



Valintaesitys maakunnan yhteistyöryhmän sihteeristön käsittelyyn

Hankkeen julkinen nimi	KaiVesi- Kaivosvesien uudet käsittely- ja mittausmenetelmät
Hakemusnumero	405615
Valintakokouksen päivämäärä	
Hakijan virallinen nimi	Oulun yliopisto
Osatoteuttajat	
Toimintalinja	TL1
Erityistavoite	Et. 1.1
Alkamispäivämäärä	1.8.2025
Päätymispäivämäärä	31.7.2027

Hakijan esittämä kuvaus hankkeen sisällöstä

Hankkeen tavoitteena on vastata kaivosten vedenkäsittelyn ajankohtaisiin haasteisiin, metalli-, typpi- ja ksantaattijäämien osalta, kehittämällä uusia käsittely- ja mittausmenetelmiä. Kaivosten tehokas vesienhallinta on keskeisessä osassa toimialan sosiaalista hyväksyntää, mutta myös kaivosten kykyä vastata ympäristölupavaatimuksiin kustannustehokkaasti. Näiden tekijöiden kautta Pohjois-Suomeen voidaan kehittää kestävää kaivostoimintaa, jota tarvitaan kasvavassa määrin vihreän- ja digitaalisen siirtymän luomien mineraalitarpeiden kautta. Kehitettävät vedenkäsittelymenetelmät perustuvat uusia materiaaleja hyödyntäviin adsorptio- ja hapetustekniikoihin, joiden avulla metalli-, typpi- ja ksantaattijäämiä voidaan erottaa tai eliminoida vesistä. Mittausmenetelmien osalta hanke kehittää uusia virtuaalianturi- ja online-analytiikan tekniikoita, joiden avulla vesien kemiallista laatua voidaan seurata reaaliaikaisesti kaivosten eri vesijakeissa. Hankkeen toimenpiteet keskittyvät laboratoriomittakaavassa tapahtuvaan kehitystyöhön, jossa mittaus- ja käsittelymenetelmistä luodaan prototyypit kaivosvesiympäristöön sopiviksi. Mittaustekniikoiden osalta toteutetaan myös kenttäpilotteja. Hankkeen tuloksena saadaan uutta tietoa ja menetelmiä, joiden avulla kaivosten vesienhallintaa viedään kestävämpään suuntaan ja mahdollisesta alueen cleantech –sektorilla toimivien yritysten kehittyminen ja uuden liiketoiminnan ja työpaikkojen synty.

Tavoitteet

Hankkeen tavoitteet keskittyvät kahden pääteeman alle: uusiin vedenkäsittelymenetelmiin ja uusiin digitaalisiin ja online-analytiikan työkaluihin prosessin ohjaukseen ja vedenlaadun seurantaan liittyen. Vedenkäsittelymenetelmien osalta keskitytään typpi-, metalli- ja ksantaattijäämien poistoon, jotka ovat ajankohtaisia kysymyksiä kaivoksilla. Hankkeen tavoitteena on kehittää uusia teknistaloudellisesti kiinnostavia vedenkäsittelymenetelmiä, joiden tehokkuus demonstroidaan laboratoriomittakaavassa. Laboratoriomittakaavan tutkimuksessa tuotetaan tietoa, jonka avulla menetelmät voidaan tulevaisuudessa skaalata isompaan mittakaavaan (esim. tarvittavat kemikaalien annosmäärät, kontaktiajat ja reaktoreiden mitat) sekä voidaan alustavasti laskea menetelmän kaupallista kannattavuutta.

Online-mittausten osalta hankkeen tavoitteena on kehittää ja pilotoida uusi optinen mittalaite ksantaattien reaaliaikaiseen mittaukseen ja tulosten pohjalta laatia selvitys teknologian kaupallistamiseksi joko uutena start-up yrityksenä tai uutena tuotteena jo olemassa olevalle teknologiayritykselle. Hankkeen jälkeen tarvitaan yritysveltoinen T&K-projekti tulosten kaupallistamiseksi.

Lisäksi hankkeen tavoitteena on kehittää digitaalinen työkalu prosessin tai vedenlaadun monitorointiin sekä prosessiohjauksen ja vedenhallinnan tueksi. Tämän kehittyneen datapohjaisen ratkaisun avulla lisätään yleistä tilannetietoutta ja ennakoitavuutta mahdollistaen laaja-alaisempi ja toimintavarmempi valvonta sekä tehokkaampi prosessiohjaus ja vedenhallinta kaivos- tai rikastamoprosessin osalta. Virtuaalianturilla tuotetaan uutta mittaustietoa kohteesta, jota ei nykyisin voi mitata online-sensorilla. Vaihtoehtoisesti virtuaalianturin käyttö mahdollistaa käytössä olevan online-mittalaitteen toiminnan seurannan ja oikea-aikaiset huollot varmistaen online-mittalaitteen jatkuvan mittausluotettavuuden. Hankkeessa kartoitetaan myös käytettäviä menetelmiä ja vaatimuksia myöhemmin mahdollisesti kehitettävälle simulaatiopohjaiselle päätöksenteontukijärjestelmälle kaivos- ja rikastamoprosessin ohjaukseen ja vedenhallintaan liittyen. Näiden datapohjaisten digitaalisten työkalujen avulla lisätään mahdollisuuksia saavuttaa kustannustehokkaampi ja ympäristöystävällisempi vedenkäyttö sekä tarkempi prosessiohjaus, parantaen prosessin suorituskykyä ja vähentäen kustannuksia sekä vedenkäyttöön liittyviä riskejä.

Edellä kuvatut teknologiakonseptit ovat teknologisen kypsyystason arvioinnissa tasoilla (TRL) 3–4 ja edellyttävät siten lisää soveltavaa tutkimusta teknologian jalostamisessa kohti kaupallistamista ja markkinoille vientiä. Hankkeen tuloksena syntyvien kehittyneiden teknologioiden käyttöönotto parantaa Pohjois-Suomen kaivannaisalan toimintaedellytyksiä ja kilpailukykyä, mutta tulokset ovat hyödynnettävissä Suomessa laajemminkin.

Toimenpiteet

Alla on kuvattu hankkeen toimenpiteet jaoteltuina työpaketteihin sekä tapahtuuko ko. työpakettin toiminta Oulussa (Oulun yliopiston yksiköt Oulu mining school (OMS), Ympäristö- ja kemiantekniikan tutkimusyksikkö/Säätötekniikan tutkimusryhmä (ECE), ja Kuitu- ja partikkelitekniikan tutkimusyksikkö (KuiPa)) vai Kajaanissa (Mittaustekniikan yksikkö, MITY).

Työpaketti (TP 1) Uudet vedenkäsittelymenetelmät (toteuttaja: Oulu, kesto: kuukaudet 1–24)
Tässä työpaketissa tutkitaan uusia ratkaisuja ksantaattijäämien (TP 1.1) ja typpi- sekä metallipitoisten vesien käsittelyyn (TP 1.2). Kumpikin osatyöpaketti toteutetaan laboratoriomittakaavan kokeilla simuloiden mahdollisimman realistisesti oikeita olosuhteita. Validointivaiheessa on olennaisen tärkeää voida suorittaa kokeita valvotussa testiympäristössä, jossa eri muuttujien vaikutusta voidaan seurata luotettavasti. Tulokset validoidaan OMS:n koerikastamoympäristössä pilot-mittakaavassa. Koeympäristö mahdollistaa testaukset paitsi eri malmeilla, myös erityyppisten ksantaattien vaikutuksen prosessiin ja vedenlaatuun. Tavoitteena on mahdollistaa hankkeen jälkeinen menetelmien skaalaaminen isompaan mittakaavaan ja laatia alustavia kustannusarvioita menetelmien käytöstä.

TP 1.1 Ksantaattijäämien hapetus peretikkahapolla (Koordinoi: KUIPA)

Työpakettin tuloksena saadaan tiedot optimaalisista hapetusolosuhteista ja kemikaalien annosmääristä, jota voidaan käyttää prosessin skaalaamiseen isompaan mittakaavaan ja alustavaan kustannusarvioon.

TP 1.2 Kaivosvesien metallien- ja typenpoisto adsorptioon pohjautuen (Koordinoi: KUIPA)

Työpakettin tavoitteena on selvittää optimaaliset olosuhteet metallien- ja typenpoistoon kaivosvedestä ja kehittää rakeiden valmistusprosessia siten, että menetelmän skaalaaminen pilot- ja myöhemmin

teolliseen mittakaavaan on tietojen perusteella mahdollista. Lisäksi kerätään tarvittavat tiedot alustavan kustannusarvion tekemiseen.

Työpaketti 2 (TP2) - Datapohjaiset ratkaisut kaivosvesien hallinnan ja prosessin ohjauksen tueksi (toteuttaja: Oulu, htkk: 29, kesto: kuukaudet 1–24, koordinoi: ECE)

Työpaketissa 2 kehitetään datapohjainen virtuaalianturi hankkeen alussa päätettävälle prosessin ohjauksen tai vedenlaadun seurannan kannalta olennaisille muuttujille. Lisäksi tarkastellaan eri vaihtoehtoja ja vaatimuksia myöhemmässä vaiheessa toteutettavalle simulaatiopohjaiselle päätöksenteontukijärjestelmälle kaivos- ja rikastamoprosessin ohjauksen ja vedenhallinnan tueksi.

Työpaketti (TP 3) Mittaustekniikan kehitys kohti on-line mittauksia (toteuttaja: Kajaani, kesto: kuukaudet 1–24)

Työpaketissa kehitetään reaaliaikaista ksantaattien mittausteknologiaa ja sitä tukevaa laboratorioanalytiikkaa sekä pilotoidaan kaivoksilla teknologian ja menetelmien soveltuvuus.

Työpaketissa myös selvitetään teknologian hyödyntämistä.

TP 3.1 UV-VIS-spektroskopiaan perustuva reaaliaikainen ksantaattimittaus (Koordinoi: MITY)

TP 3.2 Kapillaarielektroforeesiin perustuva ksantaattimittaus (Koordinoi: MITY)

TP 3.3 Mittausmenetelmien validointi kenttäpiloteilla (Koordinoi: MITY)

Työpaketti 4, Hallinto, kaupallistaminen ja viestintä (Oulu ja Kajaani, kesto: kuukaudet 1–24) (Koordinoi: MITY)

Hankkeen aikana tehdään sisäistä ja ulkoista viestintää ja laaditaan tarpeellinen viestintämateriaali.

Lehdistötiedotteet hankkeen alussa ja hankkeen edetessä aina tarpeen vaatiessa. Tiedotusta toteutetaan sähköisen median kautta

Tulosten esittely kansallisissa ja kansainvälisissä alan konferensseissa ja muissa soveltuvissa tilaisuuksissa (Eri verkostojen tilaisuudet, osallistuminen eri toimijoiden järjestämiin yhteisosastoihin kansallisilla ja KV-messuilla)

Vierailut yrityksissä kotimaassa sekä ulkomailla liittyen tulosten tehokkaaseen kaupallistamiseen hankkeen jälkeen. Hankkeessa kehitettävillä menetelmillä on laajoja sovelluskohteita Suomessa ja globaaleilla markkinoilla. Hankkeen valmistelussa on keskusteltu yritysten kanssa tarpeista ja teknologiaan liittyvistä haasteista. Tulosten hyödyntämiseksi keskustellaan yritysten kanssa ja järjestään tulosten hyödyntämiseen liittyviä palavereja ja hankkeen loppuvaiheessa erillisen työpajan. Tulosten perusteella voidaan suunnitella yritysten ja tutkimuslaitosten välisiä hankekokonaisuuksia tulosten kaupallistamiseksi.

Lisätietoja hakemuksesta

Kustannusarvion jakaantuminen:

Palkkakustannukset 530.245 €

Flat rate 40 % 212.097 €

Kokonaiskustannukset 742.342 €

Rahoituksen jakaantuminen:

Oulun yliopisto	130.469 €
Aquaminerals Oy	2.000 €
BioSO4 Oy	3.000 €
Elementis Minerals Oy	3.000 €
Agnico Eagle Oy	7.000 € (sitoumus puuttuu)
Hannukainen Mining Oy	3.000 €
EU+valtio	593.873 €
Kohdistuminen alueille:	
Kainuu 40 % (237.549 € / 293.936,5 €)	
Lappi 60 % (356.324 € / 445.405,2 €)	

Kustannusarvio ja rahoitussuunnitelma

Hankkeen kustannusarvio yhteensä	742.342 €
Hankkeen rahoitussuunnitelma yhteensä	742.342 €
Hankkeelle esitetty tuen enimmäismäärä	593.873 €, 80 %

Rahoittajan arvio hankkeesta

Hanke on ajankohtainen ja tuottaa uutta tietoa kaivosvesien puhdistamiseen ja analysointiin. Uudet kustannustehokkaat puhdistus- ja seurantamenetelmät ovat alalla kaivattuja ja vesien on-line mittaus tuo myös prosessien kehittämiseen uusia mahdollisuuksia. Ympäristön kannalta kaivosvesien laadun seuraaminen on ensisijaisen tärkeää, ja hanke vastaa tähän tarpeeseen. Usea yritys on lähtenyt mukaan rahoittamaan hanketta, mukana myös mahdollisia teknologioiden kehittäjiä, ei vain kaivostoimijoita. Hanketta toteuttaa Oulun yliopiston neljä eri tutkimusryhmää ja se kohdistuu Kainuuseen ja Lappiin. Tutkimusryhmät ovat Oulu mining school (OMS), Ympäristö- ja kemiantekniikan tutkimusyksikkö/Säätötekniikan tutkimusryhmä (ECE), ja Kuitu- ja partikkelitekniikan tutkimusyksikkö (KuiPa) ja Kajaanissa (Mittaustekniikan yksikkö, MITY). Hanketoimijoiden katsotaan omaavan tarvittava osaaminen hankkeen toteuttamiseen. Hanke on saanut Lapin ja Kainuun ELY-keskusten asiantuntijoilta pääosin positiivisia kommentteja. Hanketta esitetään rahoitettavaksi. Arviointipisteet: 22,5 p. / 32 p.
--

Ratkaisun perustelut ja jatkotoimenpiteet

Rahoituskokous 12.12.2024 Lapin hanketyöryhmä 18.3.2025 Kainuun MYRS 27.3.2025 Lapin MYRS 27.3.2025 Kainuun MYR 20.5.2025
--

Rahoittaja puoltaa hakemuksen hyväksymistä