonaisfosfori
- BOD<sub>7</sub>-ATU

Uuden suotovesiojan ja keräysaltaan rakentamisen myötä tarkkailupisteen P2 sijainti päivitetään. Kun uusi suotovesioja ja keräysallas on rakennettu ja tarkkailupisteen P2 sijainti päivitetty, tullaan tarkkailupisteeseen P2 lisäämään pH:n, sähkönjohtokyvyn ja virtaaman jatkuvatoiminen mittauskalusto.

#### 2.11.4 Viralliset tarkkailupisteet

Pisteitä Juoksutusvesi Riitaoja (P12) ja Kaivosvesi (P1) käytetään virallisina tarkkailupisteinä, joissa lupaehtojen pH:n, kiintoaineen, nikkelin ja arseenin raja-arvot on alitettava. Juoksutettavien vesien virtaamia tarkkaillaan mittakaivojen jatkuvatoimisilla virtausmittareilla tai vastaavilla menetelmillä. Juoksutusvesien kiintoainepitoisuus, pH, Redox ja sähkönjohtokyky (EC) mitataan Pampalon kaivoksen omassa laboratoriossa kerran viikossa juoksutuksen keston ajan.

Suotovesien laatua ja määrää tarkkaillaan näytepisteessä 2 Purkuoja (P2), johon on asennettu v-mittapato. Mittapato on tarkoitus korvata mittakaivolla uuden suotovesiojan ja keräysaltaan rakentamisen yhteydessä, jossa on jatkuvatoiminen mittaus. Luvassa asetetut raja-arvot ovat suotovesien osalta vain ohjeellisia ja niitä käsitellään vain tarpeen mukaan.

#### 2.11.5 E-PRTR-asetuksen mukainen tarkkailu

Pampalon kaivoksen ympäristönseurannassa tarkkaillaan E-PRTR-asetuksen mukaisia epäpuhtauksia taulukon 22 mukaisesti havaintopaikoilta Juoksutus Riitaoja (P12) ja Kaivosvesi (P1).

*Taulukko 22. E-PRTR-asetuksen mukaisen tarkkailun tutkittavat parametrit ja parametrien kynnysarvot*

Epäpuhtaus	Kynnysarvo veteen kg/vuosi
kokonaistyyppi	50 000
kokonaisfosfori	5 000
As	5
Cd	5
Cr	50
Cu	50
Hg	1
Ni	20
Pb	20
Zn	100
COD	50 000

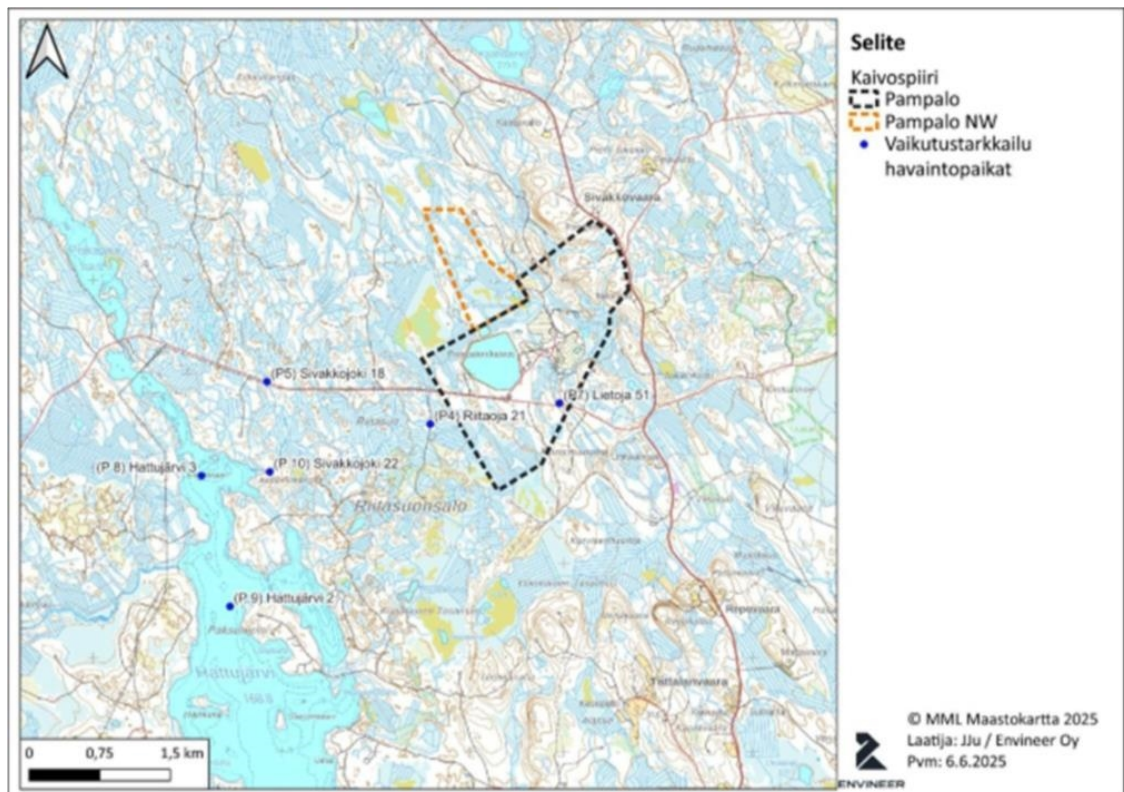
### 2.11.6 Vaikutustarkkailu

Vesinäytteet otetaan noin kolmen kuukauden välein ulkopuolisen konsultin toimesta: helmikuussa, touko-kesäkuussa, elokuussa sekä lokakuussa. Hattujärven näytteet on aiemmin otettu kaksi kertaa vuodessa toukokuussa ja elokuussa. Näytteenottoa laajennetaan siten että Hattujärven näytteenottoaikataulu on sama kuin muissa pintavesissä. Syksyn näyte (lokakuu) otetaan ennen järven jäätymistä.

Vaikutustarkkailunäytteitä otetaan yhteensä 6 vesinäytepisteestä. Näytepisteet ovat:

- Riitaoja; Riitaojan vesi kaivospiirin ulkopuolella, läheisen metsäautotien varressa. (Riitaojan siirretty näytepiste on otettu käyttöön 31.7.2015 alkaen)
- Sivakkojoki 18 mts; Sivakkojoen taustavesi Poikopäntien varressa
- Sivakkojoki 22; Sivakkojoen suu, Hattujärveen purkautuva vesi
- Hattujärvi 3; Korkeasaaren kaakkoispuoli (näytteet pinta ja P -1 m, kokonaissyvyys noin 6–7 m)
- Hattujärvi 2; Rutnikkaniemen länsipuoli (näytteet pinta ja P -1 m, kokonaissyvyys noin 3–4 m)
- Lietoja 51; Lietojan vesi kaivospiirin rajalla Poikopäntien varressa

Kuvassa 18 on esitetty vaikutustarkkailun havaintopisteet.



Kuva 18. Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen tarkkailusuunnitelman vesistövaikutustarkkailupisteet, esitys 19.9.2025

### 2.11.7 Vaikutustarkkailun vesianalyysit

Kaikista pintavesinäytteistä analysoidaan seuraavat parametrit:

- pH
- lämpötila
- sähkönjohtokyky
- kiintoaine
- väriluku
- kokonaisfosfori
- kokonaistyyppi
- nitriitti- + nitraattityppi
- sulfaatti
- COD<sub>Mn</sub>-
- DOC
- Metallit kokonaispitoisuuksina: As, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn, Hg, Ca, K, Mg, Na
- Metallit liukoisina pitoisuuksina: Ni, Cd, Cu ja Zn

Hattujärven vedenlaadun tarkkailunäytteet otetaan vastaavasti kuin muut vaikutustarkkailun näytteet. Lisäksi Hattujärveltä analysoidaan seuraavat parametrit:

- näkösyvyyden mittaus
- happipitoisuus
- hapen kyllästysarvo
- sameus
- COD<sub>Mn</sub>-

### 2.11.8 Vesibiologiset näytteet

Biologinen seuranta tehdään ympäristöhallinnon päivittyvän ohjeistuksen mukaisesti (SYKE, 2024 tai uudempi).

Biologiseen seurantaan sisältyvät seuraavat:

- Sivakkojoki

Sivakkojokeen lisätään uutena vaikutuskohteena päällysevät eli perifyton (kivien pinnoilla kasvavat piilevät), mikäli Sivakkojoesta löytyy tarkkailulle soveltuvia paikkoja. Piilevät kuvastavat hyvin jokivesissä ohivirtaavan veden laatua ja siihen kohdistuvaa kuormitusta ja niitä käytetään virtavesien ekologisen tilan arvioinnissa.

Soveltuvia paikkoja etsitään Sivakkojoki18 mts (P5) lähistöltä, joka edustaa kaivoksen yläpuolista aluetta (vertailupaikka) sekä Sivakkojoki22 joen suu (P10), joka edustaa kaivoksen kuormituksen vaikutuspiirissä olevaa aluetta.

Piilevänäytteet otetaan syksyn näytteenottokierroksen yhteydessä 3 vuoden välein alkaen vuodesta 2025. Soveltuvat paikat Sivakkojoessa kartoitetaan ja dokumentoidaan ensimmäisen näytteenottokierroksen yhteydessä.

Mikäli Sivakkojoessa ei ole piilevänäytteenottoon soveltuvia paikkoja tai ainoastaan pisteeltä Sivakkojoki18 mts (P5) löytyy soveltuvaa kivikkoa, voidaan piilevänäytteet ottaa myös Hattujärven Sivakkolahdesta.

- Hattujärven syvännepohjaeläimet

Hattujärven biologinen tarkkailu sisältää kasviplanktonin ja syvännepohjaeläimet. Syvännepohjaeläimiä ei käytetä matalissa humusjärvissä luokittelumuuttujana, mutta pohjaeläimet antavat tietoa siitä, minkälaisia muutoksia pohjaeläinten elinympäristössä syvänneyhteisössä voi tapahtua kaivoskuormituksen takia. Syvännepohjaeläimiä voidaan käyttää luokittelua tukevana aineistona.

Syvännepohjaeläinten tarkkailu on aloitettu Hattujärven syvänteessä Hattujärvi3 vuonna 2011.

Pohjaeläinnäytteet otetaan 3 vuoden välein syksyn näytteenoton yhteydessä Hattujärven syvänteestä havaintopaikalta (P8) Hattujärvi3.

- Hattujärven kasviplankton

Kasviplankton, joka on yksi ekologisen tilaluokan laatutekijöistä, reagoi nopeasti veden laadun muutoksiin ja sen avulla voidaan arvioida vesistön nykytilaa ja tilan kehitystä.

Klorofylli-a näytteet otetaan vuosittain havaintopaikoilta (P8) Hattujärvi3 ja (P9) Hattujärvi2; touko-kesäkuun ja elokuun näytteenottojen yhteydessä.

Kolmen vuoden välein otetaan myös kasviplanktonin lajistonäytteet elokuun näytteenoton yhteydessä havaintopaikoilta Hattujärvi3 ja Hattujärvi2. Tarkkailu aloitetaan vuonna 2025.

### 2.11.9 Pohjavesitarkkailu

Kaivoksen toiminta-alueelle asennettiin vuonna 2010 neljä PEH-pohjavesiputkea kairaamalla tehtyihin reikiin. Putkien suojaksi asennettiin ruostumattomasta teräksestä valmistetut suojaputket lukittavine kansineen. Putkia on tarkkailtu tarkkailusuunnitelman mukaisesti vuodesta 2011 alkaen. Putkista kaksi (PVP1 ja PVP2) sijaitsevat läjitysalueiden ympäristössä. Näillä putkilla seurataan läjitysalueilta vajoveden mukana pohjaveteen mahdollisesti kulkeutuvia aineita. Putket PVP3 ja PVP4 sijaitsevat rikastushiekka- ja jälkiselkeytysaltaan laidoilla ja kuvaavat altaiden ja pohjaveden vuorovaikutusta.

Kaivospiirin alueelle asennettiin vuonna 2025 kahdeksan PEH-pohjavesiputkea kairaamalla tehtyihin reikiin. Putkien suojaksi asennettiin sinkitystä raudasta valmistetut suojaputket lukittavine kansineen. Putket on asennettu kolmen metrin kalliovarmistuksella. Pohjavesiputkista mitataan pohjaveden pinnan taso ja otetaan vesinäytteet kaksi kertaa vuodessa touko- ja marraskuussa. Pohjaveden pinnan taso mitataan lisäksi pintavesinäytteiden oton yhteydessä helmi- ja elokuussa. Kuusi putkea (PVP5, PVP6, PVP7, PVP8, PVP9 ja PVP12) sijoittuvat rikastushiekka-alueen ympäristöön. Näillä putkilla

seurataan rikastushiekka-altaalta suotautuvan veden mahdollista vaikutusta pohjaveden laatuun. Kaksi putkea (PVP10 ja PVP11) sijoittuu Pampalo NW kaivospiirin itäosaan ja niiden avulla tarkkaillaan NW kaivospiirin pohjaveden tilaa.

Näytteistä analysoidaan seuraavat parametrit. Metallit analysoidaan liukoisina pitoisuuksina.

- pH
- lämpötila
- sähkönjohtokyky
- kiintoaine
- väriluku
- kokonaisfosfori
- kokonaistyyppi
- nitriitti- + nitraattityyppi
- sulfaatti
- COD<sub>Cr</sub>
- As
- Cd
- Cr
- Co
- Cu
- Fe
- Ni
- Pb
- Zn
- Hg
- Ca
- K
- Mg
- Na
- Mn

#### **2.11.10 Uraanin vuositarkkailu**

Uraanin vuositarkkailu on aloitettu vuonna 2024. Uraanin tarkkailua toteutetaan vuosittain toukokuun näytteenotokerralla pintavesipisteistä Lietoja 51 (P7) ja Riitaoja 21 (P4). Lisäksi uraanin tarkkailu toteutetaan pohjavesiputkista vuosittain toukokuun näytteenotokerralla.

#### **2.11.11 Kaivannaisjätteiden tarkkailu (rikastushiekka)**

Tarkkailu on esitetty edellä kappaleessa 2.9.1.3.

### 2.11.12 Patojen turvallisuustarkkailu

Pampalon kaivoksella suoritetaan jatkuvaa rikastushiekka-altaan padon seurantaa päivittäin rikastamon ollessa toiminnassa ja muina aikoina vähintään kaksi kertaa viikossa. Tarkkailutulokset kirjataan ylös.

Tarkkailussa seurataan mm. patoluiskan ja harjan kuntoa, talvisin roudan syvyyttä ja keväisin roudan sulamisesta aiheutuvia painumia ja muutoksia. Lisäksi seurataan mm. suotoveden määrää pisteen 2 v-padolla viikoittain. Lauttapumppaamon, putkistojen, kaivojen ja venttiileiden toimintaa, sekä ylivuototilanteita tarkkaillaan patojen turvallisuustarkkailun yhteydessä. Lisäksi altaan vesipinnan tasoa seurataan jatkuvatoimisella pinnankorkeusmittarilla. Tarkkailua tehostetaan erityisten rasiusten, esimerkiksi rankkasateiden aikana.

Lisäksi patojen tarkkailuun kuuluu vuositarkastus, josta laaditaan raportti, johon kootaan tarkkailu- ja mittaustulokset, sekä havainnot patojen ja patoihin liittyvien rakenteiden kunnosta, sekä listataan tarvittavat kunnossapito- ja korjaustyöt.

Patojen turvallisuustarkkailun osalta suoritetaan määräaikaistarkastus viiden vuoden välein, josta koostetaan raportti. Raportissa esitetään asiantuntijan laatima arvio padon kunnosta, tarkastuksen aikana havaitut puutteet sekä suositukset ja toimenpiteet aikatauluineen. Raportti toimitetaan patoturvallisuusviranomaiselle.

### 2.11.13 Raportointi ja laadunvarmistus

Mittaukset, näytteenotto ja analyysit tehdään standardien mukaisesti tai käyttämällä Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen hyväksymiä menetelmiä. Näytteenoton tekee ympäristönäytteenottoon perehtynyt asiantuntija. Analyysit tehdään luotettavassa (esim. FINAS-akkreditoidussa) laboratorioissa.

Tarkkailutuloksista ja tarkkailuohjelmasta koostetaan vuosittainen yhteenvetoraportti, joka toimitetaan Pohjois-Karjalan ELY-keskukselle ja Ilomantsin ympäristöviranomaisille. Vuosiraporttiin sisällytetään seuraavat tiedot:

- Käyttötarkkailu
- Vesistökuormituksen ja -vaikutusten tarkkailun tulokset
- Pohjavesitarkkailun tulokset
- Onnettomuus- ja poikkeamatilanteiden tutkimusraportit

Vedenlaatutulokset toimitetaan ympäristöhallinnon VESLA-vedenlaaturekisteriin. Biologisten tarkkailuiden tulokset toimitetaan ympäristöhallinnon rekistereihin (piilevärekisteri, POHJE, kasviplanktonrekisteri). Tarkkailuohjelmaa voidaan tarvittaessa muuttaa Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla.

## 2.12 Paras käyttökelpoinen tekniikka

### 2.12.1 Yleiskuvaus

Pampalon kaivoksen rikastushiekka-alueen rikastushiekan ja vesien hallintaan liittyviä toimintatapoja on verrattu kaivannaisjätteiden hallinnan parhaita käyttökelpoisia tekniikoita koskevaan vertailuasiakirjaan "Best Available Techniques Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries" sekä siitä laadittuun kansalliseen soveltamisoppaaseen "Opas kaivannaisjätteiden hallinnan MWEI BREF -vertailuasiakirjan parhaita käyttökelpoisia tekniikoita koskevien päätelmien soveltamiseen".

Taulukossa 23 on esitetty hakijan arvio parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimustason täyttymisestä Pampalon kaivoksen rikastushiekka-alueen toiminnoissa.

*Taulukko 23. MWEI BREF BAT-päätelmät ja Endominex Oy:n Pampalon kaivoksen toimintatapojen vastaavuuden vertailu*

Yleiset BAT-päätelmät		Toimintatapojen vastaavuus kaivoksen rikastushiekka-alueella
BAT1	Yritysjohdaminen ja hallintajärjestelmät	Yrityksen johto on sitoutunut ympäristön kannalta vastuulliseen toimintaan. Yhtiö pyrkii aktiivisesti kehittämään vastuullisia toimintatapoja ja parantamaan kaivannaisjätehuoltoaan.
BAT2	Jätteen karakterisointi	Rikastushiekan kemiallisesta laadusta on vuonna 2012 tehty erillistutkimus rikastushiekka-altaalta otetuista näytteistä ja jatkuvatoimisesti rikastamon jätevirrasta vuosina 2012–2018 ja uudestaan 2/2022 alkaen. Rikastushiekan pitkäaikaiskäyttämistä ei toistaiseksi ole tutkittu kineettisin testein. Geoteknistä testausta on tehty altaan korotussuunnittelun yhteydessä.
BAT3	Kaivannaisjätteiden ominaisuuksien seuraaminen ja varmentaminen	Rikastushiekan kemiallista laatua tarkkaillaan rikastamon jätevirrasta tarkkailuohjelman mukaisesti.
BAT4	Kaivannaisjätealueet ja niiden hallinnan vaihtoehdot	Rikastushiekka-alue on sijoitettu maastonmuodot ja pohjamaaolosuhteet huomioiden soveliaaseen paikkaan.
BAT5	Ympäristöriskien ja -vaikutusten arviointi	Rikastushiekka-altaan ympäristöriskit- ja vaikutusten arviointi on tehty käytettävissä olevien tietojen perusteella. Tiedon kertyessä toiminnan käyttötarkkailun ja velvoitetarkkailun perusteella tullaan ympäristöriskien- ja vaikutusten arviointia päivittämään.

BAT6 BAT7	Kiinteän kaivannaisjätteen muodostumisen ehkäiseminen ja ei-pysyvän jätteen määrän vähentäminen	<p>Malmin louhinnassa tähdätään selektiivisyyteen, jolla raakkulaimennus pyritään saamaan mahdollisimman vähäiseksi ja syötteen kultapitoisuus mahdollisimman korkeaksi, mikä vähentää rikastettavan malmin määrää ja sitä kautta rikastushiekan määrää.</p> <p>Rikastamon toimintaa pyritään jatkuvasti optimoimaan niin, että arvomineraalit saadaan tehokkaasti otettua talteen ja muodostuvan rikastushiekan määrä olisi mahdollisimman vähäinen.</p> <p>Rikastushiekkaa voidaan hyödyntää rikastushiekka-altaalla tehtäviin patokorotuksiin. Rikastushiekalle ei ole osoittava rikastushiekka-alueen ulkopuolista hyötykäyttöä.</p>
BAT10	Kaivannaisjätteen hyötykäyttö	Kaivannaisjätteen uudelleen käsittelylle ei ole tunnistettu mahdollisuuksia.
Riskiperusteiset BAT-päätelmät		Toimintatapojen vastaavuus kaivoksen rikastushiekka-alueella
BAT11	Sulkemisen huomioiva toiminnan suunnittelu	<p>Rikastushiekka-altaan korotus (mm. korotuksen luiskakaltevuus) on suunniteltu siten, että alueelle voidaan rakentaa peittorakenteet.</p> <p>Kaivokselle laaditaan vuoden 2025 aikana koko toimintaa koskeva sulkemissuunnitelma, jonka yhteydessä määritetään myös rikastushiekka-alueelle soveltuvat peittorakenteet.</p>
BAT12	Laadunvarmistus ja -valvonta, muutosten hallinta	Patokorotustöitä valvoo ulkopuolinen laadunvalvoja. Rakentamistyöt sekä mahdolliset poikkeamat suunnitelmiin dokumentoidaan.
BAT13-17	Jätealueen tutkimukset, padon rakennusmateriaalit ja rakennusmenetelmät	Suunnittelussa huomioidaan pohjatutkimukset, patojen ja allasalueen pohjan rakenne, rikastushiekan geotekniset ominaisuudet, patorakenteiden tarkkailu sekä stabiliteetti.
BAT18-21 BAT37	Vesienhallinta ja mitoitus	<p>Altaiden vesitilannetta seurataan jatkuvasti ja vesimäärä pidetään hallinnassa pumppauksilla. Suotovesiojien vedenlaatua ja vesimäärää tarkkaillaan säännöllisesti. Jatkuvatoimisiin mittauksiin siirrytään vaiheittain. Seuraavana harkinnassa on suotoveden mittakaivo v-padolle.</p> <p>Rikastushiekka-altaan vedenpinnan taso pidetään maltillisena ja sitä nostetaan täyden edetessä. Selkeydysaltan kuivavara/HW-taso on määritetty roudansyvytyden mukaan. Häätä HW-taso on tiiviin rakenteen yläpinta.</p>

BAT22-24	Geotekniset analyysit, rakenteiden stabiliteetin seuranta ja tarkkailu	Padon geotekninen mitoitus ja vahingonvaaran arviointi on tehty patoturvallisuusoppaan mukaisesti. Patoja tarkkaillaan turvallisuustarkkailuohjelman, patoturvallisuuslain ja patoturvallisuusoppaan mukaisesti.
BAT30-31 BAT33	Kemiallinen stabiliteetti ja happaman valuman ehkäisy	Rikastushiekka-altaalle jo läjitetty ja läjitettävä rikastushiekka omaa hyvän neutralointikapasiteetin ja sisältää vähän sulfideja, millä perusteella happaman valuman muodostuminen on epätodennäköistä. Sulkemissuunnitelmassa läjitysalueille soveltuvat peittorakenteet valitaan riskinarvion perusteella.
BAT35 BAT38-41	Pohjaveden tilan huononemisen ja maaperän pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen	Rikastushiekka-alue on rakennettu maastonkohtaan, jossa pohjamaa koostuu pääosin turpeesta ja moreenista, ja allasalueen pohjamaa on heikosti vettä läpäisevää. Turvetta on noin puolet altaan pohjan alasta. Moreenin vedenläpäisevyyttä ja paksuutta on selvitetty pohjatutkimuksin ennen altaan rakentamista. Sulkemissuunnitelmassa läjitysalueille soveltuvat peittorakenteet valitaan riskinarvion perusteella. Maaperä- ja pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan viranomaisen hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti.
BAT42-48	Pintavesien tilan huononemisen ehkäiseminen ja vähentäminen	Kaivosalueella on osittain suljettu vesikierto ja louhinnasta, rikastuksesta ja kaivannaisjätteiden hallinnasta peräisin olevia vesiä käytetään uudelleen. Rikastushiekka-alueen suotovesien laatua seurataan ja pintavesivaikutuksia tarkkaillaan viranomaisen hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Kaivoksella on valmius purkuvesien käsittelyyn.
BAT49	Pölyämisen ehkäiseminen ja vähentäminen	Rikastushiekka-altaan pölyämistä seurataan ja tarvittaessa pölyämistä voidaan ehkäistä ja vähentää esimerkiksi ylimääräisellä kastelulla.
BAT55	Maisemavaikutusten ja maankäytön hiilijalanjäljen ehkäiseminen ja pienentäminen	Rikastushiekka-altaan maksimikorkeus on valittu geoteknisten ja maisemallisten reunaehtojen perusteella. Nykyisen altaan korottamisesta aiheutuva maankäytön hiilijalanjälki on pienempi suhteessa uuden altaan rakentamiseen.

## 2.13 Hakijan esitykset

### 2.13.1 Esitys lupamääräyksiksi

Hakija esittää lupaehdoiksi seuraavaa:

1. Rikastushiekka-altaan patoja voidaan korottaa lupahakemuksessa esitettyjen suunnitelmien mukaisesti enintään tasoon +221,5 (N2000). Rakennussuunnitelmat toimitetaan hyvissä ajoin ennen rakentamista patoturvallisuusviranomaiselle. Rakentamisen laadunvalvonta raportoidaan kaivoksen valvovalle viranomaiselle.

2. Pampalon kaivoksen ympäristöön juoksetettaville ylitevesille noudatetaan voimassa olevan ympäristöluvan (Nro 22/2015/1, Dnro ISAVI/18/04.08/2012) lupamääräyksen 6 mukaisia ehtoja niin, että nikkelin ja arseenin raja-arvoa tiukennetaan seuraavasti:

*”Rikastushiekka-altaan ylitevesi ja kaivosvedet on käsiteltävä kemiallisesti tai vastaavan tehoisella menetelmällä siten, että selkeytsaltaista pois johdettavan veden happamuus on välillä 6–9,5, kiintoainepitoisuus alle 20 mg/l, nikkelpitoisuus alle 0,2 mg/l ja arseenipitoisuus alle 0,1 mg/l. Suotovesien osalta arvot ovat tavoitearvoja.*

*Tarvittaessa myös suotovedet on käsiteltävä ennen niiden johtamista ympäristöön.”*

3. Kaivoksen sulkemissuunnitelma on esitetty päivitettäväksi ja toimitettavan Itä-Suomen aluehallintovirastolle vuoden 2026 loppuun mennessä. Sulkemissuunnitelma laaditaan MWEI BREF -vertailuasiakirjan mukaisesti niin, että suunnitellut sulkemisen ratkaisut perustuvat kattavaan ympäristöriskien ja -vaikutusten arviointiin. Rikastushiekka-altaan korotus esitetään huomioitavaksi sulkemissuunnitelmassa.

4. Luvan hakija tekee selvityksen passiivisen typenpoistojärjestelmän käyttöönotosta Pampalon kaivoksella.

5. Luvan hakija asettaa 2 670 515 euron suuruisen ympäristönsuojelulain mukaisen vakuuden. Vakuudella varmistetaan mm. kaivannaisjätealueiden käytöstä poistaminen, näiden vesienkäsittely, kaivannaisjätealueiden vaikutusalueiden jälkihoito sekä toiminnan päättymisen jälkeinen tarkkailu.

6. Voimassa olevan ympäristöluvan nro 22/2015/1 (Dnro ISAVI/18/04.08/2012) lupamääräyksen 12 mukaan ”rikastamossa voidaan rikastaa hakijan Ilomantsissa olevilta muilta kultakaivoksilta tuotavaa malmin edellyttäen, ettei niiden rikastamisessa muodostuva rikastushiekka poikkea oleellisesti Pampalon rikastushiekan ympäristöominaisuuksista.”

Lupamääräystä ehdotetaan täsmennettävän seuraavalla lisäyksellä:

*”Muiden kultamalmin rikastamisessa muodostuvaa rikastushiekkaa ei saa läjittää Pampalon rikastushiekka-altaaseen, mikäli rikastushiekan keskiarvopitoisuus ylittää jonkin Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 (ns. PIMA-asetus) liitteessä määritellyn haitallisen aineen alemman ohjearvon. Lisäksi rikastushiekka ei saa olla happoa muodostavaa. Vertailu perustuu edustaviin näytteisiin ja akkreditoidussa laboratoriossa tehtyihin analyyseihin.*

*Ennen muiden kultamalmin syöttämisen aloittamista, vertailu perustuu laboratoriotason koeajojen näytteiden tuloksiin. Pampalon rikastamolla raja-arvon toteutumista seurataan kvartaalinäytteillä.*

*Muita kultamalmeja voidaan myös syöttää rikastamolle yhdessä Pampalon malmin kanssa eri sekoitussuhteissa, edellyttäen että syntyvän rikastushiekan keskiarvopitoisuudet eivät ylitä edellä mainittuja ohjearvoja eikä hiekka ole happoa muodostavaa”*

Muina allaskorotuksen suunnitteluun, rakentamiseen ja laadunvalvontaa liittyvinä menettelytapoina hakija esittää seuraavaa:

- Jokaisesta patokorotusvaiheesta laaditaan erilliset rakennussuunnitelmat, jotka toimitetaan Pohjois-Karjalan ELY-keskukselle 2 kuukautta ennen rakentamisen aloittamista.
- Allasalueella tehdään geoteknisiä tutkimuksia geosuunnittelijan laatiman pohjatutkimusohjelman mukaisesti. Lähtökohtaisesti pohjatutkimuksia tullaan tekemään jokaisessa patokorotusvaiheessa.
- Allasalueelle asennetaan lisää patotarkkailua tehostavia suotovesiputkia ja tarpeen mukaan myös huokosveden paineantureita (pietsometreja). Samalla selvitetään automaattisen seurannan piirissä olevien monitorointilaitteiden tarvetta. Monitorointilaitteet otetaan käyttöön viimeistään korkotason +216,1 korotusvaiheessa.
- Patokorotusten rakennussuunnitelmat tarkistutetaan ja rakentamisen laadunvalvonta tehdään jätepatoihin perehtyneen ulkopuolisen laadunvalvojan toimesta. Myös toisen suunnittelukonsultin tekemää rakennussuunnitelmien vertaisarviointia voidaan hyödyntää.

### **2.13.2 Esitys korvauksista**

Kaivoksen toiminnasta ei arvioida, hakemuksessa esitetyllä tavalla toimittaessa, aiheutuvan merkittävää vesistön pilaantumista tai sen vaaraa. Korvattavia vahinkoja tai haittoja ei arvioida muodostuvan, joten taloudellisia korvauksia ei näin ollen esitetä.

### **2.13.3 Esitetty aikataulu**

Patokorotuksia on tarkoitus rakentaa vuosittain ja patokorkoon +221,5 korotetun altaan kapasiteetin arvioidaan riittävän vuoden 2029 loppuun asti. Yksittäisten patokorotusten rakentamisaikatauluun on mahdollista vaikuttaa tuotannon suunnittelulla. Patokorotuksen rakentamisen massansiirtotarpeen näkökulmasta optimaalinen tilanne saadaan, jos allas pystytään ajamaan mahdollisimman täyteen ennen seuraavan patokorotuksen rakentamista.

Vuosina 2025–2029 rikastushiekkaa arvioidaan muodostuvan noin 400 000 tonnia vuodessa, minkä mukaan arvioidut korotusten rakentamisaikataulut, on esitetty taulukossa 24.

Taulukko 24. Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen rikastushiekka-altaan korotusten arvioitu rakentamisaikataulu

Padon harjakorkeus (N2000)	Täyttötilavuus (sis. pato-materiaalin) (m <sup>3</sup> )	Rikastushiekkan kokonaismäärä (Mm <sup>3</sup> )	Täyttöalueen pinta-ala (m <sup>2</sup> )	Seuraavan korotuksen arvioitu rakentamisaikataulu
214,3 <sup>(1)</sup>	356 500	2,37	176 900	2025
216,1	330 500	2,7	163 500	2026 loppukesä
217,9	304 500	3,01	150 700	2027 loppukesä
219,7	283 500	3,29	138 300	2028 loppukesä
221,5	257 500	3,55	126 300	–

<sup>(1)</sup> Patokorotus toteutettu vuonna 2025

### 2.13.4 Toiminnan aloittamista koskeva pyyntö

Endomines Oy hakee YSL 199 § mukaista lupaa aloittaa hakemuksen mukainen rikastushiekka-altaan korottaminen mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta. Toiminnan aloittamisoikeuden myöntämiselle on lain mukaiset perusteet eikä lupapäätöksen täytäntöönpano tee muutoksenhakua hyödyttömäksi. Hakemuksen mukaiset korotukset toteutetaan vaiheittain. Harjatasoon +214,3 tehtävälle korotukselle on jo lainvoimainen ympäristölupa. Toiminnan aloittamisella muutoksenhausta huolimatta halutaan turvata kaivoksen toiminta tilanteessa, jossa lupapäätöksestä valitettaisiin. Harjatasoon +214,3 yläpuolelle tehtävät korotukset ajoittuvat arviolta vuosille 2025–2029. Patorakentaminen on tehtävä sulanmaan aikana rakennettavan penkereen patoturvallisuuden varmistamiseksi.

Täytäntöönpanon kohteena olevan uuden luvan nojalla määrätään varsinaisesta vakuudesta ja sen tulee olla asetettuna, jos rakentamista tehdään täytäntöönpanon turvin, näin ollen täytäntöönpanovakuuden kohteena on täytäntöönpanon keskeytymisestä johtuvat toimet - eli aloittamisoikeuden vakuudella ei suljeta allasta vaan tehdään tarvittavat ennallistamistoimet sen rakentamisen ja käytön osalta joihin täytäntöönpanoluvalle on ryhdytty. Tilanteessa, jossa ympäristölupa kumottaisiin, tulisi toiminta Pampalon kaivoksella keskeytymään ja tilanteen jatkuessa myös rikastushiekka-allas tultaisiin sulkemaan yhtiön kustantamana ja olemassa olevan lainvoimaiseen ympäristölupaan perustuvan jätealueita koskevan vakuuden turvin. Nyt asetettavan täytäntöönpanoa turvaavan vakuuden turvin rakennetut patopenkereet ja padon käyttöönoton jälkeinen jätetäyttö muotoillaan osaksi rikastushiekka-altaan sulkemisen rakenteita. Rikastushiekka-altaan jälkihoitoa koskeva vakuus on edellä mainitulla tavoin määrätty erikseen.

Rikastushiekka-altaan korotuksesta aiheutuvat ympäristövaikutukset kohdistuvat lähinnä maisemaan sekä alueella muodostuvien suotovesien määrään. Padon korottamisesta ja rikastushiekkan läjittämisestä aiheutuvat ympäristövaikutusten muutokset on arvioitu vähäisiksi verrattuna nykyisen, voimassa olevan ympäristöluvan mukaisen toiminnan vaikutuksiin. Näin ollen rakentamisesta tai toiminnasta ei aiheudu sellaisia peruuttamattomia tai merkityksellisiä haitallisia muutoksia, jotka olisivat esteenä

aloittamisoikeuden myöntämiselle. Hakemuksen mukaisten muutosten myötä myöskään rikastushiekka-alueen vahingonvaara-arvio tai patoluokka eivät muutu.

## 2.13.5 Esitetyt vakuudet

### 2.13.5.1 Vakuus toiminnan aloittamiseksi ennen päätöksen lainvoimaiseksi tulemistä

Toiminnan aloittamisen vakuudeksi esitetään 100 000 € (Alv 25,5 %) kertavakuutta. Vakuus perustuu rakennetun patopenkereen 30 500 kuutiometrin massamäärän siirtämiseen altaan muotoiluun ja tasaukseen. Rikastushiekka-altaan sulkemiseen on varsinaisen luvan perusteella asetettuna jo vakuus ja myös nyt haettavan muutosluvan päätöksen mukaiset vakuusvelvoitteet tulee noudatettavaksi täytäntöönpanomääräyksen takia. Näin ollen täytäntöönpanomääräyksen vakuuden tehtävänä ei ole turvata rikastushiekka-altaan sulkemista vaan ainoastaan sellaisia täytäntöönpanon keskeytymisestä aiheutuvia ylimääräisiä toimenpiteitä. Toiminnan aloittamisen vakuus siirretään toiminnan vakuudeksi, kun ympäristölupa on saanut lainvoiman.

### 2.13.5.2 Kaivannaisjätteen jätealueen vakuus

Esitetty edellä kappaleessa 2.8.10.

## 3 Käsittely

### 3.1 Täydennykset

Hakija on täydentänyt hakemustaan 26.4.2024, 9.9.2024, 22.10.2024, 16.6.2025, 29.8.2025 ja 19.9.2025.

Hakija on täydentänyt hakemustaan tiedoksiannon jälkeen seuraavasti:

Täydennys 12.12.2025:

- rikastushiekkan määrätarkennukset vuosilta 2022–2024
- rikastushiekkan pitkäaikaiskäyttämisen tarkennukset
- kaivosvesien keräilyä ja esikäsittelyä koskevat tarkennukset
- rikastushiekka-altaan patojen tukipenkereiden rakentamistilanne
- kaivoksen vesitaseen korjaukset
- padon tarkkailuohjelmaehdotuksen 17.10.2023 hyväksymistieto
- uuden suotovesien keruualtaan pohjarakennesuunnitelma
- suotovesien keruualtaan veden laadun tarkkailun tarkennus
- kaivoksen puhdistettujen saniteettivesien johtamistavan tarkennus

- tarkennettujen tietojen mukaan päivitetty kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma (versio 12.12.2025)

Täydennys 15.1.2026:

- Malmien ja rikastushiekan laaduntarkkailuihin liittyvät tarkennukset
- Pampalon rikastamolle ohjattavien ja eri kaivoksilta peräisin olevien malmien sekoitussuhteesta päättämisen perusteet
- Hakijan esittämän rikastushiekan laaturaja-arvon noudattamisen varmistaminen
- Toimenpiteet, jos rikastushiekan laatu ei täytä esitettyjä laaturaja-arvoja
- Uusille kultamalmeille tehtävät tutkimukset, määritykset, arviot ja koeajot, joita tehdään ennen niiden rikastuksen aloittamista
- Hoskon kaivoksen malmin ympäristöominaisuuksien lisäselvitystarpeet
- Kaivannaisjätteen jätevakuuden tarkennukset
- tarkennettujen tietojen mukaan päivitetty kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma (versio 15.1.2026)
- Hakijan muutosesitys lupamääräyksen 12 aiempaan muutosehdotukseen

Hakemuksen tiedoksiannon jälkeen toimitetut täydennykset on esitetty selkeyden vuoksi kappaleessa 3.6.

### 3.2 Tiedottaminen

Hakemuksesta on tiedotettu julkaisemalla kuulutus ja hakemusasiakirjat aluehallintovirastojen verkkosivuilla (lupatietopalvelu) 8.10.2025–14.11.2025.

Tieto kuulutuksesta on julkaistu myös Ilomantsin kunnan verkkosivuilla.

Hakemuksesta on lisäksi erikseen annettu tieto niille asianosaisille, joita asia erityisesti koskee.

Hakemusta koskeva ilmoitus on julkaistu Pogostan Sanomat -lehdessä 16.10.2025.

### 3.3 Lausunnot

Aluehallintovirasto on pyytänyt hakemuksesta lausunnon Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (jäljempänä ELY-keskus) ympäristö ja luonnonvarat -vastuualueelta, Ilomantsin kunnalta, Ilomantsin kunnan ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisilta. Lisäksi lausunto on pyydetty Pohjois-Savon ELY-keskuksen kalatalousviranomaiselta (Järvi-Suomen kalatalouspalvelut), Kainuun ELY-keskuksen patoturvallisuusviranomaiselta, Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (TUKES), Metsähallitukselta, Säteilyturvakeskukselta (STUK) ja Geologian tutkimuskeskukselta (GTK).

Ilomantsin kunta, Ilomantsin kunnan terveydensuojeluviranomainen, Pohjois-Savon ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, Metsähallitus ja Geologian tutkimuskeskus ilmoittivat, etteivät lausu asiassa.

### 3.3.1 Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on todennut seuraavaa:

#### **Pohjavesistä ja mahdollisista pohjavesivaikutuksista**

Kaivosalue ei sijaitse pohjavesialueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yhdyskunnan vedenottoa, tutkittuja vedenottoaikoja, kaivosalueen ulkopuolisia yksityisiä talousvesikaivoja tai lähteitä. Pampalon kaivosalueella sijaitsee kaivoksen talousvesikaivo / porakaivo, jonka vesi on tutkituilta osin täyttänyt talousvedelle asetetut laatuvaatimukset. Kaivosaluetta lähin yksityinen talousvesikaivo (Niilonrinne) sijaitsee noin 900 metrin etäisyydellä sivukiven ja pintamaiden läjitysalueista sekä noin 1 400 metrin etäisyydellä rikastushiekka-alueesta. Niilonrinteen kaivo on pohjavesitietojärjestelmän (Pisara / Povet) ja hakemuksen tiedon mukaan betonirengaskaivo, joka sijaitsee mäen laella. Hakemuksen tietojen ja em. tietojen perusteella ennalta arvioituna sivukiven ja pintamaiden läjitysalueelta sekä rikastushiekka-alueelta ei ole pohjaveden virtausyhteyttä Niilonrinteen kaivolle. Avolouhoksen läheisyydessä pohjaveden virtaussuunta on kohti louhosta.

Ennalta arvioituna ELY-keskus yhtyy hakemuksessa esitettyihin näkemyksiin, että hakemuksen mukaisten toiminnan muutosten myötä ei aiheudu määrällistä riskiä pohjavesille ja laadullinen riski pohjavesille on epätodennäköinen.

ELY-keskus esittää, että kokonaistypen lisäksi pohjavesinäytteistä analysoidaan erikseen nitraattityppi, nitriittityppi ja ammoniumtyppi. Esimerkiksi ANFO-räjähdyksaine sisältää ammoniumnitraattia. Kokonaistyyppiä on analysoitu aiemmin pohjavesiputkista. Nitraattityypelle ja nitriittityypelle on talousveden laatuvaatimus ja ammoniumtyypelle on laatusuositus. Tuloksia tulee verrata Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen talousveden laatuvaatimukseen ja -suositukseen (STM 401/2001). Pohjaveden ympäristölaatuvaatimukset on alun perin tarkoitettu sovellettaviksi vesienhoidon suunnittelussa pohjavesimuodostumien merkittävien tilaa heikentävien tekijöiden tunnistamisessa sekä kemiallisen tilan arvioinnissa eli ELY-keskuksen määrittämällä ja luokittelemalla pohjavesialueilla. Lisäksi ELY-keskus esittää happipitoisuuden ja hapen kyllästysasteen lisäämistä parametreihin. Happi on analyysien taustaparametri, joka kuvaa pohjavesiolosuhteita ja tukee muiden analyysien tulkintaa. Esimerkiksi hapettomien olosuhteiden yhteydessä todetaan korkeita rauta- ja mangaanipitoisuuksia.

Pohjois-Karjalan ELY-keskus on lisännyt havaintoputket PVP1-PVP12 ympäristöhallinnon pohjavesitietojärjestelmään (Pisara / Povet). Tarkkailujen tulokset on toimitettava laboratorion myöskin Pisara / Povet -tietojärjestelmään.

#### **Luontoarvoista ja mahdollisista luontovaikutuksista**

Rikastushiekka-altaan koillis- ja pohjoispuolella on Metsähallituksen Metsätalouden hallinnassa oleva suojelumetsäalue (ei varsinainen suojelualue, vaan metsätaloustoimien

ulkopuolelle luontoarvojen takia jätetty alue), jolla esiintyy ojittamatonta, rimpistä avosuota ja vanhan metsän kivennäismaasaarekkeitä. Alueen merkittävimpiä luontoarvoja ovat luoteispuolella olevalla avosuolla oleva uhanalaisen kaitakämmekän esiintymä ja kivennäismaasaarekkeiden vanhat kangasmetsät sekä niillä esiintyvät uhanalaiset ja silmälläpidettäviksi luokitellut kääpäajit.

Hakemuksessa esitetyn suotovesiselvityksen 2025 mukaan rikastushiekka-altaasta suotaa vettä pääasiallisesti luoteeseen, mutta pieniä määriä myös koilliseen ja lounaaseen. Suotoveden vaikutus rajoittuu lähimpiin metsäosiin ja näin ollen suotovedestä arvioidaan aiheutuvan vain vähäisiä vaikutuksia rikastushiekka-alueen välittömän lähialueen ulkopuolelle (eli ei ulotu suojelumetsän alueelle).

Vahingonvaaraselvityksen 2025 mukaan allasalueelta patomurtamatilanteessa purkautuvan veden päävirtausreitti on Riitasuon kautta Sivakkojoen alajuoksulle ja yläpuolisille suoalueille ja ojaan pidätty rikastushiekka-ainesta, ilmeisesti myös em. kasvilajistollisesti arvokkaalle suoalueelle, tämä ei käy kuitenkaan selvästi ilmi selvityksestä.

Vanhemmassa vuoden 2013 vahingonvaaraselvityksessä molempien altaiden (selkeytys- ja jälkiselkeytys) patojen murtumatilanteessa veden ja rikastushiekkalietteen suurin arvioitu leviämialue ulottuu luoteispuoliselle suolle ja kaitakämmekän kasvupaikalle. Patojen murtumatilanteessa suolle leviävä rikastushiekkaliete todennäköisesti aiheuttaa merkittäviä ja pysyviä muutoksia suon kasvillisuudelle ja hävittää kaitakämmekäesiintymän.

### 3.3.2 Ilomantsin kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen lausunto

Ilomantsin kunnan ympäristönsuojeluviranomainen toteaa lausuntonaan, että hakemuksen mukainen toiminta ei aiheuta merkittävää muutosta ympäristöön kohdistuviin vaikutuksiin, sillä rikastushiekan laatu ei muutu. Suotoveden määrä kuitenkin tulee lisääntymään ja laatu oletettavasti heikentyy jonkin verran haitta-ainepitoisuuksien kasvun ja sadeveden vähenevän laimenemisvaikutuksen myötä. Näin ollen suotovesien hallintaan ja käsittelyn tehostamiseen tulee kiinnittää huomiota. Vuonna 2025 tehdyssä suotovesiselvityksessä esitetyt uusi suotovesioja ja keruuallas suunniteltuihin tarkkailuineen ovat ympäristönsuojeluviranomaisen näkemyksen mukaan asianmukainen keino suotovesien hallinnan parantamiseen.

### 3.3.3 Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto

Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen patoturvallisuusviranomainen on käynyt läpi toimitetun materiaalin, eikä sillä ole huomautettavaa rikastushiekka-altaan korottamisen asiakirjoista.

### 3.3.4 Säteilyturvakeskuksen lausunto

Säteilyturvakeskus (myöhemmin STUK) toteaa lausuntonaan seuraavaa:

Säteilylain (859/2018) 145–146 §:ien mukaan kaivostoiminnassa on selvitettävä luonnonsäteilystä aiheutuva altistus. Endomines Oy on selvittänyt Pampalon kaivoksen ja

rikastamon luonnonsäteilyaltistuksen (STUK 4/6504/2022, ratkaistu 10.8.2023, ympäristölupahakemuksen liitteenä). Selvitystä varten rikasteen, rikastushiekan, sekä Riitaojaan ja Lietojaan johdettavan päästöveden luonnon radioaktiiviset aineet on tutkittu (STUK 425/7020/2022, STUK 430/7020/2022, STUK 171/7020/2023). Selvitykseen oli koottu myös malmin, sivukiven ja rikastushiekan uraani- ja toriumpitoisuuksia kaivoksen toiminnan ajalta.

Endomines Oy:n ympäristölupahakemuksessa (ISAVI/570/2024, 8.10.2025) on esitetty mm. suotovesien, pohjavesien, päästettävän suotoveden, Lietojan ja Riitaojan päästöviesien sekä Lietojan ja Riitaojan tarkkailupisteiden uraanipitoisuuksia.

Rikastushiekka-altaan suotovesiputkessa SVP3 uraanipitoisuus oli selvästi koholla (240 µg/l) verrattuna muihin suotovesiputkista otettuihin näytteisiin (Suotovesitutkimukset 2025). SVP3 on sijoitettu rikastushiekka-altaan reunapatoon. Rikastushiekka-altaan ja selkeytysaltaan suotovesiojien vedet kerätään yhteen ja puretaan kosteikkoon (Riitasuolta Sivakkojokeen ja edelleen Hattujärveen). Päästettävän suotoveden uraanipitoisuus on pieni, 1,4–9 µg/l (Vesitarkkailu 2024, näytepiste Purkuoja). Pohjavesitarkkailussa vuonna 2024 havaitut uraanipitoisuudet olivat myös hyvin pieniä (0,018–2,4 µg/l). Esitettyjen tietojen perusteella uraanin liukeneminen vesiin on pääasiassa vähäistä. Hakemuksessa (ISAVI/570/2024, 8.10.2025) Endomines Oy esittää, että suotovesien käsittelyä tulnaisiin parantamaan rakentamalla uusi suotovesioja rikastushiekka-alueelle, josta suotovedet johdettaisiin uuteen altaaseen ja sieltä edelleen jälkiselkeytysaltaaseen.

Endomines Oy:n tarkkailuohjelman mukainen uraanipitoisuuksien seuranta on aloitettu vuonna 2024. Endomines Oy:n tarkkailuohjelmassa esitetty uraanipitoisuuksien seuranta eri jakeissa on kattavaa ja seurannasta voidaan havaita, jos toiminnan mahdolliset muutokset tai rikastushiekka-alueen korottaminen vaikuttaa uraanipitoisuuksiin.

Hakemuksessa ja STUKiin toimitetussa selvityksessä Endomines Oy on osoittanut, että päästöviesien luonnon radioaktiivisten aineiden pitoisuudet ovat pieniä. Myös kiinteissä aineksissa luonnon radioaktiivisten aineiden pitoisuudet ovat pääosin pieniä. Materiaalien luonnon radioaktiiviset aineet on huomioitu hakemuksessa ja tarkkailussa. Esitettyjen tietojen perusteella ei ole odotettavissa, että toiminnasta aiheutuva luonnonsäteilyaltistus muuttuisi merkittävästi aikaisemmasta tai olisi viitearvoja suurempaa, jos toimintaa muutetaan hakemuksen mukaisesti.

### **Ohjeet ja suositukset**

STUK suosittelee, että Endomines Oy lähettää tarkkailuohjelman mukaiset tarkkailuraportit tiedoksi STUKiin.

STUK muistuttaa, että painovoimarikastuksessa esimerkiksi uraani voi kertyä rikastuksen jakeisiin. Mikäli painovoimarikastuspiiri otetaan käyttöön, on Endomines Oy:n teetettävä painovoimarikastuksen jakeista radioaktiivisuusmääritykset ja toimitettava tulokset STUKiin.

Jos toiminnassa muodostuu uusia jätejakeita tai esim. vesienkäsittelystä muodostuvia sedimenttejä poistetaan altaista tai ruopataan ja siirretään muualle, Endomines Oy:n on teetettävä sedimenteille radioaktiivisuustutkimus ja toimitettava tulokset STUKiin.

Toiminnasta vastaavan on päivitettävä selvitystä luonnonsäteilyaltistuksesta, jos toiminta tai olosuhteet muuttuvat siten, että työperäinen tai väestön altistus voi olla viitearvoja suurempi (säteilylaki 146.3 §). STUK suosittelee Endomines Oy:tä päivittämään selvityksen luonnonsäteilyaltistuksesta sekä tarkastelemaan vesijakeiden ja kiinteiden ainesten radioaktiivisuustutkimusten uusimistarvetta viimeistään vuonna 2028, jos toiminnassa ei tapahdu merkittäviä muutoksia sitä ennen.

### 3.4 Muistutukset ja mielipiteet

Hakemuksesta ei ole jätetty muistutuksia tai mielipiteitä.

### 3.5 Selitys

Hakija ilmoitti 12.12.2025, että hakijalla ei ole lausuttavaa hakemuksesta annettaviin lausuntoihin liittyen.

### 3.6 Hakemuksen täydennykset tiedoksiannon jälkeen

#### 3.6.1 Täydennys 12.12.2025

##### 3.6.1.1 Rikastushiekan määrätarkennukset vuosilta 2022–2024

Rikastushiekka-altaalle vuosittain läjitetyn rikastushiekan määrä tonneina

- Vuonna 2022: 128 822 tonnia
- Vuonna 2023: 208 560 tonnia (hakemuksessa 275 000 tn)
- Vuonna 2024: 220 989 tonnia (hakemuksessa 350 000 tn)

Pampalon malmin rikastuksessa syntynyt määrä:

- Vuonna 2022: 128 822 tonnia
- Vuonna 2023: 208 560 tonnia
- Vuonna 2024: 203 310 tonnia

Hoskon malmin rikastuksessa syntynyt määrä:

- Vuonna 2024: 17 679 tonnia

Vuoden 2025 arvio syntyvän rikastushiekan määrästä on noin 250 000 tn. Tästä Hoskon osuus on noin 22 600 tonnia ja Pampalon 227 500 tonnia.

##### 3.6.1.2 Rikastushiekan pitkäaikaiskäyttämisen tarkennukset

Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaan on sivulle 108 jäänyt virheelliset lauseet ”Rikastushiekan pitkäaikaiskäyttämistä ei ole erikseen tutkittu, mutta pitkäaikaiskäyttämisen tutkimisesta on tehty tutkimussuunnitelma ja tutkimukset on aloitettu. Rikastushiekan liukoisuuden osalta oli käytettävissä vain 2-vaiheisen ravistelutestin tulokset.”.

Rikastushiekalle tehty tutkimussuunnitelma on esitetty Pampalon kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman liitteenä 6. Siinä esitettyjen tutkimusten tulokset on esitetty 2-vaiheisen ravistelutestin ja läpivirtaustestin osalta Pampalon kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman taulukoissa 40 ja 41, ABA- ja NAG-testien osalta taulukossa 39, sekä ammoniumoksalattiuton (liitteen 6 osittaisuuttotesti) taulukossa 37. Läpivirtaustesti on tehty kuvastamaan rikastushiekan pitkäaikaista käyttäytymistä. Kaikkien liitteessä 6 esitettyjen tutkimusten tulokset on raportoitu Pampalon kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmassa edellä esitetyissä taulukoissa ja teksteissä.

Pampalon kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmassa luvussa ”5.4.8 Liukoisuustestaus” on kuvattu läpivirtaustestin ja 2-vaiheisen ravistelutestin tulokset sanallisesti. Kappaleiden järjestys on virheellinen sivuilla 101 ja 102. Kappaleiden oikea järjestys on esitetty täydennyksen liitteenä olevassa korjatussa kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmassa (12.12.2025).

### 3.6.1.3 Kaivosvesien keräilyä ja esikäsitteilyä koskevat tarkennukset

Hakemuksessa esitetyistä vesienkäsittelyn lisätoimenpiteistä kaivosvesialtaiden laajennus on toteutettu. Kaivosvesialtaiden pinta-ala on nyt laajennuksen jälkeen noin 2 600 m<sup>2</sup> ja niiden tilavuus on arviolta noin 3 100 m<sup>3</sup>. Lisäksi kaivoksella on valmius lisäkäsittellä kaivosvesiä flokkulantilla. Vesien pH:n säätöön ei ole ollut tarvetta, sillä juoksuvesien pH on ollut happamallaan 6,9.

Kaivosvesialtaiden pumppu on vaihdettu tehokkaampaan vuonna 2025. Tämä on vaikuttanut ja vaikuttaa tulevaisuudessa siten, että odottamattomia juoksuksia Lietojaan tulee vähemmän. Tästä syystä myöskään flokkulantin käytölle ei ole ollut tarvetta, sillä vedet on johdettu rikastushiekka-altaalle. Kaivosvesialtaiden laajennus ei merkittävästi vaikuta rikastushiekka-altaalle pumpattavan veden määrään.

Hakija ei esitä muutosta Lietojan koskeviin lupamääräyksiin.

### 3.6.1.4 Rikastushiekka-altaan patojen tukipenkereiden rakentamistilanne

Hakemuksessa esitetty välipadon louhetukipenger on rakennettu vuoden 2025 aikana. Rikastushiekka-altaan reunapadon (alkupato) tukipenkereen tarkempi mitoitus tehdään padon seuraavien korotusvaiheiden rakennussuunnittelun yhteydessä tehtävien tarkentavien geoteknisten tutkimusten ja laskelmien perusteella. Lähtökohtaisesti alkupadon tukipenger rakennetaan ensimmäisen nyt luvitettavan patokorotuksen rakentamisen yhteydessä.

### 3.6.1.5 Kaivoksen vesitaseen korjaukset

Hakemuksessa esitetyssä muuttuneen tilanteen vesitaseessa rikastushiekkaan sitoutuva vesimäärä oli esitetty prosentteina kokonaismassasta. Laskelma on tarkistettu vastaamaan rikastushiekan huokoisuutta vesipitoisuuden massaprosentteina. Suotoveden määränä on huomioitu Sitowisen laskelmaan perustuva arvio 155 000 m<sup>3</sup>/a, jossa noin 87 % vesimäärästä on padon läpi suotautuvaa vettä ja noin 13 % padon ali joko pohjavedeksi tai suotovesiojiin virtaavaa vettä.

Hakija korjaa hakemuksessa esitettyjä taulukoita 29 ja 30 seuraavasti:

*Taulukko 25. Rikastushiekka-alueen laskennallinen vesitase maksimivuosituotannolla patokorossa +221,5. Rikastushiekka-altaan allasalueen pinta-ala on 12,6 ha ja selkeytysaltaan pinta-ala on 3,6 ha (hakemuksen taulukko 29. Kertoelmaosassa esitetyn taulukon 13 korjatut tiedot kursivilla)*

Vesitaseeseen tuleva vesi			m <sup>3</sup> /a
	valunta		56 700
	kuivatusvesi kaivoksesta		250 000
	malmiin sitoutunut vesi		18 250
		yhTEENSÄ	<b>324 950</b>
Vesitaseesta lähtevä vesi			
	rikastushiekkaan sitoutuva vesi		112 000
	suotovedet (yhTEENSÄ 155 000 m <sup>3</sup> /a)	padon läpi	134 850
		pohjamaan kautta	20 150
	juoksutusvesi		49 950
		yhTEENSÄ	<b>324 950</b>

*Taulukko 26. Rikastushiekka-alueen laskennallinen vesitase maksimivuosituotannolla ja 1/100 vuodessa toistuvalla sadesummalla, patokorossa +221,5. Rikastushiekka-altaan allasalueen pinta-ala on 12,6 ha ja selkeytysaltaan pinta-ala on 3,6 ha.*

Vesitaseeseen tuleva vesi			m <sup>3</sup> /a
	valunta		105 750
	kuivatusvesi kaivoksesta		250 000
	malmiin sitoutunut vesi		18 250
		yhTEENSÄ	<b>374 000</b>
Vesitaseesta lähtevä vesi			
	rikastushiekkaan sitoutuva vesi		120 000
	suotovedet (yhTEENSÄ 155 000 m <sup>3</sup> /a)	padon läpi	134 850
		pohjamaan kautta	20 150
	juoksutusvesi		99 000
		yhTEENSÄ	<b>374 000</b>

Hakijan arvion mukaan laskelmien perusteella juoksutettavan veden määrät pysyvät samassa suuruusluokassa (hieman alle) hakemuksessa esitettyihin arvioihin nähden. Edellä mainitun vuoksi vesistövaikutusten arvioinnin päivitystä ei nähdä tarpeellisena.

Altaan korottamisesta aiheutuu rikastushiekkan tiivistymistä, mikä on huomioitu rikastushiekkaan sitoutuvassa vesimäärässä. Tämän vuoksi lupahakemuksen taulukossa 6 (nykytilan vesitase patokorossa +214,3) on käytetty suurempaa rikastushiekkaan sitoutuvaa vesimäärää 171 430 m<sup>3</sup>/a.

### 3.6.1.6 Padon tarkkailuohjelmaehdotuksen 17.10.2023 hyväksymistieto

Patoturvallisuusviranomaisen ei ole hyväksynyt hakemuksessa esitettyä padon tarkkailuohjelmaa.

### 3.6.1.7 Uuden suotovesien keruualtaan pohjarakennesuunnitelma

Pohjarakenteena on moreeni, jonka kerrospaksuus on 0,5 m ja moreenin veden läpäisevyys on  $10^{-7}$  m/s. Pohjarakenteessa ei ole tarkoitus käyttää muuta tiivistyskerrosta. Täydennyksen liitteenä on esitetty suotovesialtaan rakennesuunnitelmapiirros.

### 3.6.1.8 Suotovesien keruualtaan veden laadun tarkkailun tarkennus

Suotovesien keruualtaan vedenlaadun tarkkailu vastaa tarkkailusuunnitelmassa esitettyä kuormitustarkkailua (4 krt/a).

### 3.6.1.9 Kaivoksen puhdistettujen saniteettivesien johtamistavan tarkennus

Kaivoksen puhdistettujen talousjätevesien johtamistapa on pysynyt samana eli vedet kerätään kaivosvesialtaisiin, josta ne pumpataan rikastushiekka-altaalle. Puhdistettujen talousjätevesien johtamistapa ei muutu tulevaisuudessa. Talousjätevesien johtamiseen ei haeta muutosta.

## 3.6.2 Täydennys 15.1.2026

### 3.6.2.1 Malmien ja rikastushiekan laaduntarkkailuihin liittyvät tarkennukset

Päivittäiset näytteet kerätään rikastamon viimeisen vaahdotuskennon jälkeisestä poistolinjasta. Näytteenotto tapahtuu kauhanäytteenottimella poistuvasta rikastushiekasta 45 min välein. Vuoronäytettä kerätään yhden vuoron (12 h) ajan, jonka jälkeen uuden näytteen keräys alkaa. Näytettä kerätään noin 3–4 kg, josta tehdään omassa laboratoriossa rikastukseen liittyviä testauksia. Noin 100 g näytettä varastoidaan ilmatiiviiseen pussiin rikastushiekan kuukausinäytettä ja kvartaalinäytteitä varten. Joka kuukaudelta koostetaan noin 1 kg painoinen kokoomanäyte. Laboratorioon lähetettävän kvartaalinäytteen paino on 550 g. Kuukausi- ja kvartaalinäyte säilytetään valolta suojattuna suljetussa astiassa ja kylmässä, jotta se säilyisi mahdollisimman edustavana. Lisäksi jokaista päivänäytettä varastoidaan noin 500 g siltä varalta, että näytettä tarvitaan myöhemmin.

Tarkkailuohjelman mukaiset kvartaalinnäytteet kaivannaisjätteistä lähetetään ulkopuoliseen, akkreditoituun laboratorioon. Tällä hetkellä laboratorio on Suomessa. Tarkkailunäytteiden sopimuslaboratorion tutkimus- ja raportointiaikataulu on vaihdellut 2–4 viikkoa riippuen analyysimenetelmästä. Laboratoriossa määritetään kaivannaisjäteasetuksen mukaisesti kokonaisriikki (kuningasvesiuutto-ICP-menetelmällä), sulfidinen rikki ja neutraloitumispotentiaali sekä kuningasvesiuutetut kokonaismetallipitoisuudet ICP-MS ja ICP-OES menetelmällä ns. PIMA-metalleista: As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, V ja Zn. Elohopea määritetään pyrolyytisesti.

Kuukausinäytteet toimitetaan ulkomaille laboratorioon tutkittavaksi. Näytteistä määritetään mm. nelihappouutolla rikastushiekan kokonaispitoisuudet sekä LECO-määrityksellä kokonaisriikki. Analysoinnissa käytettävä nelihappouutto on menetelmänä kuningasvesiuuttoa tehokkaampi ja se hajottaa analysoitavan matriisin tehokkaammin,

jonka seurauksena uuttoliemeen jäävät haitta-ainepitoisuudet ovat kuningasvesiuuttoa korkeampia. Kuukausitulokset tulevat noin 1,5 kuukauden viiveellä.

Pampalon omassa laboratorioissa analysoidaan vuoronäytteistä lähinnä kultapitoisuutta, määritetään raekokoa sekä analysoidaan vuoronäytteistä rikastusprosessin optimointiin parametrejä (ei metallipitoisuus). Vesinäytteistä analysoidaan pH, ORP (hapetus-pelkistyspotentiaali/redox), sähkönjohtavuus ja kiintoainepitoisuus. Laboratorioissa on kannettava XRF-laite, jolla tutkitaan rikastusprosessin ohjaukseen liittyviä parametrejä ja pitoisuuksia.

### **3.6.2.2 Pampalon rikastamolle ohjattavien ja eri kaivoksilta peräisin olevien malmien sekoitussuhteesta päättämisen perusteet**

Malmisyötteen kultapitoisuus on merkittävin sekoitussuhteeseen vaikuttava tekijä. Lisäksi rikastushiekan metalli- ja rikkipitoisuudet määrittävät rikastusprosessin vaahdotusta ja kemikaalien käyttöä sekä muodostuvan rikasteen metallisaantia ja vaikuttavat osaltaan sekoitussuhteeseen. Eri louhoksilta tulevan malmin syöttösuhde rikastamolle tapahtuu malmin kultapitoisuuden mukaisesti louhoskairauksiin perustuvien malmimallien avulla.

Eri kaivoksista peräisin olevan malmin syöttömäärä vaihtelee myös päivittäin sen mukaan, miten tuotanto louhintasuunnitelman mukaisesti kohteissa etenee. Rikastamon malmisyötteen koostumusta ja pitoisuuksia seurataan tuotannon aikana geologisin näyttein.

### **3.6.2.3 Hakijan esittämän rikastushiekan laaturaja-arvon noudattamisen varmistaminen**

Haitta-aineille asetettujen raja-arvojen toteutumista seurataan muiden kultamalmien rikastamisessa muodostuvasta rikastushiekasta kuuden kuukauden näytteiden liukuvana keskiarvona. Hapontuottopotentiaalia seurataan näytteiden kokonaisrikkipitoisuuden perusteella. Kokonaisrikkipitoisuus saa olla korkeintaan 1 %. Kuukausittaisen seurannan lisäksi rikastushiekalle tehdään tarkkailusuunnitelman mukaisesti puolivuositain ABA-testi, jonka NPR-tuloksen tulee olla yli 3.

Kaivoksen viikoittaisessa käyttötarkkailussa rikastushiekan laatua tutkitaan XRF-menetelmällä, jotta mahdollisiin poikkeamiin rikastushiekan laadussa voidaan puuttua hyvissä ajoin.

Ennen muiden kultamalmien syöttämisen aloittamista Pampalon rikastamolle muodostuvan rikastushiekan laatu, yksin tai yhdessä Pampalon rikastushiekan kanssa, osoitetaan laboratoriotason koeajojen näytteiden tuloksin ja niistä tehdyn laskennan perusteella.

### **3.6.2.4 Toimenpiteet, jos rikastushiekan laatu ei täytä esitettyjä laaturaja-arvoja**

Tilanteessa, jossa rikastushiekan laatu ei täytä esitettyjä laaturaja-arvoja, hakija selvittää mistä rikastusprosessiin syötetystä malmista laaturaja-arvoista poikkeaminen johtuu. Tämän selvityksen perusteella muutetaan tarvittaessa malmisyötteen koostumusta siten, että rikastushiekka täyttää laaturaja-arvot.

Kuten Pampalon kaivoksen kaivannaisjättesuunnitelmassa on kattavasti kuvattu, kesällä 2025 tehtyjen selvitysten mukaan Pampalon rikastushiekka-altaalle jo läjitetyn rikastushiekan happamuuden muodostumispotentiaali on kauttaaltaan vähäinen. Neutralointipotentiaalin suhdeluku (NPR) on kaikissa otetuissa näytteissä selvästi yli arvon 3, tyypillisesti välillä 9–25, joten rikastushiekka luokitellaan yksiselitteisesti ei-happoa muodostavaksi materiaaliksi (NAF).

Toteutetun tarkkailun perusteella hakijan näkemys on, ettei malmin tai rikastushiekan laadussa ole tapahtunut sellaisia äkillisiä muutoksia, joilla voisi olla vaikutusta nykyisen rikastushiekka-altaan ympäristövaikutuksiin. Malmin ja rikastushiekan jatkuvaa kuukausittaista vuorotarkkailua, tarkkailusuunnitelman mukaista neljännesvuositarkkailua ja suotovesien tarkkailua pidetään riittävänä osoittamaan sekä syötettävän malmin että muodostuvan rikastushiekan tasalaatuisuutta ja sen ympäristövaikutuksia.

### **3.6.2.5 Uusille kultamalmerille tehtävät tutkimukset, määritykset, arviot ja koeajot, joita tehdään ennen niiden rikastuksen aloittamista**

Uusista louhoksista tulevasta malmista tehdään ennen malmin rikastusta seuraavat testaukset:

#### 1. Malminäytteiden keruu ja karakterisointi

- Näytteenotto: edustavat näytteet eri malmityypeistä ja syvyytasoilta
- Perusanalyysit: kultapitoisuus (fire assay), ja monialkuaineanalyysi (esim. ICP-OES)

#### 2. Mineraloginen ja vapaan kullan esiintyminen

- Modaalimineralogia
- Kultamuodon selvitys: vapaa kulta vs. sulkeuma-/sekaraekulta
- Assosioituminen: minkä mineraalien kanssa kulta esiintyy (esim. pyriitti, arsenopyriitti)
- Karkeusaste: kultapartikkelien koko

#### 3. Jauhatus testit

- Bond BM Work Index tai vastaava energiatarve
- Jauhatuskäyrät: selvitetään optimaalinen hienous (esim. P80) rikastusta varten

#### 4. Rikastustestit

- Painovoimaerotus: testataan vapaan kullan talteenotto (esim. spiraali, Knelson, tärypöytä)
- Vaahdotus: sulfidikullan rikastus ja reagenssien kartoitus

#### 5. Optimointitestit

- Parametrien optimointi: jauhatustarve ja reagenssien annostus
- Vedenpoiston laitemitoitus: laskeutuvuus, suodattuvuus.

- Pilot-mittakaavan testit: prosessin toimivuus suuremmassa mittakaavassa.
- Massataselaskelmat ja taloudellinen arvio: Talteenottoprosentit, reagenssikulut, energiatehokkuus.

#### 6. Pitkäaikaiskäyttötymistestit

Sivukivien, rikastushiekan ja liuotusjätteen pitkäaikaiskäyttötymisen testaaminen koostuu:

- Laboratoriotesteistä (esim. happamuustestit, liuotuskokeet)
- Mallinuksista, joilla arvioidaan muun muassa vedenlaadun muutoksia, metallien liukenemista ja rakenteiden stabiilisuutta sulkemisen jälkeen
- Jätenäytteiden ympäristöominaisuuksia mittaavista testeistä (geokemialliset analyysit ja ABA-testaus)

#### 7. Testit rikastushiekanäytteiden ympäristöominaisuuksien selvittämiseksi

- Kaivannaisjäteasetuksen (VNa 190/2013) mukaiset testit
- NAG-testi (AMIRA 2002) ja sen liuoksen alkuainepitoisuudet
- Vesinäytteistä analysoidaan liuenneet alkuaineet, anionit, alkaliniteetti, pH ja sähkönjohtavuus sekä typen yhdisteet.

Nykyisiltä satelliittilouhoksilta (Räme puro ja Hosko) tulleista malmeista ei tehty pitkäaikaiskäyttötymistestejä ennen rikastuksen aloittamista, sillä ne eivät kuuluneet vaatimukseen silloin, kun nykyiset luvat on haettu ja myönnetty.

### 3.6.2.6 Hoskon kaivoksen malmin ympäristöominaisuuksien lisäselvitystarpeet

Hakijan näkemyksen mukaan Pampalon rikastamolle tuotavien Hoskon malmien ympäristöominaisuuksien arvioinnissa voidaan hyödyntää vuonna 2013 Hoskossa toteutetun koerikastuksen ja liukoisuustestien tuloksia. Näitä tuloksia on täydennetty järjestelmällisesti malmista ja rikastushiekasta tehdyillä lisätesteillä, joiden avulla on voitu varmistaa malmin ja rikastushiekan keskeiset ympäristöominaisuudet.

Hakija perustelee näkemystään seuraavasti:

Eri louhoksilta tulevien malmien syöttösuhde rikastamolle tapahtuu malmin kulta- ja muiden metallipitoisuuksien mukaisesti louhoskairauksiin perustuvien malmimallien avulla. Eri kaivoksista peräisin olevan malmin syöttömäärä vaihtelee päivittäin sen mukaan, miten tuotanto louhintasuunnitelman mukaisesti kohteissa etenee. Rikastamon malmisyötteen koostumusta ja pitoisuuksia seurataan tuotannon aikana jatkuvasti vuoronäyttein, jotka otetaan rikastukseen menevästä jo murskatusta malmisyöttestä.

Geologisten malminäytteiden tutkimukset eivät kuvaa täysin muodostuvan rikastushiekan ympäristöominaisuuksia, sillä osa metalleista jää suurelta osin rikasteeseen eivätkä ne päädy kokonaisuudessaan rikastushiekan mukana rikastushiekka-altaalle.

Seuraavassa taulukossa 27 on esitetty malmisyötteen ja rikastushiekan pitoisuudet vuosina 2024 ja 2025 ja vertailtu rikastushiekan pitoisuutta valtioneuvoston asetukseen 214/2007 mukaisesti pilaantuneen maa-aineksen raja-arvoihin.

*Taulukko 27. Pampalon rikastamon malmisyötteen ja rikastushiekan pitoisuudet sekä rikastushiekan vertailu valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisesti pilaantuneen maa-aineksen raja-arvoihin (yksiköt ovat mg/kg)*

2024															
	Malmi							Rikastushiekka							
	As	Co	Cr	Cu	Ni	Sb	V	As	Co	Cr	Cu	Ni	Sb	V	
1.2024	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
2.2024	25	25	167	135	91	2,2	149	12	16,9	185	17	86	2	163	
3.2024	47	22	127	121	78	2,5	124	29	15,1	114	17	71	2,3	127	
4.2024	91	29	138	167	97	2,5	157	46	19,4	131	21	85	2,1	158	
5.2024	85	30	211	175	134	2,5	165	54	21,6	232	22	130	2,3	166	
6.2024	69	26	171	170	99	2,2	165	23	17,5	153	22	94	2	164	
7.2024	221	27	151	148	103	2,3	155	65	17,7	142	21	90	1,8	155	
8.2024	46	26	175	117	101	2,1	148	27	18,7	172	17	88	1,9	151	
9.2024	86	31	329	102	197	1,8	133	78	26,1	351	17	216	1,7	136	
10.2024	122	32	278	119	201	1,8	133	68	25,7	339	19	186	1,5	141	
11.2024	188	28	175	142	107	2	160	66	17,9	161	20	84	1,7	165	
12.2024	117	24	161	115	90	2	132	46	14,3	163	15	79	1,7	130	
<b>Keskiarvo</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>189</b>	<b>137</b>	<b>118</b>	<b>2,2</b>	<b>147</b>	<b>47</b>	<b>19,2</b>	<b>195</b>	<b>19</b>	<b>110</b>	<b>1,9</b>	<b>151</b>	
2025															
	Malmi							Rikastushiekka							
	As	Co	Cr	Cu	Ni	Sb	V	As	Co	Cr	Cu	Ni	Sb	V	
1.2025	106,7	23,1	148	122,6	81,6	2,2	140	35	15,9	161	16	78	1,8	143	
2.2025	247	22	134	116	69	2,4	129	79	15,2	130	18	65	1,8	132	
3.2025	114	24	120	143	77	2,1	141	27	14,9	123	18	68	1,9	146	
4.2025	66	28	169	155	107	2,1	168	24	19,7	167	20	103	2	167	
5.2025	115	28	179	145	117	2,2	137	38	17,6	161	15	86	1,9	145	
6.2025	246	25	149	105	101	2,5	114	84	14,6	149	13	78	1,9	117	
7.2025	112	24	140	131	95	2	127	75	14,9	140	19	81	2	129	
8.2025	42	27	197	146	131	1,8	136	25	18,4	204	20	105	1,6	146	
9.2025	120	22	161	85	89	2,1	118	44	13,6	155	15	73	1,9	124	
10.2025	53	24	168	84	102	2,4	89	40	14,3	201	15	102	2,1	91	
<b>Keskiarvo</b>	<b>122</b>	<b>25</b>	<b>157</b>	<b>123</b>	<b>97</b>	<b>2,2</b>	<b>130</b>	<b>47</b>	<b>15,9</b>	<b>159</b>	<b>17</b>	<b>84</b>	<b>1,9</b>	<b>134</b>	
								Kynnysarvo	5	20	100	100	50	2	100
								Alempi ohjearvo	50	100	200	150	100	10	150
								Ylempi ohjearvo	100	250	300	200	150	50	250
Malmisyötteen analyysit tehdään murskenäytteestä.															
Moreenin hienoaineksen luontaisen pitoisuuden mediaani ja vaihteluväli kuningasvesiutolla määritettynä. Alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena, sovelletaan asetuksen 214/2007 ylempää ohjearvoa.															

Malmista määritetään kultapitoisuuden ja taulukossa 27 esitettyjen PIMA-metallien lisäksi seuraavien alkuaineiden pitoisuudet, mukaan lukien rikin kokonaispitoisuus: Pd, Pt, Ag, Al, Ba, Be, Bi, Ca, Ce, Cs, Fe, Ga, Ge, Hf, In, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, P, Rb, Re, S, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Th, Ti, Tl, U, W, Y ja Zr.

Rikastushiekkänäytteistä määritetään samat parametrit kuin edellä esitetyt malmisyötteestä määritettävät ominaisuudet. Analyysituloksista on esitetty ne parametrit, joiden kynnysarvo tai ohjearvot ovat rikastushiekkassa vuosien 2024–2025 aikana ylittyneet.

Malmisyötteen kokonaisrikkipitoisuudet vuosina 2024–2025, jolloin Hoskon malmia on louhittu ja rikastettu Pampalon rikastamolla, on esitetty taulukossa 28.

*Taulukko 28. Pampalon rikastamon malmisyötteen kokonaisrikkipitoisuudet, kun syöte on sisältänyt myös Hoskon malmia*

Vuoronäytteiden kk- keskiarvotulos		1/24	2/24	3/24	4/24	5/24	6/24	7/24	8/24	9/24	10/24	11/24	12/24	Keskiarvo 2024
S	ppm		7 900	7 600	6 400	6 300	7 600	6 700	7 400	5 700	5 200	6 100	6 500	6 673
S	%		0,79	0,76	0,64	0,63	0,76	0,67	0,74	0,57	0,52	0,61	0,65	0,67 %
Vuoronäytteiden kk- keskiarvotulos		1/25	2/25	3/25	4/25	5/25	6/25	7/25	8/25	9/25	10/25	11/25	12/25	Keskiarvo 2025
S	ppm	6 200	6 100	7 100	6 300	16 800	7 100	9 300	6 400	8 600	12 200	–	–	8 610
S	%	0,62	0,61	0,71	0,63	1,68	0,71	0,93	0,64	0,86	1,22	–	–	0,86 %

Taulukossa 29 on esitetty rikasteen metallipitoisuudet vuoronäytteiden kuukausikeskiarvojen mukaisesti ajankohtana, jolloin malmisyöte on sisältänyt myös Hoskon malmia.

*Taulukko 29. Rikasteen metallipitoisuudet vuoronäytteiden kuukausikeskiarvojen mukaisesti ajankohtana, jolloin malmisyöte on sisältänyt myös Hoskon malmia*

Rikaste kuukausi- keskiarvo 2024	yksikkö	1.2024	2.2024	3.2024	4.2024	5.2024	6.2024	7.2024	8.2024	9.2024	10.2024	11.2024	12.2024	Keskiarvo 2024
As	mg/kg		240	740	3 890	1 820	1 690	7 040	1 230	1 250	2 570	5 900	4 010	2 762
Co	mg/kg		340	410	510	410	510	570	420	320	320	500	470	435
Cr	mg/kg		190	140	180	220	160	140	100	210	360	180	130	183
Cu	mg/kg		4 450	5 400	7 160	6 610	6 910	7 390	5 410	4 440	4 780	7 060	5 630	5 931
Ni	mg/kg		490	540	630	810	620	820	670	860	1 050	970	710	743
Sb	mg/kg		12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	25	25	25	25	25	19
V	mg/kg		80	40	50	40	50	30	40	30	40	40	40	44
Rikaste kuukausi- keskiarvo 2025	yksikkö	1.2025	2.2025	3.2025	4.2025	5.2025	6.2025	7.2025	8.2025	9.2025	10.2025	11.2025	12.2025	Keskiarvo 2025
As	mg/kg	3 320	9 970	2 440	2 080	3 940	7 700	1 640	1 050	1 840	990			3 497
Co	mg/kg	420	450	410	490	450	440	500	450	390	500			450

Cr	mg/kg	120	90	90	120	160	140	110	170	150	80			123
Cu	mg/kg	5 890	5 960	6 970	10 160	5 270	5 170	6 160	7 140	3 520	3 300			5 954
Ni	mg/kg	740	670	640	740	970	920	850	980	740	670			792
Sb	mg/kg	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25			25
V	mg/kg	4	60	50	50	40	30	30	30	30	20			34

Kursiivilla esitetty pitoisuus on ollut alle laboratorion määrittysrajan.

Malmisyötteen, rikastushiekan ja rikasteen pitoisuuksia tarkastelemalla voidaan todeta, että malmin sisältämien metallien pitoisuudet pienenevät oleellisesti rikastusprosessissa, jossa ne jäävät vaahdotettavaan rikasteeseen eivätkä siten päädy kokonaisuudessaan rikastushiekkaan.

Vuosien 2023–2025 rikastushiekan kokoomänäytteiden keskiarvot ovat keskenään hyvin yhteneviä, eikä aineistossa havaita sellaista ajallista kehitystä, joka viittaisi happamuusriskin kasvuun Hoskon malmin rikastuksen alettua Pampalossa. Vuoden 2025 erillinäytteenotto osoitti myös selvästi rikastushiekan ei-happoa muodostavan luonteen.

Tutkittu rikastushiekka luokitellaan kaikilta osin ei-happoa muodostavaksi materiaaliksi (NAF). Liukoisuustestien (2-vaiheinen ravistelutesti) tai läpivirtauskolonnitestien tulokset eivät osoita happaman valumaveden muodostumisriskiä rikastushiekan varastoinnin tai läjityksen aikana eikä Hoskon malmin rikastaminen Pampalossa ole muuttanut rikastushiekan hapontuotto-ominaisuuksia.

Haitta-aineiden liukoisuus ja kulkeutuvuus ympäristöön arvioidaan edelleen vähäiseksi. Hakija tarkkailee prosessialtaan veden ja suotovesien laatua tarkkailuohjelman mukaisesti.

Vaikka yksittäinen testaus ei pysty kattamaan kaikkien malmierien ympäristöominaisuuksia, voidaan rikastushiekan analysoinnin ja tarkkailuohjelman mukaisen tarkkailun olevan riittävää todentamaan Hoskon malmin ympäristöominaisuudet ja soveltuvuuden rikastettavaksi Pampalon rikastamalla.

### 3.6.2.7 Kaivannaisjätteen jätevuokuden tarkennukset

Aiemmin esitetty vakuusmäärä on laskettu markkinaehtoisesti maansiirtoyritykseltä pyydetyn tarjouksen perusteella. Vakuuslaskelmaa on kuitenkin täsmennetty päivitettyyn kaivannaisjätehuoltosuunnitelmaan (15.1.2026, luku 11.2.2). Markkinaehtoisuus on vakuuslaskelmassa otettu huomioon kysymällä tarjousta myös muilta maanrakennusurakoitsijoilta. Laskelmaan on lisätty valvonta- ja projektinhallintakustannus siihen tilanteeseen, jos sulkemistoimenpiteet suorittaa joku muu taho kuin kaivosyhtiön tilaama taho. Laskelmaan on korjattu myös tiivistyskerroksen pinta-ala.

Laskelmassa on täsmennetty selkeytysaltaan kuivatukseen, sedimentinpoistoon ja purkamiseen liittyviä kustannuksia, sillä purkamisen kustannus on huomioitu aiemmin jo peittorakenteen kustannuksessa. Ympäristöntarkkailun kustannukset on päivitetty

kattamaan tarkkailu ainoastaan rikastushiekka-altaan jälkitarkkailuun liittyen. Tarkkailuajaksi on valittu 30 vuotta.

Hakija esittää rikastushiekka-altaan korotuksen kokonaisvakuudeksi 2 707 663 euroa (ALV 25,5 %).

Rikastushiekka-altaan sulkemistöihin on varauduttu läjittämällä avolouhoksen maanpoistosta syntyneitä maamassoja pintamaan läjitysalueelle. Massoja on syntynyt kaivoksen avaamisvaiheessa, avolouhoksen laajennusvaiheissa 2012–2013 ja 2023–2025. Maamassat on läjitetty alueelle siten, että eri maalajikkeet, kuten moreenit ja humusmaat, on pidetty erillään.

Laadullisesti Pampalon alueelle läjitetyistä moreeneista löytyy patorakenteita vastaavaa moreenilaatua, joita on suunniteltu käytettävän tiiviskerrokseen ja heikompileatuksia moreeneja on suunniteltu käytettävän tiiviskerroksen suojakerrokseen. Moreenien läjitys on toteutettu siten, että maamassojen ajo ja lastaus pystytään aloittamaan nopealla aikataululla.

Suljettavan sivukiven läjitysalueen pinta-ala on noin 5,5 ha ja rikastushiekka-altaan pinta-ala noin 22,5 ha, jolloin suljettavien kaivannaisjätealueiden yhteispinta-ala on noin 28 ha (280 000 m<sup>2</sup>). Sivukivialueelle esitetään tässä vakuustarkastelussa pintarakennetta, jonka paksuus on yhteensä 800 mm (sis. 500 mm moreenipeiton sekä 300 mm kasvillisuuspeiton). Esitetyn 800 mm rakennepaksuuden arvioidaan olevan linjassa viimeaikaisten kaivannaisjätealueiden pintarakenteita koskevien viranomaispäätösten kanssa. Rikastushiekka-allas tullaan peittämään peittorakenteella, joka koostuu 300 mm tiivistyskerroksesta sekä 800 mm pinta- ja kasvukerroksesta. Moreenista rakennetun alkupadon luiskaa ei peitetä moreenikerroksella, vaan siihen asennetaan kasvukerros soveltuvin osin. Alkupadon luiskan pinta-ala on noin 2,1 ha.

Alkupadon luiskaan ei ole suunniteltu moreenista peitto- tai suojakerrosta, vaan ainoastaan kasvukerros soveltuvin osin. Alkupato on rakennettu moreenista eikä rikastushiekasta, joten sen ei katsota tarvitsevan moreenikerrosta peittorakenteeksi.

Suunnitelman mukaiseen, sekä sivukivialueen että rikastushiekka-alueen, pintarakenteeseen hyödynnettävä moreeni löytyy täysimääräisesti Pampalon kaivospiirin alueelta. Endomines Oy myös omistaa kaivospiirin alueen ja siten kyseiset kiinteistöt, joilla moreeni ja kasvukerrokseen käytettävät maamassat sijaitsevat. Rikastushiekka-altaan pintarakenteen vaatima moreenimäärä on noin 253 000 m<sup>3</sup> ja sivukivialueen noin 27 500 m<sup>3</sup> (moreenitarve pintarakenteisiin yhteensä noin 280 500 m<sup>3</sup>). Lisäksi rikastushiekka-altaan kasvukerrokseen tarvitaan humusmaata tai turvetta 73 800 m<sup>3</sup>.

Kaivoksen pintamaiden läjitysalueelle on varastoitu maa-aineksia, jotka ovat pääosin peräisin Pampalon avolouhoksen pintamaanpoistosta. Nämä maamassat ovat alueelle tyypillisiä moreeneja ja soveltuvat hyödynnettäväksi pintarakenteissa. Varastoituja, irtonaisia maamassoja löytyy yli Pampalon kaivospiiriltä yli 400 000 m<sup>3</sup>. Kaivosalueella on myös varastoituna turvetta ja humusmaata, joita voidaan käyttää peittorakenteen kasvukerroksessa. Edellä mainittujen alueelle varastoitujen massojen käyttäminen pintarakenteisiin on huomioitu vakuusarvion yksikkökustannuksissa.

Vakuuslaskelmassa käytetyt maanrakennuksen yksikkökustannukset on kilpailutettu maanrakennusurakoitsijoilla. Urakoitsijat ovat tutustuneet kaivosalueeseen ennen tarjouksen antamista. Kustannukset kilpailutettiin urakoitsijoilta siten, että töihin sisältyy kaikki työvaiheet rakenteiden valmiiksi saattamiseksi laadunvarmistustoimenpiteineen. Urakoitsijoiden antamat hinnat ovat markkinahintoja ja huomioivat sen, että urakan voi toteuttaa myös jokin muu taho kuin toiminnanharjoittaja. Laskelmaan on lisätty valvonta- ja projektinhallintakustannus siihen tilanteeseen, jos sulkemistoimenpiteet suorittaa joku muu taho kuin kaivosyhtiön tilaama taho.

Kaivannaisjätealueiden sulkemista koskeva vakuuden osuus on yhteensä 2 254 608 € (sis. alv 25,5 %), josta rikastushiekka-altaan osuus on 1 937 093 €. Kaivannaisjätealueiden vakuusarviossa on otettu huomioon jätealueiden luokitus sekä sijoitettujen jätejakeiden ominaisuudet sekä edellä mainitut seikat, muun muassa sen, että sulkemiseen soveltuva moreeni ja maa-aines on saatavilla kaivospiirin alueelta.

Hakijan esittämä kokonaisvakuus on 3 025 178 € (sis. alv 25,5 %) yksityiskohtainen vakuuslaskelma seuraavassa taulukossa:

Rikastushiekka-allas	Määrä ja yksikkö	Yksikköhinta	Yhteensä alv 0 %	Yhteensä alv 25,5 %
Kasvukerros (300 mm)	246 000 m <sup>2</sup>	1,5 €/m <sup>2</sup>	369 000 €	463 095 €
Suojakerros (moreeni, 500 mm)	225 000 m <sup>2</sup>	2,5 €/m <sup>2</sup>	562 500 €	705 938 €
Tiivistyskerros (moreeni, 300 mm)	225 000 m <sup>2</sup>	2,5 €/m <sup>2</sup>	562 500 €	705 938 €
Muotoilu ja tasaus	450 h	110 €/h	49 500 €	62 123 €
<i>Yhteensä</i>			<i>1543 500 €</i>	<i>1 937 093 €</i>
<b>Sivukivialue</b>				
Kasvukerros (300 mm)	55 000 m <sup>2</sup>	1,5 €/m <sup>2</sup>	82 500 €	103 538 €
Tiivistyskerros (moreeni, 500 mm)	(27 500 m <sup>3</sup> ) 55 000 m <sup>2</sup>	2,5 €/m <sup>2</sup>	137 500 €	172 563 €
Muotoilu ja tasaus	55 000 m <sup>2</sup>	0,6 €/m <sup>2</sup>	33 000 €	41 415 €
<i>Yhteensä</i>			<i>253 000 €</i>	<i>317 515 €</i>
Selkeytysaltaiden kuivatus ja sedimentin poisto	40 000 m <sup>2</sup>	1,125 €/m <sup>2</sup>	45 000 €	56 475 €
Projektinhoito ja valvonta (sis. matkat ja majoitukset)	600 h	90 €/h	54 000 €	67 770 €
Vaikutusalueen maaperän kunnostus (pintavalutuskenttä)	40 000 m <sup>2</sup>	2,5	100 000 €	125 500 €

Aktiivinen vesienkäsittely (5 vuotta)	5 a	35 000 €/a	175 000 €	219 625 €
Tarkkailu (30 vuotta)	30 a	8 000 €/a	240 000 €	301 200 €
<i>Kokonaisvakuus</i>			2 410 500 €	3 025 178 €
<i>Kokonaisvakuus (ilman sivukivialueen osuutta)</i>			2 157 500 €	2 707 663 €

### 3.6.2.8 Hakijan muutosesitys lupamääräyksen 12 aiempaan muutosehdotukseen

Hakija esittää, että lupamääräystä 12. ”Rikastamossa voidaan rikastaa hakijan Ilomantsissa olevilta muilta kultakaivoksilta tuotavaa malmia edellyttäen, ettei niiden rikastamisessa muodostuva rikastushiekka poikkea oleellisesti Pampalon rikastushiekan ympäristöominaisuuksista”, täsmennetään seuraavasti:

- Muiden kultamalmien rikastamisessa yksin tai yhdessä Pampalon malmin kanssa muodostuvaa rikastushiekkaa saa läjittää Pampalon rikastushiekka-altaaseen, mikäli muodostuva rikastushiekka ei ole happoa muodostavaa ja rikastushiekan keskiarvoiset kokonaispitoisuudet alittavat seuraavien haitta-aineiden pitoisuuksille asetetut raja-arvot kuuden kuukauden liukuvana keskiarvona.

Haitta-aine	Raja-arvo (mg/kg)
Antimoni	50
Arseeni	100
Kadmium	20
Koboltti	250
Kromi	300
Kupari	200
Nikkeli	150
Sinkki	400
Vanadiini	250

- Muodostuvan rikastushiekan laatua seurataan edustavista kuukausinäytteistä akkreditoitussa laboratoriossa. Rikastushiekan kokonaispitoisuudet määritetään nelihappoutolla ja kokonaisriikki määritetään LECO-määrityksellä.
- Haitta-aineille asetettujen raja-arvojen toteutumista seurataan muiden kultamalmien rikastamisessa muodostuvasta rikastushiekasta kuuden kuukauden näytteiden liukuvana keskiarvona. Hapontuottopotentiaalia seurataan näytteiden kokonaisrikkipitoisuuden perusteella. Kokonaisrikkipitoisuus saa olla korkeintaan 1 %. Kuukausittaisen seurannan lisäksi rikastushiekalle tehdään ABA-testi puolivuositain tarkkailusuunnitelman mukaisesti, jonka NPR tuloksen tulee olla yli 3.
- Kaivoksen viikoittaisessa käyttötarkkailussa rikastushiekan laatua tutkitaan XRF-menetelmällä, jotta mahdollisiin poikkeamiin rikastushiekan laadussa voidaan puuttua hyvissä ajoin.

- Ennen muiden kultamalmien syöttämisen aloittamista Pampalon rikastamolle muodostuvan rikastushiekan laatu, yksin tai yhdessä Pampalon rikastushiekan kanssa, osoitetaan laboratoriotason koeajojen näytteiden tuloksien ja niistä tehdyn laskennan perusteella.

Perusteluina hakija esittää seuraavaa:

- Hakija esittää muutoksia lupamääräyksen 12 täsmennykseen tarkkailun tiheyden ja asetettavien raja-arvojen osalta. Rikastamon operatiivisen toiminnan varmistamiseksi rikastushiekanäytteitä analysoidaan kuukausittain ulkopuolisessa laboratoriossa. Näytteistä määritetään muun ohella rikastushiekan kokonaispitoisuudet nelihappouutolla sekä kokonaisriikki LECO-menetelmällä.
- Hakija haluaa hyödyntää lupamääräyksen seurannassa käytössä olevaa rikastushiekan sisäistä laaduntarkkailua. Tämän vuoksi lupamääräystä ehdotetaan muutettavan edellä esitetyllä tavalla.
- Hakija esittää, että haitta-aineiden raja-arvoja nostetaan aiemmin ehdotetusta, koska analysoinnissa käytettävä nelihappouutto on kuningasvesiuuttoa tehokkaampi menetelmä. Se hajottaa analysoitavan matriisin perusteellisemmin, minkä seurauksena uuttoliemeen jäävät haitta-ainepitoisuudet ovat korkeampia kuin kuningasvesiuutolla.
- Pampalon rikastushiekassa erityisesti arseenin, kromin, nikkelin ja vanadiinin pitoisuudet ovat ajoittain koholla, ylittäen PIMA-asetuksen mukaisen alemman ja ylempään ohjearvon. Tämän vuoksi haitta-aineiden raja-arvoa ehdotetaan muutettavaksi siten, että muodostuvan rikastushiekan tulee alittaa PIMA-asetuksen mukainen ylempi ohjearvo aiemmin ehdotetun alemman ohjearvon sijaan. Raja-arvot on annettu numeerisina, koska nelihappouutolla toteutettu kokonaispitoisuuksien analysointi ei ole suoraan vertailukelpoinen PIMA-asetuksen kanssa.
- Muutosta esitetään analyysimenetelmän muuttamisen lisäksi myös siksi, että lupamääräystä seurataan tilanteissa, joissa rikastamolle syötetään Pampalon malmin lisäksi muualta tuotavaa malmin. On mahdollista, että aiemmin ehdotetut raja-arvot ylittyisivät pelkästään Pampalon malmin ominaisuuksien vuoksi, jos muualta tuotavan malmin osuus on pieni.
- Satelliittimalmioiden rikastuksessa muodostuvien rikastushiekkojen karakterisoinnissa on todettu kohonneita pitoisuuksia PIMA-asetukseen verrattuna vain arseenin ja kromin osalta. Muiden haitta-aineiden pitoisuudet ovat jääneet alle kynnyksarvojen.
- Hakijan näkemyksen mukaan lupamääräyksen tarkoituksena on varmistaa, ettei muualta tuodun malmin rikastaminen Pampalon rikastamossa olennaisesti muuta rikastushiekan altaalle läjitettävän rikastushiekan laatua. Tämän vuoksi hakija katsoo, että nyt esitetyt, jo käytössä olevat analyysimenetelmät ja toimintatavat ovat soveltuvina tapoin arvioida muodostuvien rikastushiekkojen samankaltaisuutta.

- Hakijan mukaan lupamääräyksen 12 täsmennys ei vaikuta rikastushiekka-altaalta muodostuviin ympäristövaikutuksiin. Pampalon rikastushiekka on kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman mukaisesti hyvin niukkaliukoista, eikä nyt esitetyt raja-arvojen muutokset merkittävästi lisää suotoveteen liukenevien haitta-aineiden määrää. Rikastushiekka-altaan ympäristövaikutusten tarkkailu on kuvattu tarkkailusuunnitelmassa.

### 3.7 Neuvottelut

Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen lupa-asioista dnrot ISAVI/372/2024, ISAVI/570/2024 ja ISAVI/12521/2024 on pidetty hakijan ja Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen kanssa ympäristönsuojelulain 44 b §:n mukaiset tapaamiset 28.3.2025 ja 6.5.2025. Tapaamisten muistiot on tallennettu aluehallintoviraston asianhallintajärjestelmään edellä mainittujen hakemusten käsittelyasiakirjoina.

## 4 Merkinnät

Aluehallintovirastossa on samanaikaisesti ollut käsiteltävänä Endomines Oy:n hakemukset:

- ISAVI/372/2024, Pampalon kaivoksen toiminnan muuttaminen ja luonnontilaisen lammen vaarantamiskiellosta poikkeaminen, Ilomantsi (hakemus peruutettu, päätös asian sikseen jättämisestä nro 60/2025 annettu 28.8.2025)
- ISAVI/12521/2024, Lietoanlammen kuivatus ja valmistelulupa, Ilomantsi (pätös nro 86/2025 annettu 24.11.2025, päätöksestä valitettu)

## 5 Ratkaisu

### 5.1 Ympäristölupa

Lupa- ja valvontavirasto myöntää ympäristöluvan Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen toiminnan olennaiseen muuttamiseen. Lupa koskee rikastushiekka-altaan reunapatojen enimmäistasojen korottamista ja kaivannaisjätteen jätemäärän lisäämistä kaivannaisjätealueella. Reunapatojen korottaminen on tehtävä hakemuksessa esitettyjen suunnitelmien ja tämän päätöksen lupamääräysten mukaisesti.

Lupa- ja valvontavirasto lisää Pampalon kaivoksen toimintaa koskevaan voimassa olevaan ympäristölupapäätökseen nro 22/2015/1 uudet lupamääräykset 6A, 6B, 13A, 19A, 32A, 46A ja 47 sekä muuttaa lupamääräyksiä 6, 7, 12, 13, 14, 19, 22, 36, 37, 39 ja 40. Uudet lupamääräykset ja lupamääräysten muutokset on kirjoitettu *kursiivilla*.

Lupa- ja valvontavirasto määrää Pampalon kaivoksen kaivannaisjätteen jätealueen (rikastushiekka-alue) jätevakuudesta lupamääräyksessä 46A tarkemmin ilmenevästi.

Toimintaa on harjoitettava hakemuksessa esitetyllä tavalla jäljempänä esitettyjen lupamääräysten mukaisesti. Muilta osin on voimassa ympäristö- ja vesitalouslupapäätös nro 22/2015/1.

## 5.2 Korvaukset

Tämän päätöksen mukaisesta toiminnan muutoksesta ei ennalta arvioiden aiheudu toimenpitein estettävää tai ympäristönsuojelulain mukaisesti korvattavaa vahinkoa.

## 5.3 Toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta

Luvan saaja voi aloittaa hakemuksen mukaisen toiminnan tämän lupapäätöksen mukaisia lupamääräyksiä noudattaen muutoksenhausta huolimatta (ympäristönsuojelulaki 199 §).

Lupamääräyksessä 46A määrätty kaivannaisjätealueen jätehuoltoon koskeva vakuus (2 707 663 euroa, sis. alv 25,5 %) on oltava asetettuna valtion valvontaviranomaisen eduksi ennen kuin tämän päätöksen mukainen toiminta saadaan aloittaa.

Muutoksenhakutuomioistuin voi kieltää päätöksen täytäntöönpanon.

### 5.3.1 Vakuus

Luvan saajan on ennen toiminnan aloittamista asetettava 100 000 euron (sis. alv 25,5 %) suuruinen vakuus valtion valvontaviranomaisen eduksi ympäristön saattamiseksi ennalleen lupapäätöksen kumoamisen tai lupamääräysten muuttamisen varalle.

Vakuudeksi hyväksytään takaus, vakuutus tai pantattu talletus. Vakuuden antajan on oltava luotto-, vakuutus- tai muu ammattimainen rahoituslaitos, jolla on kotipaikka Euroopan talousalueeseen kuuluvassa valtiossa.

## 5.4 Uudet ja muutetut lupamääräykset

Päästöt vesiin

6. *(Poistettu tekstiä)* Kaivosvedet ja muut kaivosvesialtaisiin kerätyt vedet on käsiteltävä kemiallisesti tai vastaavantehoisella menetelmällä siten, että selkeytysaltaista pois johdettavan veden happamuus on välillä 6–9,5, kiintoainepitoisuus alle 20 mg/l, nikkelpitoisuus alle 0,5 mg/l ja arseenipitoisuus alle 0,2 mg/l. *(Poistettu tekstiä)*
- 6A. *Rikastushiekka-altaan selkeytysaltaassa käsitelty ylitevesi ja rikastushiekka-alueen kerätyt suotovedet on johdettava jälkiselkeytysaltaaseen, josta vedet johdetaan Riitaojan suuntaan.*

*Jälkiselkeytysaltaasta Riitaojan suuntaan johdettavat vedet on käsiteltävä kemiallisesti tai vastaavan tehoisella menetelmällä siten, että jälkiselkeytysaltaasta pois johdettavan veden kokonaispitoisuudet ja -päästöraja-arvot alittavat seuraavat raja-arvot:*

	<i>pitoisuusraja-arvo</i>	<i>päästöraja-arvo</i>
<i>kiintoaine</i>	<i>20 mg/l</i>	
<i>nikkeli</i>	<i>0,2 mg/l</i>	

arseeni	0,1 mg/l	
sulfaatti	1 000 mg/l (tavoitearvo)	40 000 kg/a (tavoitearvo)
kokonaistyyppi	15 mg/l (tavoitearvo)	1 000 kg/a (tavoitearvo)
veden pH on oltava välillä 6–9,5		

*Pitoisuusraja-arvot saavutetaan, kun jälkiselkeytysaltaasta pois johdettavan veden (P12) tarkkailunäytteen pitoisuudet alittavat raja-arvon.*

*Päästöraja-arvo saavutetaan, kun jälkiselkeytysaltaasta pois johdettavan veden (P12) vuoden tarkkailunäytteiden keskiarvopitoisuuden ja kokonaismäärän mukaisesti laskettu päästö alittaa raja-arvon.*

- 6B. *Rikastushiekka-altaan padon suotovesien keräilyä ja käsittelyä on tehostettava rakentamalla uudet keräilyojat ja keräysallas hakemuksessa esitetyllä tavalla vuoden 2026 loppuun mennessä. Suotovesien keräysaltaaseen kerätyt suotovedet on pumpattava jälkiselkeytysaltaaseen.*

*Suotovesien keräysaltaan pohjarakenteet on toteutettava siten, että rakenteella saavutetaan kokonaisuutena vähintään  $k \leq 5 \cdot 10^{-7}$  m/s vedenjohtavuus.*

*Suotovesien uuden keräysaltaan ja suotovesiojien lopulliset suunnitelmat on toimitettava hyväksyttäväksi hyvissä ajoin ennen rakentamista valvontaviranomaiselle. Suotovesien keräysaltaan osalta on esitettävä myös tiedot valitun rakenteen materiaaleista, toteutustavasta ja laadunvarmistuksesta sekä vesien pumppausjärjestelyistä.*

7. *Muodostuva talousjätevesi on käsiteltävä siten, että kuormitusta ennen veden johtamista maaperäimeytykseen tai kaivoksen selkeytysaltaisiin vähennetään orgaanisen aineen (BHK<sub>7</sub>) osalta vähintään 80 prosenttia, kokonaisfosforin osalta vähintään 70 prosenttia ja kokonaistypen osalta vähintään 30 prosenttia verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen.*

Kaivannaisjätteet

12. *Rikastamossa voidaan rikastaa hakijan Ilomantsissa olevilta kultakaivoksilta tuotavaa malmia (poistettu tekstiä). Kultamalmin rikastamisessa muodostuvaa rikastushiekkaa saa läjittää Pampalon rikastushiekka-altaaseen, mikäli rikastushiekka ei ole happoa muodostavaa ja rikastushiekan sisältämien alkuaineiden keskiarvoiset kokonaispitoisuudet ovat korkeintaan seuraavan taulukon raja-arvojen mukaiset kuuden kuukauden liukuvana keskiarvona:*

<i>aine</i>	<i>raja-arvo (mg/kg)</i>
<i>Antimoni (Sb)</i>	<i>50</i>
<i>Arseeni (As)</i>	<i>100</i>
<i>Elohopea (Hg)</i>	<i>5</i>
<i>Kadmium (Cd)</i>	<i>20</i>
<i>Koboltti (Co)</i>	<i>250</i>
<i>Kromi (Cr)</i>	<i>300</i>
<i>Kupari (Cu)</i>	<i>200</i>
<i>Lyijy (Pb)</i>	<i>750</i>
<i>Nikkeli (Ni)</i>	<i>150</i>
<i>Sinkki (Zn)</i>	<i>400</i>
<i>Vanadiini (V)</i>	<i>250</i>

*Pitoisuus (mg/kg) määritetään kokonaispitoisuutena kuukauden kokoomanäytteestä.*

*Kuukauden kokoomanäytteen kokonaisrikkipitoisuus saa olla korkeintaan 1 %.*

*Rikastushiekan hapontuotto-ominaisuuksia (kokonaisrikki, sulfidinen rikki ja neutraloitumispotentiaali sekä kokonaishapontuotto) on määritettävä vähintään neljännesvuosittain kokoomanäytteistä. Neutraloitumispotentiaali -tulos on oltava yli 3.*

*Ennen uuden kultamalmerän rikastamisen aloittamista on oltava riittävät ennakkotiedot malmin ja rikastushiekkaseoksen haitallisten aineiden pitoisuuksista ja hapontuotto-ominaisuuksista. Tiedot tulee perustaa kivi- ja mineraaliaineksen koostumuksen määrittämiseen, mineralogisiin tutkimuksiin, koeajojen tuloksiin ja asiantuntija-arvioon. Kultamalmin soveltuvuus rikastamolle on hyväksyttävä valtion valvontaviranomaiselta ennen rikastuksen aloittamista.*

13. *Hakemukseen liitetty 15.1.2026 päivätty kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma hyväksytään lukuun ottamatta Pampalon sivukiviä ja sivukivialuetta koskevia ympäristökelpoisuuden ja luokittelun tietoja, sivukivialueen vakuusesitystä sekä sivukivien tarkkailun muutoksia.*

- 13A. *Hakemus kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman tarkistamiseksi kokonaisuudessaan on toimitettava Lupa- ja valvontavirastolle vuoden 2027 loppuun mennessä. Suunnitelmassa on tarkasteltava erityisesti seuraavat:*

*- kaivostäyttöön sijoitettavien kaivannaisjätteiden ympäristökelpoisuus ja luokittelu*

*- kaivoksen toiminnassa syntyvien sivukivien ominaisuudet, ympäristökelpoisuus ja luokittelut*

*- kaivoksen sivukivialueen luokittelu*

- selkeytys- ja kaivosvesialtaiden pohjalietteiden ympäristökelpoisuus ja vaaraominaisuudet. Päivitettyyn suunnitelmaan on sisällyttävä analyysituloksiin perustuva esitys pohjalietteiden jäteluokittelusta ja altaista poistetun pohjalietteen käsittely- ja loppusijoitussuunnitelmasta.

- kaivoksen sulkemissuunnitelma, jossa on otettu huomioon toimintaan sovellettavat BAT-referenssiasiakirjat

- yksityiskohtainen tarkennettu arvio kaivannaisjätealueiden vakuudesta

14. Pintamaat luokitellaan pysyviksi ja sivukivet (poistettu tekstiä) muiksi kaivannaisjätteiksi. Rikastushiekka (jätenumero 01 03 06) luokitellaan ei-pysyväksi vaarattomaksi kaivannaisjätteeksi. Sivukivien läjitysalue ja rikastushiekka-alue luokitellaan muuksi kaivannaisjätealueeksi.

19. Rikastushiekka-alueen patoja voidaan korottaa hakemuksessa esitettyjen suunnitelmien mukaisesti enintään tasolle +221,5 m (N2000).

Allasalueella on tehtävä riittävän laajasti pohjatutkimuksia ja rikastushiekan soveltuvuus rakentamiseen tulee testata tai muutoin varmistaa ennen rakennussuunnitelman laatimista ja rakentamisen aikana laadunvalvonnalla tulee varmistaa, että käytettävän rikastushiekan laatu täyttää sille asetetut vaatimukset.

Patokorotukseen tulee asentaa suotovesiputkia ja huokosveden paineantureita, joiden avulla voidaan seurata padon suotoveden pintaa.

Tarkennettu rakennussuunnitelma tulee toimittaa hyvissä ajoin ennen rakentamista sekä patoturvallisuusviranomaiselle että valtion valvontaviranomaiselle. Suunnitelmaan tulee sisällyttää myös laadunvalvontasuunnitelma.

Rakentamisen laadunvalvonta on teetettävä ulkopuolisella riippumattomalla laadunvalvojalla, jonka valtion valvontaviranomainen on hyväksynyt.

Tehdystä laadunvalvonnasta on raportoitava patoturvallisuusviranomaiselle ja valtion valvontaviranomaiselle.

19A. Esitys padon kunnan ja toimivuuden tarkkailusta on toimitettava patoturvallisuusviranomaiselle hyvissä ajoin ennen padon korotustöiden rakennustöiden aloitusta.

22. Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma on pidettävä ajan tasalla kaivannaisjätteiden laadun ja jätteiden käsittelyn muuttuessa. Luvanhaltijan on arvioitava ja tarvittaessa tarkistettava kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma vähintään viiden vuoden välein ja ilmoitettava tästä valtion valvontaviranomaiselle.

*Jos kaivannaisjätteen määrä, ominaisuudet tai jätteen käsittelyn tai hyödyntämisen järjestelyt muuttuvat merkittävästi, kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa ja ympäristölupaa on tällöin muutettava siten, kuin ympäristönsuojelulaissa säädetään.*

Tarkkailu, kirjanpito ja raportointi

32A. *Toiminnan käyttö- ja päästötarkkailua ja vaikutustarkkailua on toteutettava hakemuksen liitteenä toimitetun 19.9.2025 päivätyn Pampalon kaivoksen velvoitetarkkailuohjelman muutosesityksen mukaisesti ottaen huomioon hakemuksessa esitetty toiminnan muutos ja tämän päätöksen lupamääräysten mukaiset muutokset.*

*Toiminnan käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuihin on lisättävä seuraavat:*

- *Käyttötarkkailun tietojen perusteella on ylläpidettävä kaivoksen vesitaseen seurantaa.*
- *Purkuojan (P2) uusi näytepiste on sijoitettava siten, että siitä voidaan tarkkailla uuteen suotovesien keruualtaaseen kerätyn veden laatua ja virtaamaa. Suotovesien pumppauskaivon virtaamaa on tarkkailtava.*
- *Vesistötarkkailun vesianalyyseihin on lisättävä ammoniumtyppipitoisuus.*
- *Pohjavesitarkkailun analyyseihin on lisättävä happipitoisuus, hapen kyllästysaste, nitraatti-nitriittityppipitoisuus ja ammoniumtyppipitoisuus.*

*Tämän määräyksen mukaisesti hyväksytty ja tämän päätöksen lupamääräysten mukaisesti täydennetty tarkkailuohjelma on toimitettava valtion valvontaviranomaiselle tarkastettavaksi viimeistään kahden kuukauden kuluttua tämän päätöksen lainvoimaiseksi tulosta. Tarkkailuohjelma on toimitettava tiedoksi Ilomantsin kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.*

36. *Rikastushiekan alkuainepitoisuudet, (poistettu tekstiä) potentiaaliset hapontuotto-ominaisuudet ja kokonaishapontuotto tulee analysoida kuukauden aikana kerätyistä edustavista kokoomanäytteistä.*

*Kuukausikokoomanäytteistä on määritettävä vähintään kuukauden välein seuraavat kokonaispitoisuudet (mg/kg) As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Sb, Pb, V ja Zn. Lisäksi on määritettävä kokonaisriikki.*

*Kuukausikokoomanäytteistä on määritettävä vähintään neljännesvuosittain seuraavat kokonaispitoisuudet (mg/kg) As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Sb, Pb, V ja Zn. Lisäksi on määritettävä kokonaisriikki, sulfidinen rikki, hapontuotto-ominaisuudet ja kokonaishapontuotto.*

*Näytteenottoa voidaan tihentää valtion valvontaviranomaisen kanssa sovittavalla tavalla esimerkiksi malmityypin ominaisuuksien muuttuessa.*

37. *Pampalon kaivoksen toimintaa (käyttötarkkailu), toiminnan päästöjä (päästötarkkailu) ja niiden vaikutuksia ympäristössä (vaikutustarkkailu) koskeva tarkkailuohjelma on pidettävä ajan tasalla.*

*Valtion valvontaviranomainen voi myöhemmin täsmentää ja tarkentaa kaivoksen voimassa olevaa tarkkailuohjelmaa edellyttäen, että muutokset eivät heikennä toiminnan tarkkailun kattavuutta tai tulosten luotettavuutta eivätkä vaikuta asianomaisten etuihin tai oikeuksiin.*

39. *Näytteenotot, mittaukset, analyysit ja kalibroinnit on tehtävä standardimenetelmien (CEN, ISO tai SFS) tai muun, tarkkailusuunnitelmassa erikseen kuvatun ja valtion valvontaviranomaisen hyväksymän menetelmän mukaisesti.*

*Näytteenotoista, mittauksista, analyyseistä ja kalibroinneista on pidettävä yksityiskohtaista kirjanpitoa. Kirjanpitoon liitetään kunkin mittauksen tulokset ja muut mittauksista tai toimenpidettä koskevat olennaiset tiedot.*

*Mittausraporteissa on esitettävä näytteenotto- ja mittausmenetelmät, laadunvarmistus, mittausepävarmuudet sekä arvio tulosten edustavuudesta.*

Raportointi

40. *Toiminnanharjoittajan on kalenterivuositain, viimeistään tarkkailuvuotta seuraavan vuoden helmikuun loppuun mennessä toimitettava valtion valvontaviranomaiselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle ja Säteilyturvakeskukselle (STUK) vuosiyhteenveto, joka sisältää ainakin tarkkailuohjelmassa kuvatut tiedot (käyttötarkkailu, vesistö päästöjen ja vesistövaikutusten tarkkailujen tulokset, pohjavesitarkkailun tulokset, jätehuollon järjestämistä koskevat tiedot sekä onnettomuus- ja poikkeamatilanteiden tutkimusraportit).*

*Raportointi tulee soveltuvin osin tehdä sähköisesti ympäristönsuojelun tietojärjestelmään valtion valvontaviranomaisen tarkemmin ohjeistamalla tavalla.*

Vakuus

- 46A. *Käytössä olevan kaivannaisjätteen läjitysalueen ja vaikutusalueiden (rikastushiekka-allas, selkeytysallas, jälkiselkeytysallas, suotovesiallas ja pintavalutuskenttä) jälkihoidon varmistamiseksi luvan saajan on asetettava valtion valvontaviranomaisen eduksi jätteitä, jätteen käsittelytoimintaa, kaivannaisjätteen jätealueilta muodostuvien jätevesien käsittelyä sekä jälkihoidon tarkkailua koskeva vakuus, jonka suuruus on yhteensä 2 707 663 euroa (sis. alv. 25,5 %).*

*Vakuussumma on oltava asetettuna valtion valvontaviranomaisen eduksi ennen tämän päätöksen mukaisen toiminnan aloitusta.*

*Vakuudeksi hyväksytään takaus, vakuutus tai pantattu talletus. Vakuuden antajan on oltava luotto-, vakuutus- tai muu ammattimainen rahoituslaitos, jolla on kotipaikka Euroopan talousalueeseen kuuluvassa valtiossa.*

*Takaus tai takausvakuutus on pidettävä koko ajan voimassa toimittamalla tarvittaessa korvaava vakuus viimeistään kolme kuukautta ennen edellisen vakuuskauden päättymistä. Takauksen tai takausvakuutuksen irtisanomisajan on oltava vähintään kolme kuukautta.*

*Irtisanomisesta on ilmoitettava kirjallisesti valtion valvontaviranomaiselle. Takauksen tai takausvakuutuksen ehtoihin ja voimassaoloon sekä vakuuslajiin liittyvistä muutoksista on viipymättä ilmoitettava kirjallisesti valtion valvontaviranomaiselle.*

*Lupa- ja valvontavirasto voi vapauttaa ja palauttaa vakuuden osittain tai sitä mukaa, kun kaivannaisjätteen jätealueiden käytöstä poistamista, jälkihoitoa ja niiden vaikutusalueella olevia maa-alueita koskevat toimet on tehty.*

#### Selvitykset

47. Luvan saajan on laadittava Pampalon kaivoksen vesitaseen hallitsemiseksi sekä käsiteltyjen jätevesien vesistöön johtamisesta aiheutuvien haittojen vähentämiseksi seuraavat selvitykset Lupa- ja valvontavirastolle vuoden 2027 loppuun mennessä.

- *Vesitaseselvitys, jossa huomioidaan riittävän vesivarastotilavuuden ja vesien käsittelykapasiteetin varmistaminen myös runsassateisina vuosina. Vesitaseselvitykseen tulee sisältyä eri sadanta- ja ilmastonmuutosskenaariot. Selvityksessä on tarpeen tutkia kaivoksen vesitaseen ennustamiseen ja hallintaan tarkoitetun mallinnuksen käyttöönottoa. Lisäksi on tarkasteltava jatkuvatoimisten mittalaitteiden käyttöönottoa vesi- ja ainetaseen mallintamisessa käytettävien keskeisten lähtötietojen seuranta varten.*
- *Teknis-taloudellinen selvitys typen ja sulfaatin vesistöön johdettavien päästöjen vähentämisestä sekä arvio tarkasteltavien toimenpiteiden vaikuttavuudesta Hattujärven tilaan. Selvityksessä tulee huomioida typen eri muodot ja ammoniumtypen aiheuttama hapen kulutus vesistössä. Selvitykseen tulee sisältyä toimenpide-esitykset aikatauluineen.*

## 6 Ratkaisun perustelut

### 6.1 Ympäristöluvan ratkaisun perustelut

#### Käsitteltävä asia ja asian käsittelyn rajaus

Asiassa on kyse Endomines Oy:n Pampalon kaivoksen rikastushiekka-altaan patojen enimmäistasojen korottamisesta rikastushiekkan lisäläjäytystilavuuden saamiseksi sekä rikastushiekka-altaan suotovesien johtamisen ja käsittelyn muuttamisesta.

Pampalon kaivoksen ja rikastamon voimassa oleva ympäristölupa nro 22/2015/1 on myönnetty 27.4.2015. Rikastushiekka-altaalle on edellä mainitussa lupapäätöksessä myönnetty lupa patojen korotukselle tasolle +214 m. Rikastushiekka-altaan alkupadot ovat olleet tasolla +208, mikä on hyväksytty toiminnan ensimmäisessä ympäristöluvassa (Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätös nro 23/08/2, 21.2.2008). Tässä asiassa on näin ollen kysymys rikastushiekka-altaan patojen enimmäistason toisesta korottamisesta koskevasta ympäristöluvan muutoshakemuksesta. Rikastushiekka-altaalle on tällä hakemuksella haettu korottamista enimmillään patokorkoon +221,5 m (N2000). Hakemuksen mukaisella korotustasolla saadaan rikastushiekalle lisää läjäytystilavuutta noin 1 200 000 m<sup>3</sup>.

Hakemuksessa rikastushiekka-altaan korottamiseksi on kyse toiminnan olennaisesta muuttamisesta (ympäristönsuojelulaki 29 §). Ympäristönsuojelulain 48 §:n 4 momentin mukaan toiminnan olennaista muuttamista koskeva lupahakemus on ratkaistava siten, että harkinta kattaa ne toiminnan osat, joihin olennainen muutos voi vaikuttaa ja ne ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ja riskit, joita muutos voi aiheuttaa.

Ympäristönsuojelulain 49 §:n mukaisesti korotuksesta aiheutuvat yhteisvaikutukset muun toiminnan kanssa on otettu huomioon luvan myöntämisen edellytyksiä tutkittaessa. Päästöt vesistöön ja ympäristövaikutukset on tarkasteltu lupaharkinnassa siltä osin, mitä muutoksia rikastushiekka-altaan korottaminen aiheuttaa. Kaivoksen vesienkäsittelyä on arvioitu siltä kannalta, edellyttääkö rikastushiekka-altaan korottaminen vesienkäsittelyn tehostamista ja annettu vesienkäsittelyn tehostamista koskevat tarvittavat lupamääräykset. Pampalon kaivoksen toiminnalle on voimassa oleva ympäristölupa, eikä kaivoksen ympäristöluvan koko lupaharkintaa ole tehty tässä asiassa uudelleen.

### **Rikastushiekka-altaan hakemuksen mukaisesta korottamisesta aiheutuvat muutokset pintavesipäästöihin**

Rikastushiekka-altaan korottaminen pienentää varsinaisen allasalueen pinta-alaa, mikä vähentää altaaseen kertyvien sadevesien määrää ja voi vaikuttaa altaalta poistuvan veden laatuun sadevesien laimentavan vaikutuksen vähentyessä.

Rikastushiekka-altaasta ja selkeytysaltaasta patojen läpi suotautuvan veden määrä vaihtelee vuosittain sademäärien mukaan. Vettä suotautuu myös altaan pohjan kautta. Rikastushiekka-altaan patokorotuksen arvioidaan lisäävään suotovesien määrää, koska läjitetyn rikastushiekan määrä lisää huokospainetta.

Hakemuksessa on arvioitu vesistökuormitus Riitaojan suuntaan tilanteessa, jossa patokorotus on tasolla +221,5. Jälkiselkeytysaltaasta pois johdettavan veden määräksi on arvioitu keskimääräisenä sadantavuonna noin 53 500 m<sup>3</sup>/a ja äärisadantavuonna 102 600 m<sup>3</sup>/a. Laskennassa on käytetty jälkiselkeytysaltaasta pois johdettujen vesien vedenlaatutarkkailutuloksien (2012–2024) keskiarvopitoisuuksia, mutta ei ole huomioitu suuren vesimäärän pitoisuuksia laimentavaa vaikutusta.

Riitaojan suuntaan jälkiselkeytysaltaasta pois johdettujen vesien arvioitu vesistökuormitus patokorotuksen tasolla +221,5 verrattuna toteutuneisiin kuormituksiin vuosina 2015–2024 on nähtävissä seuraavasta taulukosta.

Päästöparametri	Päästö (kg/vuodessa) vuosipäästöjen 2015– 2024 vaihteluväli <sup>(1)</sup>	Päästö (kg/vuodessa) keskimääräisenä sadantavuonna, kun patokorko on +221,5 <sup>(2)</sup>	Päästö (kg/vuodessa) äärisadantavuonna, kun patokorko on +221,5 <sup>(3)</sup>
Kiintoaine	15–938	364	698
SO <sub>4</sub>	11 000–261 000	25 000	47 900
Kok.N	15–5 582	760	1 457
NO <sub>2</sub> -N+ NO <sub>3</sub> -N	3–4 750	638	1 223
Kok.P	1–41	5,5	10,5
Fe	2–69	12,8	24,4
Cd	0,001–0,007	0,002	0,003
Cr	0,004–0,2	0,05	0,09
Cu	0,033–0,47	0,08	0,15
Pb	0,002–0,1	0,011	0,02
Ni	0,033–2,3	0,2	0,4
As	0,01–0,9	0,24	0,47
Zn	0,03–0,6	0,1	0,2

<sup>(1)</sup> Tarkkailutietojen 2015–2024 mukaan jälkiselkeytysaltaasta pois johdettavien vesien määrä on vaihdellut välillä 44 016 – 274 213 m<sup>3</sup>/a, mihin on vaikuttanut vuosisadannan ohella myös tuotantokatko vuosina 2019–2022. Taulukossa esitetty vaihteluväli perustuu kertoelmanosan taulukossa 18 esitettyihin tarkkailutietoihin

<sup>(2)</sup> Vuosipäästö on laskettu pois johdettavan veden määrällä 53 500 m<sup>3</sup>/a

<sup>(3)</sup> Vuosipäästö on laskettu pois johdettavan veden määrällä 102 600 m<sup>3</sup>/a

Rikastushiekka-alueen suotovesiojiin kerääntyvä ja Riitasuolle johdettava suotovesivirtaama on tarkkailutulosten perusteella vaihdellut vuosina 2019–2024 välillä 22 000 – 95 000 m<sup>3</sup>/a sisältäen myös ojiin kerääntyvät sade- ja sulamisvedet. Keskimääräinen virtaama vuosina 2016–2024 havaintopisteen P2 kautta on ollut noin 54 000 m<sup>3</sup>/a. Rikastushiekka-altaalta tehdyn suotovirtauslaskelman perusteella altaan reunapatojen ja pohjan kautta suotautuvaksi kokonaisvesimääräksi on patokorossa +214,3 arvioitu 93 670 m<sup>3</sup>/a. Laskelman perusteella noin 84 % vesimäärästä on padon läpi suotautuvaa vettä ja noin 16 % padon ali joko pohjavedeksi tai suotovesiojiin virtaavaa vettä.

Rikastushiekka-altaan suotovirtauslaskelman perusteella altaan reunapatojen ja pohjan kautta suotautuvaksi kokonaisvesimääräksi on patokorossa +221,5 arvioitu yhteensä 155 000 m<sup>3</sup>/a. Laskelman perusteella noin 134 850 m<sup>3</sup> eli 87 % vesimäärästä on padon läpi

suotautuvaa vettä ja noin 20 150 m<sup>3</sup> eli 13 % vesimäärästä padon ali joko pohjavedeksi tai suotovesiojiin virtaavaa vettä. Laskelman perusteella suotovesimäärä kasvaa rikastushiekka-altaan patokorotuksen seurauksena noin 60 000 m<sup>3</sup>/a.

Suotovesien tarkkailutulosten (taulukot 16 ja 17) mukaan Purkuojan P2 veden pitoisuudet ovat pääosalla aineista samalla tasolla tai alhaisempia kuin jälkiselkeytysaltaasta pois johdettavassa vedessä. Suotovesiin sekoittuva pintavesi vaikuttaa pitoisuuksiin. Suotovesissä on kuitenkin havaittavissa myös korkeampia pitoisuuksia raudalla, kromilla, lyijyllä, nikkelillä, arseenilla ja sinkillä.

Hakemuksessa esitetään tehostettavan suotovesien hallintaa keräämällä rikastushiekka-altaan padon läpi suotautuvia vesiä uuteen suotovesiojaan ja keruualtaaseen, josta ne pumpataan jälkiselkeytysaltaaseen. Hakemuksessa esitetyn tarkastelun perusteella suotovesien määrästä ja laadusta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia juoksutusvesien laatuun tai jälkiselkeytysaltaan toimintaan.

Pois johdettavien vesien ja suotovesien määrät ja laadut muutoksen jälkeisessä tilanteessa ovat arvioita, joten mahdollista on myös se, että jälkiselkeytysaltaaseen pumpatut suotovedet vaikuttavat pois johdettavien vesien laatuun tai jälkiselkeytysaltaan viipymään. Ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi ja vesistökuormituksen rajoittamiseksi muuttuneessa tilanteessa pois johdettaville vesille on annettu uusi lupamääräys 6A, jonka mukaisesti jälkiselkeytysaltaan kautta Riitaojaan johdetuille suotovesille asetetaan sitovat kiintoaineen, nikkelin ja arseenin pitoisuusraja-arvot. Pampalon kaivoksen vesitaseen hallitsemiseksi ja vesistöön kohdistuvien päästöjen vähentämiseksi on tarpeen antaa myös selvitysmääräys, koska vesimäärissä on todettavissa suurta vuotuista vaihtelua. Toiminnan muutos voi aiheuttaa muutoksia myös pois johdettavan veden laatuun. Selvityksen perusteella voidaan tarvittaessa täydentää tai muuttaa toiminnan ympäristölupaa.

### **Vesienhoitosuunnitelma huomioon ottaminen**

Rikastushiekka-alue kuuluu Käenjoen valuma-alueella (04.98) sijaitsevaan Jorhonjoen valuma-alueeseen (04.983). Rikastushiekka-alueen juoksutusvedet johdetaan Riitaojaan, joka laskee Sivakkojokeen ja edelleen Hattujärveen. Hattujärvestä vesireitti jatkuu Hattujokea ja Jorhonjokea pitkin Harkkojärveen ja Pirttijärveen ja edelleen Käenkosken kautta Koitereeseen laskevaan Syväsjokeen. Alue kuuluu Vuoksen vesienhoitoalueeseen.

Sivakkojoki on pieni turvemaiden joki, joka on suppeaan aineistoon perustuen luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi Vesienhoidon 3. kaudella (vuosina 2022–2027). Ympäristöhallinnon tietojärjestelmän mukaan osatekijöistä fysikaalis-kemiallinen tila ja biologinen tila ovat molemmat tyydyttäviä. Hydrologis-morfologinen tila on erinomainen eikä joessa ole nousuesteitä. Sivakkojoen määräaikaan tavoitetilan saavuttamiselle on pidennetty vuoteen 2027 mennessä luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi.

Sivakkojoen vesi on luontaisesti hapanta sekä rauta- ja arseenipitoista. Kokonaisfosforin pitoisuudet ovat rehevän veden tasoa. Sivakkojoen tarkkailutulosten perusteella Pampalon kaivoksen toiminnan aikaiset vaikutukset näkyvät kohonneina nitraatti-, sulfaatti-, natrium-, kalium-, magnesium- ja kalsiumpitoisuuksina. Sulfaatin pitoisuudet ovat ajoittain olleet

melko korkeat. Raskasmetallien (antimoni, arseeni, kadmium, kromi, kupari, lyijy, elohopea, nikkeli, seleeni) pitoisuuksiin kaivosvedellä ei ole todettu olevan vaikutusta.

Hattujärvi on tyypiltään matala runsashumuksinen järvi. Hattujärven ekologinen tila on laajaan aineistoon perustuen luokiteltu erinomaiseksi vesienhoidon 3. suunnittelukaudella perustuen fysikaalis-kemialliseen vedenlaatuun ja Hattujärven kasviplanktonin, päällyslevien, vesikasvien, kalaston sekä rantavyöhykkeen pohjaeläimien tilan tutkimuksiin. Ympäristöhallinnon tietojärjestelmän tietojen mukaan ekologisen tilan osatekijöistä biologisten muuttujien ja fysikaalis-kemiallisten muuttujien tila on erinomainen ja hydrologis-morfologisten muuttujien tila hyvä. Hattujärven laskennallinen viipymä on 210 päivää.

Vesienhoidon 3. suunnittelukaudella paineiksi on Hattujärven osalta mainittu metsätalouden ja laskeuman aiheuttama hajakuormitus sekä kaivosvesien pistekuormitus, jonka typpikuormitus silmällä pidettävää.

Juoksutusveden vaikutus on näkynyt Hattujärven havaintopaikoilla lähinnä typpi- ja sulfaattipitoisuuksien ajoittaisina nousuina. Sivakkolahden 7 metriä syvä syväne kerrostuu kesäisin ja talvisin lämpötilan mukaan. Syvänteen alusvedessä on etenkin elokuun näytteissä esiintynyt happivajetta (happipitoisuus alle 2 mg/l) koko tarkkailuhistorian ajan. Alusvedessä sulfaattipitoisuus on ollut etenkin elokuussa päällysveden sulfaattipitoisuutta korkeampi viime vuosina. Alusveden sulfaatti- ja happipitoisuuksien perusteella vesimassa kuitenkin sekoittuu täyskierroissa, eikä järveen muodostu pysyvää kerrostumista veden sähkönjohtavuuden mukaisesti.

Suomen kaikissa vesimuodostumissa kemiallinen tila on hyvää huonompi bromattujen difenyyliettereiden ympäristölaatu normin ylittyvien pitoisuuksien vuoksi. Lisäksi Hattujärven kemiallista tilaa heikentää elohopeapitoisuus, johon vaikuttaa kaukokulkeuma.

Vesienhoidon 2. kauden luokitukseen verrattuna vesimuodostumien tilassa ei ole tapahtunut muutoksia.

Hattujärven alapuolisten vesimuodostumien ekologinen tila on hyvä ja niiden tavoitetilaa on saavutettu.

Toiminnan muutoksen seurauksena Sivakkojoen sulfaattipitoisuuden arvioidaan nousevan lievästi. Sulfaatin pitoisuuksien arvioidaan alittavan ehdotetun ympäristölaatu normin pitoisuudet Sivakkojoessa. Metallien pitoisuuksien arvioidaan alittavan ympäristölaatu normit selvästi. Rikastushiekka-altaan korotuksen vaikutusten ei arvioida vaarantavan Sivakkojoen ekologisen tilatavoitteen saavuttamista tai heikentävän sen kemiallista tilaa.

Toiminnan muutoksen seurauksena Hattujärven fosforipitoisuuden arvioidaan nousevan, mutta luokka pysyy ennalta arvioiden erinomaisena. Kokonaistypen pitoisuuden arvioidaan lähenevän erinomaisen ja hyvän luokan rajaa ilman toimenpiteitä. Kokonaisravintosuhteen perusteella Hattujärvi on pääasiassa fosforirajoitteinen ja typpipitoisuuden merkitys rehevöittäjänä tekijänä arvioidaan fosforia vähäisemmäksi. Perustuotannon arvioidaan lisäksi olevan osittain valorajoitteista, jolloin ravinnelisäys ei suoraan kanavoitu

perustuotannon kasvuun. Tyypellä saattaa kuitenkin joissakin oloissa olla merkitystä yhdessä fosforin kanssa perustuotantoa rajoittavana tekijänä. Lisäksi tyyppi vaikuttaa vesikasvillisuuden kasvuun yleensä fosforia enemmän. Rikastushiekka-altaan korotuksen ei arvioida heikentävän Hattujärven saavutettua fysikaalis-kemiallista tilaa tai vaarantavan tavoitetilassa pysymistä.

Vesienhoidon suunnittelun ekologinen luokittelu perustuu pääosin pinnanläheisen veden tilaan. Ratkaisussa on huomioitu myös Hattujärven alusveden tila, jossa on toistuvasti havaittu alhaisia happipitoisuuksia, osittain veden luontaisen humuspitoisuuden vuoksi. Päästöjä vesistöön on tarpeen rajoittaa, jotta Hattujärven tila ei heikkene muutenkaan kuin vesienhoitosuunnitelmassa huomioidun tilatavoitteen perusteella.

Kokonaisuutena arvioituna toiminnasta ei asetettavat lupamääräykset huomioiden aiheudu vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain 20 a §:n vastaista pintavesimuodostuman tilatavoitteen saavuttamisen vaarantumista tai mainitun lain 20 b §:n vastaista vesimuodostuman tilan heikentymistä.

Toiminnasta aiheutuvat päästöt eivät vaikeuta Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2022–2027 asetettujen tavoitteiden saavuttamista tai suunniteltujen toimenpiteiden toteuttamista eivätkä heikennä niiden vaikuttavuutta.

### **Paras käyttökelpoinen tekniikka**

Euroopan komissio on julkaissut joulukuussa 2018 vertailuasiakirjan kaivannaisjätteiden hallintaa koskevista parhaista käyttökelpoisista tekniikoista (MWEI BREF, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries). Vertailuasiakirja toimii EU-jäsenvaltioiden toiminnanharjoittajia ja viranomaisia ohjaavana asiakirjana kaivannaisteollisuuden ympäristövaikutusten hallinnassa, mutta se ei ole laillisesti sitova. Kaivannaisjätealueet eivät ole ympäristönsuojelulaissa tarkoitettuja direktiivilaitoksia.

Hakemuksessa on esitetty hakijan arvio Pampalon kaivoksen toimintatapojen vertailusta kaivannaisjätteiden hallinnan BAT-päätelmiin. Hakemuksessa ei ole tarkasteltu patokorotuksen vastaavuutta yksityiskohtaisesti kaikkiin sovellettaviin BAT-päätelmiin. Tarkastelu on ollut kuitenkin riittävä asian ratkaisemiseksi.

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan osalta toiminnan muutosta on arvioitu myös ympäristönsuojelulain 53 §:n vaatimusten mukaisesti. Toiminnan voidaan katsoa edustavan parasta käyttökelpoista tekniikkaa, kun laitos toimii tämän ympäristölupapäätöksen mukaisesti.

### **Kaivannaisjätteiden jätehuolto**

Kaivannaisjätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (190/2013) 7 §:ssä veloitetaan perustamaan ja hoitamaan kaivannaisjätteen jätealue siten, että seuraavat kriteerit täyttyvät:

- 1) jätealueesta ei aiheudu maaperän, vesistön, pohjaveden tai ilman pilaantumista eikä muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa ottaen huomioon alueen sijainti sekä alueen geologiset, hydrologiset, hydrogeologiset ja geotekniset ominaisuudet
- 2) jätealueesta ei aiheudu pitkänkään ajan kuluessa ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa ottaen huomioon muodostuva suotovesi ja muu jätevesi sekä eroosio
- 3) jätealueen fyysinen vakavuus varmistetaan sekä ympäristön pilaantuminen ja maisemahaitta ehkäistään asianmukaisin rakentein ja suunnitelmallisella hoidolla ja ylläpidolla
- 4) jätealuetta seurataan ja tarkkaillaan suunnitelmallisesti ja pätevästi sekä ryhdytään tarvittaviin toimiin, jos jätealue ei ole riittävän vakaa tai alueesta aiheutuu ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa
- 5) jätealueen ja sen ympäristön maaperä tarvittaessa puhdistetaan tai muutoin kunnostetaan
- 6) ryhdytään asianmukaisiin toimiin jätealueen käytöstä poistamiseksi ja sen jälkihoidon järjestämiseksi.

Lupa- ja valvontavirasto arvioi, että rikastushiekka-altaan hakemuksen mukainen korottaminen ei aiheuta edellä tarkoitettua pilaantumista. Hakemuksen perusteella korotetun rikastushiekka-alueen fyysinen vakavuus on otettu huomioon suunnittelussa. Ympäristön pilaantumista ehkäistään suotovesien keruulla uudella suotovesiojalla ja suotovesien keruualtaalla, josta vedet pumpataan jälkiselkeytysaltaaseen. Korotuksesta ei aiheudu arviolta maisemahaittaa, kun otetaan huomioon kaivoksen sijainti. Hakemuksessa on esitetty suunnitelma rikastushiekka-altaan stabiliteettiin vaikuttavan suotovesipinnan seuraamiseksi padon korotusosalla sekä suunnitelma ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi.

### **Rikastushiekan laatu**

Rikastushiekan laatua on tarkkailtu vuosien 2012–2018 välillä sekä tuotantotauon jälkeen vuodesta 2022 alkaen. Tuloksia on kuvattu päätöksen kertoelma osan kappaleessa 2.3. Tulosten perusteella rikastushiekassa on todettu PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) mukaisten metallien kynnysarvojen ja alempien ohjearvojen ylityksiä sekä yksittäisiä ylempien ohjearvojen ylityksiä.

Rikastushiekan pitkäaikaiskäyttämistä ei ole erikseen tutkittu, mutta hakijan mukaan tutkimuksia on suunniteltu. Rikastushiekan liukoisuuden osalta on käytössä 2-vaiheisen ravistelutestin tuloksia. Rikastushiekan liukoisuutta on arvioitu myös suotoveden tarkkailutulosten perusteella.

Hakemuksessa esitettyjen tietojen perusteella Lupa- ja valvontavirasto on korjannut muutetussa lupamääräyksessä 14 rikastushiekan luokittelun ei-pysyväksi vaarattomaksi kaivannaisjätteeksi voimassa olevan lainsäädännön mukaiseksi. Rikastushiekan ympäristökelpoisuuden varmistamiseksi rikastushiekan laadun tarkkailua on tarkennettu määräyksessä 12 yksilöidyllä tavalla.

Lupa- ja valvontavirasto myös arvioi, että tarkkailutulosten perusteella rikastushiekkaa voidaan edelleen pitää todennäköisesti ei-happoa tuottavana. Tämän perusteella happaman valunnan muodostuminen rikastushiekka-altaasta on Lupa- ja valvontaviraston arvion mukaan epätodennäköistä. Rikastushiekan NPR-arvoa tulee kuitenkin seurata, joten rikastushiekan laadun tarkkailuun on tarvetta kiinnittää erityistä huomiota ja varmistaa mahdollisimman tasalaatuinen näytteenotto. Asia on otettu huomioon tarkkailumääräyksessä.

### **Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma**

Hakemukseen on liitetty kaivoksen kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma (päivätty 15.1.2026). Rikastushiekka-altaan hakemuksen mukainen korottaminen on otettu huomioon jätehuoltosuunnitelmassa.

Hakemuksen mukainen toiminnan muutos ei ole koskenut sivukiviä eikä sivukivialuetta.

Lupa- ja valvontavirasto on lupamääräyksestä 13A tarkemmin ilmenevästi määrännyt kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman päivitettäväksi. Jätehuoltosuunnitelma on tarpeen päivittää tosiasiallisen toiminnan mukaiseksi ja ajan tasalle, kaivannaisjätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (190/2013) 4 §:n sisältövaatimusten mukaisesti.

### **Yhteenveto**

Lupa- ja valvontavirasto on ratkaisussaan ottanut huomioon ympäristönsuojelulain ja jätelain tavoitteet ja yleiset periaatteet sekä näiden lakien ja niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset. Harkintaan ovat vaikuttaneet myös lupakäsittelyn aikana saadut lausunnot. Lähtökohtana ratkaisussa on ollut lupahakemus ja hakijan esittämät toimenpiteet haittojen vähentämiseksi. Annetut lupamääräykset ovat tarpeen, jotta toiminta täyttää edellä mainittujen säädösten vaatimukset.

Tämän päätöksen mukaisesti harjoitettuna toiminta täyttää ympäristönsuojelulain 49 §:n mukaiset edellytykset luvan myöntämiselle.

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttava toiminta on mahdollisuuksien mukaan sijoitettava siten, että toiminnasta ei aiheudu pilaantumista tai sen vaaraa ja pilaantuminen voidaan ehkäistä. Toiminta täyttää ympäristönsuojelulain 11 §:n mukaiset edellytykset sijoituspaikan valinnalle myös toiminnan muuttuessa myönnetyn luvan muutoksen mukaisesti.

Hakemuksen mukaisesti toimien ja lupamääräykset huomioon ottaen toiminta täyttää ympäristönsuojelulaissa ja jätelaissa sekä niiden nojalla annetuissa asetuksissa mainitun laiselle toiminnalle asetetut vaatimukset sekä ne vaatimukset, jotka luonnonsuojelulaissa ja sen nojalla on säädetty.

Toiminta on mahdollista järjestää siten, että se ei aiheuta terveyshaittaa tai merkittävää muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.

Hakemuksen ja lupamääräysten mukaisesta muutetusta toiminnasta ei aiheudu sellaista ennakolta arvioitavissa olevaa, vesistön pilaantumisesta aiheutuvaa vahinkoa, joka tässä päätöksessä olisi määrättävä korvattavaksi.

## 6.2 Toiminnan aloittamista koskevat perustelut

Lupa- ja valvontavirasto voi perustellusta syystä ja edellyttäen, ettei täytäntöönpano tee muutoksenhakua hyödyttömäksi, luvan hakijan pyynnöstä lupapäätöksessä määrätä, että toiminta voidaan muutoksenhausta huolimatta aloittaa lupapäätöstä noudattaen, jos hakija asettaa hyväksyttävän vakuuden ympäristön saattamiseksi ennalleen lupapäätöksen kumoamisen tai lupamääräyksen muuttamisen varalle. Vakuus on asetettava ympäristöluvassa osoitetun valtion valvontaviranomaisen eduksi ennen toiminnan aloittamista (ympäristönsuojelulaki 199 §).

Hakijan pyynnön perustelujen mukaan toiminnan aloittamisella muutoksenhausta huolimatta halutaan turvata kaivoksen toiminta tilanteessa, jossa lupapäätöksestä valitettaisiin. Voimassa olevan ympäristöluvan mukaisen padon harjataso +214,3 yläpuolelle tehtävät korotukset ajoittuvat arviolta vuosille 2026–2029. Patorakentaminen on tehtävä sulanmaan aikana rakennettavan penkereen patoturvallisuuden varmistamiseksi. Hakemuksen mukaisten rikastushiekka-altaan muutosten myötä rikastushiekka-alueen vahingonvaara-arvio tai patoluokka eivät muutu. Tilanteessa, jossa ympäristölupa kumottaisiin, tulisi toiminta Pampalon kaivoksella keskeytymään ja tilanteen jatkuessa myös rikastushiekka-allas tultaisiin sulkemaan yhtiön kustantamana ja olemassa olevan lainvoimaiseen ympäristöluvaan perustuvan jätealueita koskevan vakuuden turvin. Hakijan esittämän täytäntöönpanoa turvaavan vakuuden turvin rakennetut patopenkereet ja padon käyttöönoton jälkeinen jätetäyttö muotoillaan osaksi rikastushiekka-altaan sulkemisen rakenteita.

Luvan saajalle koituvat taloudelliset vaikutukset hankkeen mahdollisesta viivästyisestä eivät ole lähtökohtaisesti ympäristönsuojelulain tarkoittama perusteltu syy toiminnan aloittamiselle ennen luvan lainvoimaisuutta, mutta kaivostoiminnan ollessa kyseessä toiminnan keskeytymisen taloudelliset vaikutukset ja tuotannon alasajo voivat vaikuttaa kaivosalueen ympäristöturvallisuuden ylläpitämiseen. Rikastushiekka-altaan toiminta on olemassa olevan toiminnan jatkuvuuden kannalta kriittistä. Kaivannaisjätealueilta tulevien vesien hallinta sekä aktiivinen seuranta on keskeistä vesistön pilaantumisen ehkäisemiseksi. Lupa- ja valvontavirasto on arvioinut, että mikäli toiminta kaivoksella keskeytyy tai ajetaan kokonaan alas, se voisi vaikeuttaa alueen vesienhallintaa ja lisätä toiminnasta aiheutuvaa pilaantumisen vaaraa etenkin nykyisessä tilanteessa, jossa ei ole lopullisia ja riittävän vaatimustason täyttäviä yksityiskohtaisia suunnitelmia siitä, miten kaivannaisjätteen jätealueet suljetaan ja alueilta tulevat vedet käsitellään ympäristöturvallisesti.

Oikeus tämän päätöksen mukaisen toiminnan aloittamiseen voidaan Lupa- ja valvontaviraston näkemyksen mukaan myöntää kaivoksen toiminnan ja siihen suoraan liittyvän ympäristöturvallisuuden varmistamiseksi. Toiminnan jatkuvuudella varmistetaan myös luvan haltijan aloittamien yksityiskohtaiseen sulkemissuunnitteluun tarvittavien selvitysten laadinnan jatkuminen.

Lupa- ja valvontavirasto arvioi, että päätöksen täytäntöönpano ei tee muutoksenhakua hyödyttömäksi. Rikastushiekka-altaan korottaminen on jatkuvaa toimintaa, mutta tapahtuu hitaasti, joten patojen harja ei nouse todennäköisesti merkittävän paljon tason N2000 +214,3 m yläpuolelle mahdollisen muutoksenhakuprosessin aikana. Lupa- ja

valvontavirasto arvioi ennalta, että mahdollisen muutoksenhaun aikana altaan korottamisesta ei aiheudu merkittävää pölyämistä tai peruuttamatonta haittaa rikastushiekka-altaan ympäristöön.

Luvan saaja on määrätty asettamaan lupamääräyksen 46A mukainen kaivannaisjätealueen jätehuoltoa koskeva vakuus ennen kuin tämän päätöksen mukainen toiminta saadaan aloittaa eli ennen kuin rikastushiekka-altaan patoa saadaan korottaa tason N2000 +214,3 m yläpuolelle. Hakemuksen mukaan ylävirtaan tehtävässä patokorotuksessa kukin suunniteltu korotus rakennetaan porrastaen 1,8 metrin nostoina edellisen korotuksen sisäpuolelle. Kussakin korotuspenkereessä on 1,5 metriä korkea tiivistysosa rikastushiekasta ja 0,3 metrin kulutuskerros murskeesta. Patokorotukseen käytetään karkeaa rikastushiekkaa, jonka kaivu tehdään läheltä patolinjaa. Korotuspenkereiden suunnitellut harjatasot ovat +216,1, +217,9, +219,7 ja +221,5. Korotuspenkereiden ulkoluiskaan rakennetaan eroosiosuojaus/luiskaverhous pienlouheesta.

### Vakuuden määrän perustelut

Toiminnan aloittamiseen liittyvä vakuus on määrätty luvan haltijan esitystä vastaavaksi. Luvan saajan esittämä vakuus kattaa rikastushiekan tehtyjen patokorotusten tasaamisen keskelle rikastushiekka-allasta kaivinkonetyönä. Lupa- ja valvontavirasto on ennalta arvioinut, että rikastushiekka-altaan korottamisesta ei muutoksenhakuprosessin aikana aiheudu sellaista peruuttamatonta muutosta rikastushiekka-altaan ympäristössä, jota tulisi ennallistaa lupapäätöksen kumoamisen tai muuttamisen varalta. Lupa- ja valvontavirasto on näin ollen arvioinut määrätyn vakuuden suuruuden riittäväksi.

## 6.3 Lupamääräysten yleiset perustelut

Lupamääräyksiä annettaessa on otettu huomioon laitoksen sijainti, toiminnasta aiheutuvan pilaantumisen todennäköisyys, onnettomuusriski, asutuksen läheisyys sekä ympäristönsuojelulain vaatimus käyttää toiminnassa parasta käyttökelpoista tekniikkaa.

Toiminnan voidaan katsoa edustavan parasta käyttökelpoista tekniikkaa, kun toimitaan tämän ympäristölupapäätöksen mukaisesti.

Ympäristönsuojelulain 52 §:n mukaan ympäristöluvassa on annettava tarpeelliset määräykset päästöistä, päästöraja-arvoista, päästöjen ehkäisemisestä ja rajoittamisesta sekä päästöpaikan sijainnista, maaperän ja pohjavesien pilaantumisen ehkäisemisestä; jätteistä sekä niiden määrän ja haitallisuuden vähentämisestä, toimista häiriö- ja muissa poikkeuksellisissa tilanteissa, toiminnan lopettamisen jälkeisestä alueen kunnostamisesta ja päästöjen ehkäisemisestä sekä muista toiminnan lopettamisen jälkeisistä toimista ja muista toimista, joilla ehkäistään tai vähennetään ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.

Lupamääräyksissä termillä **valtion valvontaviranomainen** viitataan Lupa- ja valvontavirastoon, joka toimii ympäristönsuojelulain mukaisena valvontaviranomaisena tämän päätöksen mukaiselle toiminnalle. Termillä **kunnan ympäristönsuojeluviranomainen** viitataan Ilomantsin kunnan ympäristönsuojeluviranomaiseen ja termillä **patoturvallisuusviranomainen** Lapin elinvoimakeskukseen.

## 6.4 Uusien ja muutettujen lupamääräysten yksilöidyt perustelut

### Lupamääräys 6

Voimassa olevasta lupamääräyksestä 6 on poistettu rikastushiekka-altaan ylitevesiä ja suotovesiä koskevat määräykset, koska niille annetaan uusi määräys 6A. Määräystä on tarkennettu siten, että se koskee kaivosvesialtasiin kerättyä vettä.

Hakemuksen mukaan kaivosvesialtasiin kerätään maanalaisen kaivoksen kuivanapitovedet, sivukivi- ja maa-ainesten läjitysalueen suotovedet, kaivoksen toiminta-alueen hulevedet ja pienpuhdistamossa puhdistetut saniteettijätevedet. Kaivosvesialtaat käsittävät kolme peräkkäistä selkeytysallasta, joiden pinta-ala on yhteensä 2 600 m<sup>2</sup> ja tilavuus 3 100 m<sup>3</sup>. Selkeytyneet vedet kerätään kolmiopadon alapuolelle tehtyyn rengaskaivoon, josta ne pumpataan putkilinjaa pitkin rikastushiekka-altaaseen.

Hakija ei esitä muutosta Lietojaan johdettavia päästöjä koskeviin lupamääräyksiin. Rikastushiekka-altaan toiminnan muutokset eivät vaikuta Lietojan suunnan vesienjohtamisjärjestelyihin, joten niiltä osin määräyksen päästöraja-arvoja ei ole tarpeen muuttaa.

### Lupamääräys 6A

Rikastushiekka-altaan vapaan veden poisto tapahtuu nykyisin pumpaamalla altaan keskelle sijoitetulta lauttapumppamolta vedet viereiseen selkeytysaltaaseen. Aiempi dekatointikaivo on poistettu ja vesien johtamisjärjestelyt on muutettu vuonna 2022. Selkeytysaltaasta vettä pumpataan takaisin rikastamolle. Selkeytysaltaan ylitevedet pumpataan viereiseen jälkiselkeytysaltaaseen, josta ylitevettä poistetaan painovoimaisesti pintavalutuskentälle ja edelleen Riitaojaan.

Rikastushiekka-altaan ylitevedet aiheuttavat kuormitusta Riitaojan suunnan vesistöihin (Sivakkojoki ja Hattujärvi). Hakemuksessa esitetyn rikastushiekka-altaan suotovesien käsittelymuutoksen myötä suotovedet kerätään jatkossa jälkiselkeytysaltaaseen, josta ne poistuvat ylitevesien mukana tarkkailupisteen P12 kautta. Voimaan jäävän lupamääräyksen 1 mukaan ainoastaan kaivoksen kuivanapitovesiä saa johtaa Lietojaan.

Kaivannaisjäteasetuksen (190/2014) 8 §:n mukaan kaivannaisjätteen jätealueen toiminnanharjoittajan on kerättävä ja käsiteltävä tehokkaasti jätealueelta syntyvä suotovesi ja muu jätevesi.

Juoksutusvesille ja kerätyille suotovesille on ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi tarpeen tiukentaa nikkelin ja arseenin päästöjen pitoisuusraja-arvoja. Uudet nikkelin ja arseenin raja-arvot vastaavat hakijan esitystä. Kiintoaineen raja-arvoon ja veden pH:n sallittuun vaihteluväliin ei ole tehty muutoksia.

Ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi, vesistökuormituksen rajoittamiseksi ja vesienhoitotavoitteiden saavuttamisen turvaamiseksi on tarpeen määrätä sulfaattille ja kokonaistypelle pitoisuusraja-arvot ja vuotuiset päästöraja-arvot. Raja-arvot asetetaan kuitenkin tavoitteellisina, koska sulfaatti- ja kokonaistyyppipäästöjen

vähentämismahdollisuuksia ei ole selvitetty eikä ole tarkkaa tietoa raja-arvojen riittävästä suuruudesta.

Hakija on selvittänyt hakemuksen täydennyksessä syitä vuoden 2024 sulfaattipäästön taustalla, joiden mukaan päästö on peräisin muiden muassa rikastamalla käytetystä rikkihaposta. Typpipäästöt ovat peräisin muiden muassa räjähdeainejäämistä ja niiden vähentämisen keinoina hakija esittää hakereaktorin käyttöönottoa. Sulfaatti- ja kokonaistyyppipäästöjen vähentämisestä on annettu erikseen erityinen selvitysmääräys (määräys 47), minkä mukaisten selvitysten perusteella voidaan täydentää tai täsmentää ympäristölupaa sekä arvioida uudelleen asetettujen tavoitearvojen tarvetta ja suuruutta.

Sulfaatin ja kokonaistypen tavoitteelliset pitoisuusraja-arvot ja päästöraja-arvot perustuvat hakemuksessa esitettyihin tietoihin, kuten edellä on mainittu. Arvioiden laskennassa on hakemuksen mukaan käytetty Riitaojan juoksutusvesitarkkailujen (vuosina 2012-2024) keskiarvopitoisuuksia, jotka ovat sulfaatin osalta 466 mg/l (vaihteluväli 110–1 800 mg/l) ja kokonaistypen osalta 14 mg/l (vaihteluväli 0,38–34 mg/l).

### **Lupamääräys 6B**

Rikastushiekka-altaan padon läpi virtaavat suotovedet ohjautuvat pääosin Riitaojan reitille. Suotovesien käsittelyn tehostamiseksi hakija on esittänyt uusien keräysojien ja keräysaltaan rakentamista. Kerätyt suotovedet pumpataan olevaan jälkiselkeytsaltaaseen.

Suotovesien keruualtaan tiivistetyllä pohjarakenteella voidaan ehkäistä maaperän ja pohjaveden pilaantumista. Allasrakenne mahdollistaa myös suotovesien tehokkaan keräämisen, jolloin ne voidaan johtaa kaivosalueella tapahtuvaan lisäkäsittelyyn ennen vesien johtamista alueen ulkopuolelle.

Hakijan esitys (vedenjohtavuus  $k < 5 \times 10^{-7}$  m/s) suotoveden keruualtaan pohjarakenteen vedenjohtavuudeksi tarkoittaa sitä, että pohjarakenne on MWEI BREF:n BAT-päätelmien mukaisesti vettä läpäisevä. Suotovesien keruualtaan pohjarakenteen tiiveys on hyväksyttävissä, kun otetaan huomioon altaaseen kerätyn suotoveden laatu sekä altaan tilavuus (noin 355 m<sup>3</sup>). Rikastushiekka-altaan padon läpi (patokorko +221,5) on laskettu suotautuvan kaivoksen vesitaseen mukaan suotovettä 134 850 m<sup>3</sup>/a eli noin 370 m<sup>3</sup>/vrk. Vesien viipymä altaassa on lyhyt, joten merkittävää imeytymistä maaperään ja pohjavesiin ei tapahdu.

Jos vaadittua altaan tiivistysrakennetta ei saada toteutettua tiivistetyllä moreenilla, niin tiivistysrakenne voidaan toteuttaa esimerkiksi bentoniittimattorakenteena, jossa on riittävän paksu tiivistetty ja hienoaines moreenikerros pohjalla sekä bentoniittimaton päällä riittävän paksu moreeninen suoja- ja painotuskerros. Pohja- ja pintarakenteet tulisi suunnitella siten, että niillä varmistetaan matolle riittävä suojaustaso ja pitkäaikaiskestävyys. Putkien läpiviennit on huomioitava tiivistysrakenteen suunnittelussa.

Rakennussuunnitelmat on tarpeen toimittaa hyväksyttäväksi valtion valvontaviranomaiselle valvonnan mahdollistamiseksi. Suotovesien keruualtaan rakenteiden osalta valtion valvontaviranomaisen on tarpeen ennakkoon varmistua

toteutettavan rakenteen materiaaleista, toteutustavasta ja laadunvarmistuksesta, jotta rakenteella saavutetaan riittävä suojaustaso ja pitkäaikaiskestävyys.

### **Lupamääräys 7**

Käsitellyt talousjätevedet johdetaan kaivosvesien selkeytysaltaisiin, joten tämä on lisätty voimassa olevaan määräykseen.

Kaivosvesien selkeytysaltaiden vedet johdetaan normaalitoiminnassa rikastushiekka-altaaseen. Tarvittaessa selkeytysaltaiden vedet voidaan johtaa myös viereiseen Lietojoaan, joten talousjätevedet tulee käsitellä määräyksen mukaisesti.

### **Lupamääräys 12**

Voimassa olevan lupamääräyksen 12 mukaan rikastamossa voidaan rikastaa hakijan Ilomantsissa olevilta muilta kultakaivoksilta tuotavaa malmin edellyttäen, ettei niiden rikastamisessa muodostuva rikastushiekka poikkea oleellisesti Pampalon rikastushiekan ympäristöominaisuuksista. Määräyksen yksityiskohtaisten perustelujen mukaan rikastushiekka-altaan pohjarakenteitten takia altaaseen ei voida sijoittaa happoa tuottavia tai muutoin merkittävän paljon haitallisia aineita sisältäviä rikastushiekkoja.

Hakija on esittänyt lupakäsittelyyn liittyvän tapaamisen 6.5.2025 jälkeen ehdotuksen lupamääräyksen muutoksesta. Viimeisin versio ehdotuksesta on esitetty täydennyksessä 15.1.2026.

Hakija on myös esittänyt, että eri kultamalmeja voidaan käsitellä Pampalon rikastamalla yhdessä Pampalon malmin kanssa eri sekoitussuhteissa ja läjittää Pampalon rikastushiekka-altaaseen, kun muodostuvan rikastushiekan laatu ja ominaisuudet täyttävät hakemuksen täydennyksessä 15.1.2026 esitetyt raja-arvot.

Muutettuun lupamääräykseen on asetettu rikastushiekan laaturaja-arvot, jotka perustuvat valtioneuvoston asetukseen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) ja asetuksen liitteessä oleviin metallien ja puolimetallien pitoisuuksien ylempiin ohjearvoihin. Määräyksen raja-arvot vastaavat hakijan esitystä, mutta hakijan esityksestä poiketen raja-arvot määrätään myös elohopealle ja lyijylle ympäristön pilaantumisen estämiseksi.

Määräyksessä on annettu tarpeelliset rajaukset varmistamaan se, että läjitetty rikastushiekka pysyy ominaisuuksiltaan ei-happoa tuottavana. Määräys mahdollistaa myös eri kultamalmin sekoittamisen, kun rikastushiekan laatu täyttää määräyksen vaatimukset.

Valtioneuvoston kaivannaisjätteistä antaman asetuksen (190/2013) mukaan kaivannaisjäte voidaan luokitella pysyväksi, jos muiden muassa jätteen sisältämien haitta-aineiden pitoisuudet eivät ylitä asetuksen 214/2007 mukaisia kynnysarvoja tai alueen ympäristön maaperän taustapitoisuuksia. Asetuksen mukaan jätettä pidetään pysyvänä jätteenä, jos sekä lyhyellä että pidemmällä aikavälillä jätteen sulfidirikipitoisuus on enintään 1 prosentti ja neutralointipotentiaalisuhde on suurempi kuin 3. Suhdeluku määritellään neutralointipotentiaalin ja hapontuottopotentialin välisenä suhteena testimenetelmän EN 15875 staattisen testin perusteella.

Pampalon kaivoksen toiminnassa syntyneen rikastushiekan haitta-aineiden pitoisuudet ylittävät useamman aineen osalta kynnysarvot ja osittain myös alemmat- ja ylemmät ohjearvot, kun tuloksia vertaa asetukseen VNa 214/2007. Pampalon rikastushiekka ei ole tarkkailun perusteella happoa tuottavaa. Rikastushiekka luokituu tarkkailutietojen perusteella ei-pysyväksi ei-vaaralliseksi kaivannaisjätteeksi.

Pampalon kaivoksen vuonna 2011 käyttöön otetun rikastushiekka-altaan pohjarakenne ei vastaa MWEI BREF BAT-päätelmissä määritettyä vettä läpäisemättömältä rakenteelta vaadittua vedenjohtavuutta. Tästä syystä rikastushiekka-altaaseen läjitettävän rikastushiekan laadulle on tarpeen asettaa raja-arvot, jotta läjitetystä rikastushiekasta ei aiheudu merkittävää haitta-aineiden liukenemistä juoksutus- tai suotovesiin. Nyt hyväksyty rikastushiekka-altaan laajennus riittää toiminnassa syntyvän rikastushiekan läjittämiseen muutaman vuoden ajan, jonka jälkeen allas on suljettava. Lupa- ja valvontaviraston näkemyksen mukaan asetettavat rikastushiekan laaturaja-arvot ovat riittävät rikastushiekka-altaan loppukäyttöajan osalta.

Ympäristönsuojelulain 6 §:n mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. Lain 7 §:n mukaan toiminta on järjestettävä niin, että ympäristön pilaantuminen voidaan ehkäistä ennalta. Jos pilaantumista ei voida kokonaan ehkäistä, se on rajoitettava mahdollisimman vähäiseksi. Lisäksi määräys perustuu ympäristönsuojelulain 16 §:ssä säädettyyn maaperän pilaamiskieltoon ja 17 §:ssä säädettyyn pohjaveden pilaamiskieltoon.

### **Lupamääräys 13**

Määräyksessä on hyväksytty hakemuksessa esitetty viimeisin versio kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmasta. Ympäristönsuojelulain 113 §:n mukaan kaivannaistoimintaa koskevassa ympäristöluvassa on annettava tarpeelliset määräykset kaivannaisjätteestä sekä toimintaa koskevasta kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmasta ja sen noudattamisesta. Lain 114 §:n mukaan luvanvaraisesta kaivannaistoiminnasta on tehtävä kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma.

Esitetty kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma on hyväksytty ympäristönsuojelulain 48 §:n 4 momentin perusteella siinä laajuudessa kuin hakemuksessa esitetyt muutokset voidaan käsitellä eli rikastushiekan kaivannaisjätteen jätealueen jätehuollon järjestämisen osalta.

Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma on määrätty päivitettäväksi lupamääräyksessä 13A yksilöidysti.

### **Lupamääräys 13A**

Korkeimman hallinto-oikeuden ennakkopäätöksen KHO:2023:97 (27.10.2023) perustelujen mukaan toiminnan olennaista muutosta koskevan hakemuksen yhteydessä kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma tarkkuus ja laajuus on ratkaistava tapauskohtaisesti. Kun toiminta koskee olemassa olevien rakenteiden, kuten jätealueiden, hyödyntämistä toiminnan muutostilanteessa, tulee lupahakemuksen yhteydessä esitetyn kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman kattaa ainakin ne toiminnan osat, joista

lupaharkinnassa on kyse. Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman merkitystä arvioidaan ympäristönsuojelulain 28 §:n 2 ja 4 momenttien ja 49 §:n nojalla osana ympäristöluvan myöntämisen edellytyksiä. Osana luvan myöntämisen edellytysten arviointia on myös se, minkälaisia lupamääräyksiä kaivannaisjätteistä ja jätealueista sekä jätteistä aiheutuvista päästöistä ja niiden käsittelystä annetaan.

Edelleen KHO:n päätöksen perusteluissa on todettu, että kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman keskeisenä tehtävänä on ylläpitää ajantasaista tietoa kaivoksen jätehuoltoon liittyvistä eri osa-alueista, näin ollen sitä on päivitettävä toiminnan muuttuessa lupa-asian käsittelyn yhteydessä. Lupahakemuksen yhteydessä esitetyn jätehuoltosuunnitelman puutteellisuus ei kuitenkaan sellaisenaan merkitse sitä, että edellytyksiä ympäristöluvan myöntämiseen ei voisi olla olemassa. Lupahakemuksesta on aika käytävä ilmi lupaharkinnan kannalta olennaiset tiedot kaivannaisjätteistä, niiden jätehuollosta ja päästöjen hallinnasta. Jos kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa ei voida hakemuksen mukaisena pitää lupaharkinnassa riittävänä, on luvassa annettava määräys sen päivittämisestä. Koska kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman lainmukaisuudesta on voitava varmistua, on lupamääräyksessä yksilöitävä täsmällisesti, miltä osin jätehuoltosuunnitelmaa on tällöin päivitettävä.

Hakemuksessa esitettyä kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa ei voida tämän päätöksen yhteydessä hyväksyä kokonaisuudessaan, koska lupaharkinta koskee rikastushiekka-alueen toimintaa ja siihen liittyvää vesienhallintaa. Rikastushiekka-altaasta ja vesienkäsittelyaltaista (selkeytysallas ja jälkiselkeytysallas) aiheutuu suotovesi- ja ylivesikuormitusta maaperään, pohjavesiin ja Riitaojan suunnan pintavesiin.

Sivukivien varastointi ja läjitysalueelta muodostuu suotovesiä, joita ohjautuu myös kaivosvesialtaaseen ja sieltä edelleen rikastushiekka-altaaseen ja kaivoksen vesikiertoon. Sivukivien ympäristökelpoisuus ja luokittelutiedot vaativat täydennystä, jotta myös alueen suotovesien laatua ja ympäristökuormitusta voidaan tarkastella. Rikastushiekka-allasalueen selkeytysaltaiden ja kaivosvesialtaiden pohjalietteiden laadusta ei ole tutkittua tietoa. Kaivoksen sulkemisen esisuunnitelman mukaan toiminnan päätyttyä selkeytysaltaiden pohjalle kertynyt sakka tutkitaan, tarvittaessa poistetaan ja sijoitetaan maanalaiseen kaivokseen.

Hakija esittää toimittavansa kaivoksen sulkemissuunnitelmaesityksen lupaviranomaiselle vuoden 2026 loppuun mennessä. Rikastushiekka-altaan korotus esitetään huomioitavaksi sulkemissuunnitelmassa. Sulkemissuunnitelma voidaan tästä poiketen esittää kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman tarkistamishakemuksen yhteydessä vuoden 2027 loppuun mennessä.

Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen KHO:2023:97 perustelujen mukaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) vertailuasiakirjoissa (BREF) esitetään muun muassa päätelmät parhaista käytettävissä olevista tekniikoista. Kaivannaisjätteiden hallintaa koskeva vertailuasiakirja (Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries in accordance with Directive 2006/21/EC, MWEI BREF) on julkaistu joulukuussa 2018. Vertailuasiakirja ei ole oikeudellisesti sitova. Tästä huolimatta kaivannaisjätteen jätehuollossa käytettävien tekniikoiden on BREF-asiakirjan julkaisemisen jälkeen vastattava yleisellä tasolla asiakirjassa esitettyjä

tekniikoita. Kun kyse on toiminnan olemassa olevista ja jo käyttöön otetuista tekniikoista ja niihin liittyvistä rakenteista ja järjestelmistä, toiminnan olennaista muuttamista koskevassa ympäristölupaharkinnassa on tapauskohtaisesti arvioitava se, on näitä tekniikoita ja rakenteita mahdollista ja tarkoituksenmukaista muuttaa BREF-asiakirjassa esitettyjä päätelmiä vastaaviksi.

Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman päivitys on määrätty toimitettavan lupaviranomaiselle hakemusasiana vuoden 2027 loppuun mennessä, jolloin Lupa- ja valvontavirasto voi samassa yhteydessä käsitellä myös lupamääräyksen 47 mukaisia selvityksiä.

Kaivannaisjätevakuuden suuruus ja kattavuus on tarpeen tarkistaa myös suunnitelmien yhteydessä. Kaivannaisjätteen jätealuetta koskevan vakuuden määrän arvioinnista on säädetty kaivannaisjätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (190/2013) 10 §:ssä ja asetuksen liitteessä 5.

#### **Lupamääräys 14**

Määräyksessä on korjattu rikastushiekan jäteluokittelu perustuen esitettyihin toiminnan tarkkailutietoihin.

#### **Lupamääräys 19**

Hakemuksessa esitetty rikastushiekka-altaan patokorotus on hyväksytty määräyksen mukaisin korotustyöhön liittyvin tarkkailu-, laadunvalvonta- ja raportointivaatimuksin.

Rakennussuunnitelmien esittäminen ja raportointi on tarpeen molemmille valvontaviranomaisille (Lupa- ja valvontavirasto ja Lapin elinvoimakeskuksen patoturvallisuusviranomaisen).

#### **Lupamääräys 19A**

Patoturvallisuuden valvonnan kannalta on tarpeen määrätä, että hakemuksessa esitetty tarkkailuohjelma toimitetaan patoturvallisuusviranomaiselle ennen rakennustöiden aloitusta.

Ympäristönsuojelulain 15 §:n mukaan luvanvaraisen toiminnan harjoittajan on ennakolta varauduttava toimiin onnettomuuksien ja muiden poikkeuksellisten tilanteiden estämiseksi ja niiden terveydelle ja ympäristölle haitallisten seurausten rajoittamiseksi.

#### **Lupamääräys 22**

Ympäristönsuojelulain 114 §:n 3 momentin mukaan toiminnanharjoittajan on arvioitava ja tarvittaessa tarkistettava kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma vähintään viiden vuoden välein ja ilmoitettava tästä valtion valvontaviranomaiselle. Lain 4 momentin mukaan kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa on muutettava, jos kaivannaisjätteen määrä tai laatu taikka loppukäsittelyn tai hyödyntämisen järjestelyt muuttuvat merkittävästi.

**Lupamääräys 32A**

Hakija on esittänyt hakemuksen liitteenä muutosesityksen toiminnan tarkkailuohjelmaan (Pampalon kaivoksen velvoitetarkkailuohjelma, 19.9.2025). Pampalon kaivoksella on voimassa 22.6.2017 päivätty tarkkailuohjelma, joka sisältää kaivoksen käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailut.

Tarkkailuohjelman muutosesityksessä on esitetty muutoksia ja täydennyksiä käyttötarkkailuun, vesistökuormituksen näytepisteisiin ja analyysieihin, vesistötarkkailun näytteenottoaikatauluun, vesistötarkkailun analyysieihin ja näytteisiin, pohjavesitarkkailuun ja pohjavesianalyysieihin sekä kaivannaisjätteiden tarkkailuun.

Ympäristönsuojelulain 48 §:n 4 momentin mukaan toiminnan olennaista muuttamista koskeva lupahakemus on ratkaistava siten, että harkinta kattaa ne toiminnan osat, joihin olennainen muutos voi vaikuttaa ja ne ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ja riskit, joita muutos voi aiheuttaa. Hakemuksessa esitetty tarkkailuohjelman muutosesitys on hyväksytty tässä asiassa käsitellyn toiminnan muutoksen osalta. Voimassa oleva lupamääräys 32 jää voimaan ja koskee sivukivien laatutarkkailua, sivukivialueen valumavesien tarkkailua, ilmanlaadun seurantaa sekä melun ja tärinän tarkkailuja.

Määräyksen mukaiset tarkkailun täydennykset ja tarkennukset ovat tarpeellisia toiminnan ympäristövaikutusten selvittämisen kannalta ja perustuvat ympäristönsuojelulain 6 §:ään.

**Lupamääräys 36**

Rikastushiekan laatutarkkailua koskevan määräyksen muutokset perustuvat ympäristönsuojelulain 6 §:n mukaiseen selvilläolovelvollisuuteen. Lisäksi lain 62 §:n 1 momentin mukaisesti ympäristöluvassa on annettava tarpeelliset määräykset päästöjen ja toiminnan tarkkailusta.

Määräystä on tarkennettu ja kokoomanäytteiden tutkimusaikaa tihennetty hakijan näytteenottoa ja analysointia koskevan toimintakuvauksen perusteella. Rikastushiekan laaduntarkkailua on tarpeen tehdä tiheämmin kuin voimassa olevassa määräyksessä, jotta esimerkiksi laatupoikkeamat tulevat nopeammin esille. Muutettu määräys on tarpeen myös toiminnan tarkkailun valvonnan kannalta.

Nykyisten käytänteiden ja standardien mukaisesti hapontuotto-ominaisuuksia tutkitaan ABA-testillä ja kokonaishapontuottoa NAG-testillä.

**Lupamääräys 37**

Määräys on muutettu yleisluonteiseksi, koska voimassa oleva määräys viittasi hakemuksessa ISAVI/18/04.08/2012 esitettyyn tarkkailuohjelmaan.

Tarkkailua koskevat määräykset perustuvat ympäristönsuojelulain 62 §:ään, jonka mukaan ympäristöluvassa on annettava tarpeelliset määräykset päästöjen ja toiminnan tarkkailusta sekä jätelain 120 §:ssä säädetystä jätehuollon seurannasta ja tarkkailusta. Ympäristönsuojelulain 6 §:n ja jätelain 12 §:n mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista.

Hakemuksessa esitetty tarkkailuohjelman muutosesitys on hyväksytty lupamääräyksessä 32A yksilöidyllä tavalla.

### **Lupamääräys 39**

Määräys muutettu nykyisen käytänteen mukaiseksi. Tarkkailun on perustuttava standardimenetelmiin, ellei tarkkailusuunnitelmassa ole erikseen katsottu muun menetelmän olevan tarkoituksenmukaisempi. Standardimenetelmiä joudutaan joskus soveltamaan mittauksen optimoimiseksi, minkä määräys näin sallii. Viranomaiselle esitettävissä mittausraporteissa on esitettävä saadun tuloksen lisäksi määräyksessä edellytetyt tarkkailun laatua kuvaavat seikat. Lupamääräys perustuu ympäristönsuojelulain 62 §:ään, jonka mukaan ympäristöluvassa on annettava tarpeelliset määräykset päästöjen ja toiminnan tarkkailusta, niissä käytettävistä mittausmenetelmistä ja tulosten arvioinnista, sekä ympäristönsuojelulain 209 §:ään, jonka mukaan mittaukset on tehtävä pätevästi, luotettavasti ja tarkoituksenmukaisin menetelmin.

### **Lupamääräys 40**

Määräys muutettu nykyisen käytänteen mukaiseksi.

Kirjanpito- ja raportointimääräykset on annettu toiminnan päästömääräysten noudattamisen arvioimiseksi sekä toiminnan ympäristönsuojelun kehittämiseksi ja valvomiseksi.

Lain 62 §:n mukaan ympäristöluvassa on oltava tarpeelliset määräykset toiminnan ja päästöjen tarkkailusta sekä tarkkailutulosten toimittamisesta valvontaviranomaiselle. Ympäristönsuojelulain 62 §:n 3 momentin mukaan toiminnanharjoittajan on toimitettava valvontaviranomaiselle säännöllisesti päästöjen tarkkailun tulokset ja muut valvontaa varten tarvittavat tiedot. Vuosiraportin toimittaminen Säteilyturvakeskukselle perustuu lausunnossa esitettyyn vaatimukseen.

Valtion valvontaviranomainen ohjeistaa tarkemmin vuosiraportoinnissa käytettävistä järjestelmistä. Päästö- ja jätetiedot toimitetaan sähköisesti valvonnan ja kuormituksen tietojärjestelmään (YLVA) käyttäen aluehallinnon sähköistä asiointijärjestelmää ja kemikaalitietoa hallitaan Tukes:n ylläpitämässä KemiDigi-järjestelmässä.

### **Lupamääräys 46A**

Ympäristönsuojelulain 59 §:n mukaan jätteen käsittelytoiminnan harjoittajan on asetettava vakuus asianmukaisen jätehuollon, seurannan, tarkkailun ja toiminnan lopettamisessa tai sen jälkeen tarvittavien toimien varmistamiseksi. Muun luvanvaraisen toiminnan harjoittajan on asetettava vastaavasti vakuus, jos toiminnassa syntyy merkittäviä määriä jätteitä.

Ympäristönsuojelulain 60 §:n 1 momentin mukaan vakuuden on oltava riittävä 59 §:ssä tarkoitettujen toimien hoitamiseksi ottaen huomioon toiminnan laajuus, luonne ja toimintaa varten annettavat määräykset. Mainitun pykälän 2 momentin mukaan luvassa on määrättävä, että vakuutta kerrytetään siten, että sen määrä vastaa koko ajan

mahdollisimman hyvin niitä kustannuksia, joita toiminnan lopettaminen ja jälkihoito arviointihetkellä aiheuttaisivat.

Ympäristönsuojelulain 61 §:n 1 momentin mukaan toiminnanharjoittajan on arvioitava vakuuden riittävyttä 59 §:ssä tarkoitetuista toimista aiheutuviin kustannuksiin määräajoin ja ilmoitettava tästä valvontaviranomaiselle. Mainitun pykälän 4 momentin mukaan vakuus on asetettava ympäristöluvassa osoitetun valvontaviranomaisen eduksi ennen toiminnan aloittamista. Kaivannaisjätteen jätealuetta koskeva vakuus on asetettava ennen kuin jätealueelle ryhdytään sijoittamaan kaivannaisjätettä.

Ympäristönsuojelulain 61 a §:n 1 momentissa säädetään vakuuden voimassaolosta ja vapauttamisesta.

Kaivannaisjäteasetuksen (Vna 190/2013) 10 §:n mukaan kaivannaisjätteen jätealuetta koskevan vakuuden määrän arvioinnissa on sen lisäksi, mitä ympäristönsuojelulain 60 §:ssä säädetään, otettava huomioon jätealueen luokitus sijoitetun jätteen ominaisuudet, maa-alueen tuleva käyttö ja muut asetuksen liitteessä 5 mainitut seikat.

Asetuksen liitteessä 5 on lueteltu kriteerit kaivannaisjätteen jätealuetta koskevan vakuuden määrän arviointiin. Lisäksi kaivannaisjäteasetuksen 10 §:n mukaan on otettava huomioon, että vakuudella katettavat toimet arvioi tai tekee muu kuin toiminnanharjoittaja tai viranomainen.

Voimassa olevan luvan nro 22/2015/1 ympäristölupamääräyksessä 46 on määrätty, että ennen rikastushiekka-alueen korotuksen käyttöönottoa luvan saajan on asetettava kiinteä 300 000 euron suuruinen hyväksyttävä vakuus kaivannaisjätteiden jätehuollon ja vesien käsittelyn varmistamiseen, kaivannaisjätealueiden käytöstä poistamiseen ja jälkihoidon toteuttamiseen liittyviin toimenpiteisiin sekä toiminnan päättymisen jälkeiseen tarkkailuun. Summasta 40 000 euroa koskee jälkitarkkailun järjestämistä. Määräyksen perustelun mukaan vakuuden suuruudeksi on hyväksytty hakijan kaivannaisjäteasetuksen mukainen päivitetty esitys, jossa 300 000 € vakuus on sisältänyt sekä maa-aines ja kiviaineksen läjitysalueen (6,8 ha) että rikastushiekka- ja jälkiselkeytysallasalueen (25,6 ha) jälkihoitokustannukset.

Hakija esittää, että lupamääräyksen 46 mukaista vakuutta tarkistetaan suuremmaksi, jotta vakuus kattaa jatkossakin hakemuksen kohteena olevan rikastushiekka-altaan sulkemistoimet ja huomioi muuttuneen kustannustason sekä vakuuskäytännöissä tapahtuneet muutokset.

Hakemukseen liitettyssä uusimmassa kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmassa (päivätty 15.1.2026) on esitetty tarkistettu vakuusesitys sekä sivukivien läjitysalueetta että rikastushiekka-allasta koskien. Vakuusesityksen laskentaperusteet on nähtävissä päätöksen kappaleesta 3.6.2.7.

Laskelmassa on täsmennetty selkeytysaltaan kuivatukseen, sedimentinpoistoon ja purkamiseen liittyviä kustannuksia, sillä purkamisen kustannus on huomioitu aiemmin jo peittorakenteen kustannuksessa. Ympäristöntarkkailun kustannukset on päivitetty kattamaan tarkkailu ainoastaan rikastushiekka-altaan jälkitarkkailuun liittyen. Tarkkailuajaksi on valittu 30 vuotta.

Hakijan esittämä kokonaisvakuus on 3 025 178 € (sis. alv. 25,5 %).

### Hakijan esittämän vakuuden arviointi

Hakemukseen liitteenä esitetystä ja täydennyspyyntöjen mukaan tarkistetusta vakuusarviosta (Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma 15.1.2026) ilmenee, että kokonaisvakuuden määrä on noussut merkittävästi voimassa olevasta määräyksestä. Päätökseen nro 22/2015/1 on sovellettu vanhaa ympäristönsuojelulakia 86/2000, koska päätöksessä ratkaistu hakemus oli tullut vireille 22.2.2012. Vakuudella katettavin toimenpiteiden kustannustaso on kuitenkin noussut merkittävästi aikaisemmasta ympäristöluvan mukaisesta tasosta. Lisäksi tarkistettua vakuusarviota on nyt laskettu tarkemmin kaivannaisjätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen (VNa 190/2013) edellyttämällä tavalla.

Ympäristöministeriön julkaisemassa Jätevakuusoppaassa 2024 (YM 2024:20) on esitetty perustiedot jäte- ja ympäristönsuojelulainsäädännön sisältämistä vakuusvaatimuksista, vakuuden asettamisesta huomioon otavista seikoista sekä vakuuden realisoinnista. Oppaalla ei ole oikeudellista sitovuutta. Oppaan mukaan hallintokäytännössä kaivannaisjätteen jätealueiden osalta on yleistynyt pinta-alaperusteiset vakuudet, joissa suurin osa jälkihoitokustannuksista liittyy pintarakenteiden rakentamiseen. Mitä haitallisempaa kohteessa käsiteltävä jäte on, sitä kalliimpaa pintarakennetta ja jälkihoitoa kaivannaisjätteen jätealue yleensä edellyttää. Luvan hakijan on liitettävä lupahakemukseen vakuusesityksenä yksityiskohtainen arvio kaivannaisjätteen jätealueen osalta riskiperusteisen sulkemissuunnitelman riittäväksi osoittaman rakenteen rakentamiskustannuksista. Oppaan liitetaulukon 4 (Pinta-alaperusteiset vakuudet) mukaan ympäristön kannalta vaarattoman kaivannaisjätteen jätealueen ohjeellinen vakuusarvio on 5–40 €/m<sup>2</sup>.

Lupa- ja valvontavirasto toteaa, että rikastushiekka-altaalle laskettu pinta-alaperusteinen vakuus yhteensä 7,5 €/m<sup>2</sup> asettuu jätevakuusoppaan ohjeellisen vakuusarvion sisälle, mutta lähelle alarajaa. Hakija on esittänyt kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmassa (15.1.2026), että MWEI BREF -asiakirjaan perustuen rikastushiekka-altaan sulkemiseen soveltuu osittain vettä läpäisevä peittorakenne, joka koostuu 0,8 metrin paksuisesta moreenisesta pinta- ja tiivistysrakenteesta ja 0,3 metrin paksuisesta kasvillisuuskerroksesta. Lisäksi hakijan esityksen perusteella sulkemiseen tarvittava moreeni on saatavissa kokonaisuudessaan hakijan omistamalta kaivospiirin alueelta. Näin ollen Lupa- ja valvontavirasto arvioi esitetyn vakuuden olevan rikastushiekka-altaan sulkemisen osalta riittävä ja vastaisi arviointihetkellä mahdollisimman hyvin ympäristönsuojelulain 60 §:ssä ja kaivannaisjäteasetuksessa (VNa 190/2013) säädettyä.

Sivukivialuetta koskevaa vakuutta ei voida tarkkaan arvioida, koska hakemus ei sisällä tarpeellisia tietoja sivukivien luokittelusta, ympäristökelpoisuudesta ja sivukivialueen rakenteista ja suotovesien hallinnasta. Näiden tietojen päivittäminen sisältyy kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman päivittämiseen lupamääräyksen 13A mukaisesti. Tällä päätöksellä ei voida tarkistaa sivukivialuetta koskevaa vakuutta.

Hakemus ei ole koskenut sivukivialueen toimintoja. Koska sivukivialue on jatkuvassa käytössä, niin sitäkin koskeva voimassa oleva kaivannaisjätteen vakuus ja lupamääräys 46

on pidettävä voimassa. Nykyisestä 300 000 € vakuudesta ei ole yksilöity osuutta pelkästään sivukivialueelle, joten selkeintä ja kohtuullista on pitää tämä vakuus kokonaisuutena edelleen voimassa. Hakija esittämässä tarkistetussa vakuusesityksessä sivukivialueelle on arvioitu yhteensä 317 515 € (sis. alv. 25,5 %) vakuus.

Kun otetaan huomioon tässä päätöksessä hyväksytty rikastushiekka-altaan enimmäiskorotustaso, määrätyt uudet lupamääräykset ja muutetut lupamääräykset sekä yleisen kustannustason nousun, niin tässä uudessa lupamääräyksessä määrätty kaivannaisjätevakuus 2 707 663 € (sis. alv. 25,5 %) on riittävä kattamaan rikastushiekkajätealueiden peittorakenteen, suotovesien käsittelyn, vaikutusalueen kunnostamis- ja maisemointitoimien ja ympäristötarkkailun kustannukset vähintään siihen asti, kunnes vakuus seuraavan kerran tarkistetaan yksityiskohtaisen sulkemissuunnittelun perusteella.

### **Lupamääräys 47**

Kaivostoiminnan päästöjen rajoittamisessa on olennaista, että kaivosalueen vesitase tiedetään kulloinkin tarkasti ja sen kehittymistä ennustetaan mahdollisimman luotettavin menetelmin. Tällöin vältetään tilanteet, joissa vesiä varastoidaan riskiä kasvattaen kaivosalueelle enemmän kuin tarpeen.

Kaivannaisjätteiden hallinnan MWEI BREF-asiakirjan BAT 18 päätelmän mukaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa kaivannaisjätteen sijoitusalueiden lyhyen ja pitkäaikaisen rakenteellisen vakavuuden varmistamiseksi on käyttää seuraavia: BAT 18a Vesitase (kokonaisvesitaseen ja ainetaseen laskenta) ja BAT 18b Vesienhallintasuunnitelma.

Ympäristöministeriön oppaan 2020:12 (Opas kaivannaisjätteiden hallinnan MWEI BREF -vertailuasiakirjan parhaita käyttökelpoisia tekniikoita koskevien päätelmien soveltamiseen) mukaan vesitaseen avulla arvioidaan kaivannaisjätteen sijoitusalueille tulevan, varastoitavan ja lähtevän veden määrän ja laadun vaihtelua koko toiminnan elinkaaren aikana. Vesitaseen ja vesienhallintasuunnitelman tarkoituksena on tuottaa tietoa ympäristönsuojelurakenteiden ja vesienhallintarakenteiden suunnittelun tueksi. Vesitaseen avulla pystytään määrittämään vesivarasto- ja jätealtailla niiden elinkaaren aikana tarvittava kapasiteetti, veden purkamiseen tarvittava kapasiteetti sekä tarvittavat tulvavesiaukot, kuivavesivara, vesienkäsittelyn ja kierrätysveden kapasiteetti, ylijäämävesien käsittely sekä suotoveden määrä. Lisäksi vesitaseiden avulla voidaan suunnitella vesienhallintaa sekä arvioida toiminnasta mahdollisesti aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

Vesitaseen laskennassa voidaan hyödyntää jätealueen seurantatietoja, kuten tietoa vedenkorkeuksista ja suotoveden määrästä sekä alueellisia säätietoja. Jatkuvat toimisten mittalaitteiden käyttö on suositeltavaa. Vesitaseen laskenta voidaan tehdä yksinkertaisimmillaan taulukkolaskentaa apuna käyttäen tai vaihtoehtoisesti kehittyneemmällä dynaamisilla mallinnusohjelmilla, jotka voidaan kytkeä osaksi hydrologista, hydrogeologista ja geokemiallista mallia.

Vesienhallintasuunnitelma laaditaan vesitaselaskelman tulosten perusteella. Vesienhallintasuunnitelma sisältää alueen hydrologian ja hydrogeologian, vesitaseen (BAT 18a), alueiden mitoitustulvan (BAT 19) sekä pinta- ja pohjavesien hallintasuunnitelmat.

Vesitaseen ja vesienhallintasuunnitelman laatiminen soveltuu kaikille altaille, padoille ja kasoille. Vesitaseen ja vesienhallintasuunnitelmien soveltuminen kohteeseen osoitetaan ympäristöriskien ja -vaikutusten arvioinnin kautta (BAT 5). BAT-päätelmä koskee ainoastaan kaivannaisjätteen sijoitusalueiden vesitaseen laskemista sekä vesienhallintasuunnitelmaa. Vesitase ja vesienhallintasuunnitelma on kuitenkin hyvä laatia koskemaan koko kaivosalueen toimintaa, jolloin niissä huomioidaan kaikki kaivosalueelle tulevat ja sieltä lähtevät vesijakeet.

Hakemuksen mukaan rikastushiekka-altaan korottaminen lisää altaan suotovesimäärää, sekä pienentää altaan allasalueen pinta-alaa, mikä vähentää rikastushiekka-altaaseen kertyvien sadevesien määrää ja pienentää altaan varastokapasiteettia. Patokorossa +214,3 allasalueen pinta-ala on 17,7 ha ja patokorossa +221,5 pinta-ala on 12,6 ha. Patokorossa +221,5 HW-tason ja patopenkereen tiivisrakenteen yläpinnan välinen ylimääräinen varastotilavuus on noin 88 000 m<sup>3</sup>.

Hakija on esittänyt hakemuksessa muutetun tilanteen (padon korkeus +221,5 m) mukaisen vesitaselaskelman ja laskelma on tehty myös 1/100 vuodessa tapahtuvan äärisadannan (1 088 mm/a) mukaisessa tilanteessa. Allasalueen valuntavesimäärä on keskimääräisen sadannan (700 mm/a) tilanteessa noin 56 700 m<sup>3</sup>/a ja äärisadannan tilanteessa noin 105 750 m<sup>3</sup>/a. Kaivoksesta rikastushiekka-altaaseen johdettavan kuivatusveden määräksi molemmissa tilanteissa on laskettu 250 000 m<sup>3</sup>/a.

Vesitaselaskelman mukaan rikastushiekkaan sitoutuvan veden määrä on noin 120 000 m<sup>3</sup>/a ja suotoveden määrä noin 155 000 m<sup>3</sup>/a (padon läpi 134 850 m<sup>3</sup>/a ja pohjan läpi 20 150 m<sup>3</sup>/a) molempien sadantojen tilanteissa. Allasalueelta poistettavan veden määrä on keskimääräisen sadannan tilanteesta noin 50 000 m<sup>3</sup>/a ja äärisadannan tilanteessa noin 99 000 m<sup>3</sup>/a. Hakemuksessa esitetty toiminnan muutos suotovesien keräystä ja jälkiselkeytysaltaaseen pumppaamista koskien johtaa siihen, että allasalueelta poistetaan äärisadannan tilanteessa jälkiselkeysaltaan kautta vettä yhteensä noin 233 850 m<sup>3</sup>/a.

Hakemuksessa esitettyjen Riitaojan suuntaan johdettujen jälkiselkeytysaltaasta pois johdettavien vesien määrä on vaihdellut vuosina 2015–2024 välillä 22 250 –274 213 m<sup>3</sup>/a.

Rikastushiekka-allas on kaivoksen vesikierron keskeinen osa, ja sen lisäksi käytössä ovat selkeytysallas, jälkiselkeytysallas ja kaivosvesialtaat, joten selvitysmääräys on tarpeen kaivoksen vesitaseen tarkentamiseksi sekä MWEI BREF-vertailuasiakirjan BAT-päätelmien mukaisen vesitaseen käyttöönoton selvittämiseksi.

Toiminnasta aiheutuu Riitajoen suuntaa Sivakkojokeen ja Hattujärveen sekä typpi- että sulfaattipäästöjä, jotka vaikuttavat suoraan ja epäsuorasti kuormituksen vastaanottavien vesistöjen vedenlaatuun. Hakija on esittänyt hakemuksessa tekevänsä typpipäästöjen vähentämisen suhteen selvitystä esimerkiksi hakebioreaktorin käyttöönoton suhteen. Sulfaattipäästö on hakemuksessa esitettyjen tietojen ja arvioiden mukaan peräisin mahdollisesti rikastuksessa käytettävästä rikkihaposta.

Määräys on annettu ympäristönsuojelulain 54 §:n mukaisesti ja perustuu ympäristönsuojelulain 6, 7, 14, 15 ja 20 §:iin.

Selvitysten perusteella Lupa- ja valvontavirasto voi muuttaa käsiteltyjen jätevesien päästöjä koskevia raja-arvoja sekä muita vesienhallintaa ja haittojen lieventämistä koskevia määräyksiä.

## **7 Vastaus lausunnoissa esitettyihin vaatimuksiin**

Lausunnoissa esitetyt vaatimukset on otettu huomioon ratkaisussa ja lupamääräyksissä sekä niiden perusteluissa ilmenevällä tavalla.

Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen patoturvallisuutta ja kaitakämmekän esiintymää koskevaan vaatimukseen Lupa- ja valvontavirasto toteaa, että rikastushiekka-alueen patojen tarkkailusta ja vesienhallintasuunnitelmasta on annettu lupamääräykset.

Vastauksena Säteilyturvakeskuksen vaatimuksiin koskien tarkkailun raportointia Lupa- ja valvontavirasto viittaa tarkkailua ja raportointia koskeviin lupamääräyksiin. Tämä asia ei koske lausunnossa mainittuja mahdollisia tulevia muutoksia rikastusprosessissa ja uusia jättejakeita. Lupa- ja valvontavirastolla ei ole toimivaltaa lausunnossa mainituissa säteilylain mukaisissa selvityksissä.

## **8 Päätöksen voimassaolo**

### **8.1 Päätöksen voimassaolo**

Päätös on voimassa toistaiseksi.

### **8.2 Lupaa ankaramman asetuksen noudattaminen**

Jos valtioneuvoston asetuksella annetaan tämän päätöksen määräystä ankarampia säännöksiä tai luvasta poikkeavia säännöksiä luvan voimassaolosta tai tarkistamisesta, on asetusta luvan estämättä noudatettava (ympäristönsuojelulaki 70 §).

## **9 Sovelletut säännökset**

Ympäristönsuojelulaki (527/2014) 6–8, 14–17, 20, 29, 48–49, 51–53, 54, 58–61, 62, 83, 87, 113–114, 140, 199 ja 209 §

Jätelaki (646/2011) 8, 12–13, 72, 118, 119 ja 120 §

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) 20 a ja 20 b §

Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920) 17 §

Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta (713/2014) 18 §

Valtioneuvoston asetus jätteistä (978/2021) 4 ja 33 §

Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (190/2013) 4, 6–8, 10, 12 ja 14 §

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) 4, 4 a ja 7§

## 10 Käsittelymaksu

Käsittelymaksu on 28 600 euroa.

Lasku lähetetään erikseen Valtion talous- ja henkilöstöhallinnon palvelukeskuksesta.

Asian käsittelystä peritään maksu Lupa- ja valvontavirastojen maksuista vuonna 2026 annetun valtioneuvoston asetuksen (1177/2025) mukaisesti asetuksen voimaan tullessa voimassa olleiden säännösten mukaan. Hakemuksen vireilletuloaikana voimassa olleen aluehallintovirastojen maksuista vuonna 2024 annetun valtioneuvoston asetuksen (1171/2023) liitteen kohdan 3.1 taulukon 2 kohdan 13 e) mukaan kaivannaisjätteen jätealuetta koskevasta päätöksestä perittävän maksun suuruus on 28 600 euroa.

Asetuksen liitteen 3.1 mukaan toiminnan olennaista muuttamista (ympäristönsuojelulaki 29 §) koskevasta päätöksestä peritään maksu, jonka suuruus on 70 prosenttia taulukon mukaisesta maksusta. Jos asian käsittelyn vaatima työmäärä vastaa uudelta toiminnalta vaadittavan luvan käsittelyä, peritään kunkin toiminnan lupa-asian käsittelystä täysi maksu.

Hakemuksen käsittelystä peritään täysi maksu, koska hakemusta on pyydetty täydentämään yhteensä 7 kertaa. Hakemuksen sisällön tarkentamiseksi ja lupaharkintaa varten on myös pidetty hakijan ja valvontaviranomaisen kanssa kaksi yhteistä tapaamista (ympäristönsuojelulaki 44 b §).

## 11 Tiedottaminen

### 11.1 Päätös

Endomines Oy  
Ilomantsin kunta  
Ilomantsin kunnan ympäristönsuojeluviranomainen  
Ilomantsin kunnan terveydensuojeluviranomainen  
Lupa- ja valvontavirasto, yleisen edun valvontayksikkö  
Kalatalousviranomainen (Itä-Suomen elinvoimakeskus)  
Patoturvallisuusviranomainen (Lapin elinvoimakeskus)  
Metsähallitus  
Säteilyturvakeskus  
Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES)  
Geologian tutkimuskeskus (GTK)  
Suomen ympäristökeskus

## 11.2 Päätöksestä tiedottaminen

Päätöksen antamisesta ilmoitetaan niille, joille hakemuksesta on annettu erikseen tieto, sekä niille, jotka ovat tehneet muistutuksen tai ilmaisseet mielipiteensä asiassa.

Lupa- ja valvontavirasto tiedottaa päätöksen antamisesta julkaisemalla kuulutuksen ja päätöksen Lupa- ja valvontavirastojen ympäristöasioiden tietopalvelun verkkosivuilla <https://ytietopalvelu.lv.fi/fi-FI/asia/2676870>. Tieto kuulutuksesta julkaistaan myös Ilomantsin kunnan verkkosivuilla.

Päätöstä koskeva ilmoitus julkaistaan Pogostan Sanomat -lehdessä.

## 12 Muutoksenhaku

Päätökseen saa hakea muutosta Vaasan hallinto-oikeudelta valittamalla.

## 13 Liite

Valitusosoitus

## 14 Asian käsittelijät

Asian ovat ratkaisseet ympäristöneuvos Riitta Ikäheimo ja ympäristöylitarkastaja Jari Kärkkäinen (asian esittelijä).

Asiakirja on hyväksytty sähköisesti. Merkintä sähköisestä hyväksymisestä on asiakirjan viimeisellä sivulla.

## Valitusosoitus

Tähän Lupa- ja valvontaviraston päätökseen tai siitä perittävään maksuun voi hakea muutosta kirjallisella valituksella. Valituksen saa tehdä sillä perusteella, että päätös on lainvastainen.

Päätöksestä voivat valittaa asianosaiset, sekä vaikutusalueella ympäristön-, terveyden- tai luonnonsuojelun tai asuinympäristön viihtyisyyden edistämiseksi toimivat rekisteröidyt yhdistykset tai säätiöt, sijaintikunta ja vaikutusalueen kunnat ja niiden ympäristönsuojeluviranomaiset, vesitaloustehtäviä tai kalataloustehtäviä hoitava elinvoimakeskus sekä muut asiassa yleistä etua valvovat viranomaiset. Lisäksi valitusoikeus on Lupa- ja valvontaviraston yleisen edun valvontayksiköllä mm. sen valvottavaksi kuuluvissa asioissa painavan yleisen edun turvaamiseksi.

Asian käsittelystä hallinto-oikeudessa voidaan periä oikeudenkäyntimaksu siten kuin tuomioistuinmaksulaissa (1455/2015) ja oikeusministeriön asetuksessa tuomioistuinmaksulain 2 §:ssä säädettyjen maksujen tarkistamisesta (1020/2024) säädetään. Maksun suuruus on 310 euroa. Tuomioistuinmaksulaissa on erikseen säädetty tapauksista, joissa maksua ei peritä. Tarkempia tietoja maksuista saa hallinto-oikeudesta.

## 1 Toimi näin

Jos haet muutosta Lupa- ja valvontaviraston päätökseen, tee kirjallinen valitus Vaasan hallinto-oikeuteen ennen valitusajan päättymistä. Valitusaika päättyy 12.6.2026.

Valitusaika määräytyy seuraavasti:

- Päätöksen tiedoksisaannin katsotaan tapahtuneen viimeistään seitsemäntenä (7.) päivänä siitä, kun Lupa- ja valvontavirasto on julkaissut päätöksen verkkosivuillaan.
- Valitusaika on 30 päivää päätöksen tiedoksisaannista.
- Kun määräaika lasketaan, sitä päivää, kun päätös on saatu tiedoksi, ei oteta lukuun.
- Jos määräajan viimeinen päivä on pyhäpäivä, itsenäisyyspäivä, vapunpäivä, jouluaatto, juhannusaatto tai arkilauantai, määräaika päättyy ensimmäisenä arkipäivänä sen jälkeen.

## 2 Ilmoita valituksessa

- Valittajan nimi, postiosoite, puhelinnumero ja muut tarpeelliset yhteystiedot, kuten sähköpostiosoite. Jos valittajana on yhteisö, ilmoita sen nimi ja yhteystiedot.
- Laillisen edustajan, asiamiehen tai muun valituksen laatineen henkilön nimi ja postiosoite, puhelinnumero ja muut tarpeelliset yhteystiedot, kuten sähköpostiosoite.
- Sellainen postiosoite ja mahdollinen muu osoite, johon oikeudenkäyntiin liittyvät asiakirjat voidaan lähettää (prosessiosoite). Hallinto-oikeus voi valita, mihin osoitteeseen se toimittaa asiakirjat, jos sille on ilmoitettu useampia prosessiosoitteita tai jos yhtäkään ilmoitettua yhteystietoa ei ole nimetty prosessiosoitteeksi.
- Päätös, johon haetaan muutosta.
- Päätöksen kohta, johon haetaan muutosta.

- Mitä muutoksia päätökseen vaaditaan.
- Perusteet, joilla muutosta vaaditaan.
- Mihin valitusoikeus perustuu, jos valituksen kohteena oleva päätös ei kohdistu valittajaan.

Yhteystietojen muutoksesta on ilmoitettava viipymättä hallinto-oikeudelle valituksen vireillä olon aikana.

### 3 Valituksen liitteet

- Lupa- ja valvontaviraston päätös, johon muutosta haetaan (alkuperäisenä tai jäljennöksenä)
- asiakirjat, joita käytetään vaatimusten tukena (jollei niitä ole toimitettu jo aiemmin Lupa- ja valvontavirastoon)
- valtakirja
  - Asiamiehen on liitettävä valitukseen valittajalta saatu valtakirja – ellei hän ole asianajaja, julkinen oikeusavustaja tai sellainen oikeudenkäyntiavustaja, joka määritellään luvan saaneista oikeudenkäyntiavustajista annetussa laissa (715/2011).
  - Asiamiehen ei tarvitse toimittaa valtakirjaa, jos hallinto-oikeuteen toimitetaan sellainen sähköinen asiakirja, jossa on selvitys asiamiehen toimivallasta. Asiamiehen ei myöskään tarvitse esittää valtakirjaa, jos valittaja on antanut valtuutuksen suullisesti tuomioistuimessa tai jos asiamies on toiminut asiamiehenä asian aikaisemmassa käsittelyvaiheessa.

### 4 Lähetä valitus hallinto-oikeuteen

Valituksen voi tehdä myös hallinto- ja erityistuomioistuinten asiointipalvelussa osoitteessa

<https://asiointi.oikeus.fi/hallintotuomioistuimet>



Hallinto-oikeuden yhteystiedot ovat:

#### **Vaasan hallinto-oikeus**

**Korsholmanpuistikko 43, 4. krs** (käyntiosoite)

**PL 204, 65101 Vaasa** (postiosoite)

**sähköposti: [vaasa.hao@oikeus.fi](mailto:vaasa.hao@oikeus.fi)**

puhelinvaihde: 029 56 42 611

asiakaspalvelu: 029 56 42 780 (avoinna ma–pe kello 8.00–16.15)

telekopio (fax): 029 56 42 760

Valituksen saapuminen määräajassa on valittajan vastuulla, kun se lähetetään postitse, sähköpostitse, telekopiona tai lähetin välityksellä. Suljetussa laitoksessa oleva henkilö voi antaa valituskirjelmän



valitusajan kuluessa myös sille henkilölle, joka on määrätty laitoksessa tätä tehtävää hoitamaan tai laitoksen johtajalle.

Valituksen on oltava perillä hallinto-oikeuden kirjaamossa viimeistään valitusajan viimeisenä päivänä ennen hallinto-oikeuden aukioloajan päättymistä.

**Lupa- ja valvontavirasto**

Postiosoite: PL 20, 13035 LVV

Puhelinvaihe: 0295 254 000

kirjaamo@lvv.fi | lvv.fi

Tämä asiakirja LVV-U/19251/2026 on hyväksytty sähköisesti / Detta dokument LVV-U/19251/2026 har godkänts elektroniskt

Esittelevä ratkaisija Kärkkäinen Jari 05.05.2026 15:10

Puheenjohtaja Ikäheimo Riitta 05.05.2026 15:12