



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 EU:n alue- ja rakennepoliitiikan ohjelma

Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR)



Hankehakemus

30.8.2024 Dnro: EURA 2021/404903/09
02 01 01/2024/ESAVO

Tunnistetiedot

Hakemusnumero
404903

Tila
Saapunut

Hankehaun nimi
Itä- ja Pohjois-Suomen maakuntaliittojen
ylimaakunnallinen EAKR-haku: Puhtaat ratkaisut.

Hakuilmoituksen tunnus
ESALII-013

1 Rahoittava viranomainen

Etelä-Savon maakuntaliitto

2 Hakijaorganisaatio

Hakijan virallinen nimi
Kajaanin Ammattikorkeakoulu Oy

Y-tunnus
2553600-4

Postiosoite
PL 52

Organisaatiomuoto
Osakeyhtiö

Postinumero
87101

Organisaatiotyyppi
Ammattikorkeakoulu

Postitoimipaikka
KAJAANI

Puhelinnumero
0447101260

2.1 Hankkeen yhteyshenkilö

Etunimi
Tuula

Sähköposti
tuula.haverinen@kamk.fi

Sukunimi
Haverinen

Puhelinnumero
0447101008

Asema hakijaorganisaatiossa
projektiasiantuntija

3 Hankkeen perustiedot

Hankkeen julkinen nimi

Innovaatioverkostolla ympäristötehokkuutta mineraalien jalostuksen prosesseihin – INNOMIN

Alkamispäivämäärä

1.10.2024

Päätymispäivämäärä

31.12.2026

Toimintalinja

2 Hiilineutraali Suomi

Erityistavoite

2.1 Energiätehokkuustoimenpiteiden edistäminen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen

3.1 Hankkeen toteutustyyppi

Hanke toteutetaan Ryhmähankkeen osahankkeena

Ryhmähanketunnus R-01836

Ryhmähankkeen toteuttajat

Toteuttajan nimi	Toteuttajatyyppi	Hakemusnumero	Y-tunnus
Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy	Päähankkeen toteuttaja	404816	2472908-2
Itä-Suomen yliopisto	Osahankkeen toteuttaja	404902	2285733-9
Kajaanin Ammattikorkeakoulu Oy	Osahankkeen toteuttaja	404903	2553600-4

Toteuttajan rooli ryhmähankkeessa

KAMK rooli hankkeessa keskittyy vertaileviin murskaus- ja prosessointikokeisiin sekä älykkäiden mittaustekniikoiden ja digitalisaation kehittämiseen. KAMK toteuttaa perinteisiä murskauskokeita ja analysoi niiden tuloksia hyödyntäen tiloissaan olevaa laitteistoa. KAMK vastaa älykkäiden mittausteknologioiden kehittämisestä, mittausdatan visualisoinnista ja digitaalisen kaksosen luomisesta optimoinnin tukemiseksi. KAMK tehtäviin kuuluu myös FEM-mallinnuksen ja anturoinnin kehittäminen murskausvoimien tarkempaa analysointia varten. Lisäksi KAMK osallistuu hankkeen koordinointiin, tiedottamiseen ja raportointiin.

Perustelee, miksi hanke toteutetaan ryhmähankkeena

Xamkin kaivosteollisuuden innovatiiviset prosessiratkaisut, niiden suunnittelu sekä tutkimus- ja testausalustat ovat keskeinen osa projektin onnistumista. Itä-Suomen yliopiston farmasian laitoksen tutkimusryhmällä on vankka 20 vuoden kokemus erilaisten analyttisten, orgaanisten ja epäorgaanisten kemian alan tutkimuskysymysten parissa ja heidän osaamisensa on ratkaisevan tärkeää tutkittaessa ja optimoidessa kriittisiä raaka-ainevirtoja ja tarkasteltaessa prosesseissa käytettävien kemikaalien laatua ja määrää. UEFin ja Xamkin yhteistyönä hankkeessa syntyvä testiympäristö mahdollistaa kemikaalien annostuksen optimoimisen ja ympäristöystävällisempien rikastuskemikaalien testaamisen ja kehittämisen. Samalla vahvistetaan Itä-Suomen maakuntien älykkääseen erikoistumiseen pohjautuvien osaamisten yhdistämistä soveltavassa tutkimuksessa ja innovaatiotoiminnassa.

KAMKin yksikön vahvuutena on monialainen osaaminen erilaisissa mittausteknologioissa sekä mittausdatan hallinnan, analysoinnin ja hyödyntämisen ratkaisuisissa. KAMKin osaaminen hankkeessa on oleellisen tärkeää ja mahdollistaa hankkeen aikana toteutettavat visuaaliset ratkaisut uusista, materiaali- energia- ja vesitehokkaista prosessointivaiheista. Hankkeen toteuttajat yhdessä luovat kansallisesti ja kansainvälisesti korkeatasoisen osaamisverkoston, joka vahvistaa Itä- ja Pohjois-Suomen maakuntien välistä yhteistyötä.

3.2 Julkinen kuvaus

Hankkeen julkinen tiivistelmä

Kaivos- ja prosessiteollisuus on erittäin tärkeä toimiala Itä- ja Pohjois-Suomelle, sillä erilaisia ilmastoteknologioita, kuten aurinkopaneeleja, sähköajoneuvoja ja tuuliturbiineja, rakennetaan nopeammin kuin koskaan maailmassa. Tämä puolestaan tekee kriittisten raaka-aineiden, kuten litiumin, koboltin, grafiitin, nikkelin, kuparin, fosforin ja harvinaisten maametallien, kestävästä saatavuudesta ratkaisevan tärkeää Suomelle ja muulle Euroopalle. Monet mineraalien prosessoinnissa käytössä olevat murskaus-, jauhatus- ja rikastusmenetelmät ovat yli 100 vuotta vanhoja, eikä niitä ole alun perin kehitetty ympäristön kannalta kestäviksi. Tehokkaammista, tarkemmista ja ympäristöystävällisemmistä erotusmenetelmistä on syntyvässä seuraavissa huipputeknologioita, joiden kehittämiseen kaivos- ja rikastusteollisuus on lisäämässä merkittävästi resurssejaan nyt ja tulevaisuudessa.

Koska maapallon kaikki rikkaimmat malmiesiintymät ovat jo ehtyneet, on jäljellä vain yhä köyhempiä malmiesiintymiä. Tästä syystä kaivosten rikastusprosesseissa työtetään yhä enenevässä määrin heikkolaatuisempia ja vaikeammin rikastettavia arvomineraaliesiintymiä, mikä aiheuttaa haasteita kaivos- ja rikastustoiminnalle. Nykyisin käytössä olevat malmikivien hienonnuksen- ja prosessointitavat kuluttavat energiaa kohtuuttomasti sillä niiden hyötysuhde on huonoimmillaan alle 1 %. Kaivokset rikastamoinen tuottavat yhä enemmän kaivannaisjätteitä sivukivien, rikastushiekan, jätesakkojen ja kiviäännösten muodossa kuormittaen ympäristöä ja ihmisten terveyttä. Maailmassa syntyy ihmistä kohden noin 1000 kg pelkästään kaivosteollisuuden prosessien jätevirtana muodostuvaa hienoainesta (rikastushiekkaa) vuosittain. Materiaalin prosessoinnin myötä syntyy myös suuria määriä erilaisia vesipäästöjä (kulutus 7–9 miljardia m³ vettä joka vuosi), jotka sisältävät raskasmetallijäämiä ja kemikaaleja. Vesienkäsittelyn uusia prosessointiratkaisuja tulisi kehittää nykyisestä, jotta kaivosalueelle päätyvien jätevesien määrä pienenesi merkittävästi ja veden sisältämät haitta-ainemäärät laskisivat päästörajoiden alapuolelle. Kaivos- ja rikastusteollisuuden prosessien uudistuminen on jäänyt muun maailman teollisuuden kehityksestä jälkeen. Jotta kaivannaisala kykenee lähitulevaisuudessa vastaamaan vihreän siirtymän kasvaviin mineraalisten raaka-aineiden määrään samalla päästörajoiden kiristyessä, on yksikköprosesseja tarkasteltava uudelleen.

Hankkeen tavoitteena on löytää uusia innovatiivisia ratkaisuja vihreässä siirtymässä tarvittavien mineraalijakeiden puhtaampaan ja tarkempaan erotteluun ja talteenottoon, niin arvoaines- kuin jättejakeiden osalta. Hankkeessa kehitetään arvomineraalien tarkempaan erotteluun soveltuvaa puristusmurskausmenetelmää, jossa malmikivien hienonnuksen toteutetaan täysin kuivana ilman vettä ja vähemmällä energialla. Hankkeessa kehitetään ja optimoidaan myös mineraalipartikkelien vaahdotusrikastus- ja liuotusprosesseja, joita edeltävä arvomineraalien esirikastus on toteutettu edellä kuvatulla vettä ja energiaa säästävällä puristusmurskausmenetelmällä. Tämä mahdollistaa kaikkien puristusmurskauksessa syntyvien mineraalijakeiden reaaliaikaisen käsittelyn, jolloin syntyvä ympäristökuormitus on mahdollisimman pientä. Tällainen jättejakeiden hyödyntämisen mahdollisuus, jonka puristusmurskausmenetelmänä myös mahdollistaa, on välttämätön edellytys nollapäästöisen kaivoksen perustamiselle.

Hankkeessa tavoitteena on yhteistyössä kaikkien osatoteuttajien kanssa kehittää älykkäitä mittaus- ja mallintamisratkaisuja mineraaliprosessien hallinnan parantamiseksi. Hankkeessa tutkitaan myös, miten hiilidioksidikaasun käytöllä ja sen ympärille rakennetulla menetelmällä voidaan estää tärkeiden perusmetalleja sisältävien sulfidimalmien hapettuminen. Tavoitteena on vähentää kemikaalien käyttöä ja löytää hiilidioksidin avulla ratkaisuja prosessivesikiertojen sulkemisasteen kasvattamiseksi (tavoitteena nollapäästöinen prosessi). Hankkeessa tutkitaan eri materiaalien suotautumisen- ja saostusominaisuuksia niin arvometallien talteenoton kuin vedenpuhdistuksen näkökulmista. Hanke tuottaa tuloksia kaivosten rikastusprosessien kemikaalien, raaka-aineiden ja veden käytön älykkääseen hallintaan ja edistää kehitysaskelia kohti puhtaampaa kaivostoimintaa.

Hankkeen nimi englannin kielellä

Environmental efficiency for mineral processing through the innovation network – INNOMIN

Hankkeen julkinen tiivistelmä englannin kielellä

Various climate technologies such as solar panels, electric vehicles and wind turbines are being built faster than ever, making the sustainable availability of critical raw materials such as lithium, cobalt, graphite, nickel, copper, phosphorus, and rare earths crucial. However, many of the processing methods used in mining industry are over 100 years old and were not originally developed to be sustainable. The following top technologies are emerging from the most efficient and controlled separation methods, which the mining and process industry has already shown interest in.

Mining and process industry is a very important industry for Eastern and Northern Finland. In the beneficiation processes, lower-quality and more complex mineral deposits are increasingly being processed, which challenges mining industry even more. The currently used comminution and processing methods consume an unreasonable amount of energy and produce more mining waste burdening the environment and human health. The processing of the material also creates large amounts of water emissions, which contain heavy metal residues and chemicals, for which new processing solutions would have to be developed in terms of water purification and increasing the closure rate. The renewal of the mining industry's processes has lagged behind, and in order for the mining industry to be able to respond to requirements by the green transition under the prevailing stricter emission limits, the unit processes must be re-examined. The goal of the project is to find new innovative solutions for the dry enrichment, leaching and flotation of mineral fractions needed in the green transition, where the processing of the material in the enrichment phase can be carried out in accordance with sustainable development with less energy, and in a way where the burden on the environment would be as low as possible. The unit processes developed during the project and the overall process formed by them enable users of knowledge and technologies to reduce the environmental impact of industry. In addition, the goal is to develop process methods to promote the use of by-streams and wastes that are still poorly utilized in industry, especially for minerals classified as critical raw material (CRM). In the project, the goal is to develop intelligent measurement and modelling solutions to improve the management of preliminary and further processes. The project also investigates how the use of carbon dioxide gas prevent the oxidation of sulphide ores containing important base metals. The goal is to reduce the use of chemicals and find solutions to increase the degree of closure of process waters. The goal is also carrying out flotation with sustainable development, using more environmentally friendly chemicals. The project investigates the percolation and precipitation properties of different materials from the perspectives of both the recovery of precious metals and water purification. The project produces results for the intelligent management of the use of chemicals, raw materials and water in mine enrichment processes and promotes development steps towards zero emission mining.

3.3 Maantieteellinen kohdealue

Onko hankkeen toiminta valtakunnallista?

Ei

Maakunnat

Etelä-Savo, Pohjois-Savo, Kainuu

Kunnat

Savonlinna, Kuopio, Kajaani

Hankkeen toteutuspaikka

Postiosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Ketunpolku 1	87101	Kajaani

4 Hanketiedot

4.1 Hankkeen kohderyhmä, tarve ja tavoitteet

Mitkä ovat hankkeen varsinaiset kohderyhmät?

Hankkeen kohderyhmänä ovat:

Akkumetallien prosessoijat ja jalostajat Itä- ja Pohjois-Suomessa, joille uuden hienonnutmenetelmän käytön myötä mahdollistuu todella karkeiden grafiittisuomujen tuottaminen ja hyödyntäminen, joiden arvo luonnongrafiittimarkkinoilla on korkea.

Kaivos- ja teknologiateollisuuden yritykset Itä- ja Pohjois-Suomen alueella, joille projekti tuottaa ympäristöystävällisempiä teknologiaratkaisuja prosessivesien kokonaisvaltaiseen hallintaan ja nollapäästöisen suljetun vesikierron toteuttamiseen.

Kaivoteollisuudelle digitaalisia ja mittausteknologioita kehittävät yritykset ja ekosysteemit / klusterit.

Mitkä ovat hankkeen välilliset kohderyhmät?

Kaivosteollisuuden paikkakunnat, joille kaivosteollisuuden prosessit ja tuotanto ovat merkittäviä talous-, työllisyys- ja ympäristönäkökulmasta.

Kaivos ja prosessiteollisuuspaikkakuntien muut toimialat ja elinkeinot.

Viheässä siirtymässä tarvittavien kriittisten mineraalien/metallien myyntiin ja toimituksiin liittyvät yritykset.

Muut vastaavat teollisuuden toimialat, jotka voivat ottaa mallia luodusta prosessikokonaisuudesta. Laajemmin hankkeen toimenpiteet pyrkivät tukemaan uusien teollisuuden työpaikkojen syntymistä.

Minkä tarpeen tai ongelman hanke ratkaisee?

Mineraalien kaivostuotannon perusrakenne on pysynyt samana yli 100 vuoden ajan. Louhinnan jälkeen tapahtuvan hienonnuksen (murskauksen ja märkäjauhatuksen) ja vaahdotusrikastuksen toiminta on pysynyt samana, vain prosessin tuotantokapasiteetti on kasvanut merkittävästi siirryttäessä hyödyntämään yhä köyhempiä mineraaliesiintymiä. Alkujaan hyväksi ja tehokkaaksi koettu tapa ei enää nykypäivänä täytä ympäristön kannalta kestävä kehityksen periaatteita, ja uusia ja toimiviksi todennettuja prosessointitapoja täytyisi tuoda teollisuudelle hyödynnettäviksi mahdollisimman nopealla aikataululla.

Kuivarikastus: Nykyisellään kuivarikastusta ei voida hyödyntää sellaisenaan, koska perinteisten menetelmien tuottama liian hieno jae on ongelmallista monestakin syystä: Ongelman perussy on siinä, että nykyisissä murskauslaitteissa kuormitus kohdistetaan materiaalikerrokseen, ei yksittäisiin malmimineraalipartikkeleihin, jolloin partikkelit ovat kosketuksissa toisiinsa. Toisena syynä voidaan todeta malmikerrokseen murskauksen aikana kohdistuva nopea ja iskumainen kuormitus ja kolmantena aivan liian suuri energiamäärä, jonka seurauksena partikkelin pinnasta irtoaa runsaasti liian hienoa ainesta (sekä arvottomasta että arvokkaista mineraaleista). Edellä mainittujen seikkojen vuoksi myös partikkelien välistä hiertymistä tapahtuu koko ajan, jonka seurauksena jatkoprosessointiin sopivan kokoiset partikkelit kuluivat tasaisiksi ja sileiksi, mikä heikentää huomattavasti vaahdotuksen ja liuotuksen tehokkuutta. Ylipäätään liian hienoksi hienontaminen tuhlaa energiaa ja vaikeuttaa ekotehokkaimpien rikastusmenetelmien, erityisesti kuivarikastuksen käyttöä. Uuden puristumurskauksen myötä liian hienosta jakeesta päästään lähes kokonaan eroon ja muodostuvat partikkelit (sekä arvo- että jätėjakeessa) ovat aivan erimuotoisia ja puhtaampia verrattuna nykyisten käytössä olevien prosessien tuotteisiin.

Tämä mahdollistaa kuivarikastuksen käytön aivan uudesta näkökulmasta parantaen kuivien rikastusmenetelmien toimintaedellytyksiä merkittävästi.

Hapeton inerttiympäristö vaahdotuksessa: Nykytekniikassa vaahdotus ei toimi optimaalisella tavalla: nykyisten jauhimien energiaa tuhlaava toimintatapa synnyttää hapettuneita ja pinnoitetaan vaurioituneita tai kuluneita partikkeleita ja runsaasti tarpeettoman hienoksi jauhettua ainesta (yleensä yli 20 % kaikesta), joka vaikeuttaa voimakkaasti koko jatkoprosessointia ja heikentää huomattavasti rikastustulosta, pahimmassa tapauksessa jopa pysäyttää koko prosessin. Hapettuminen ja hapettumistuotteiden muodostuminen nopeuttaa laitteistojen korrodoitumista, lisää ympäristöä kuormittavien kemikaalien kulutusta ja nostattaa liuenneiden metallien, sulfiittien, sulfaattien ja muiden hapettumistuotteiden pitoisuuksia prosessivesissä vaikeuttaen merkittävästi vesien käsittelyä ja kierrätystä.

Xamkissa kehitettyä hiilidioksidin talteenottomenetelmää on sen ympäristöystävällisyytensä ja edullisuutensa vuoksi mahdollista käyttää parantamaan teollisen prosessin kannattavuutta ja ekotehokkuutta. Hiilidioksidin käytöllä ja sen ympärille rakennetulla menetelmällä saadaan estettyä hienonnuksessa syntyvien mineraalipintojen hallitsematon hapettuminen tai muuttuminen vaahdotuksen kannalta epäedullisiksi, jolloin pintojen luontaiset ominaisuudet saadaan säilytettyä muuttumattomina aina vaahdotukseen asti. CO₂:n käytön myötä vaahdotusprosessin toteuttamiselle saadaan parhaimmat edellytykset, kun mineraalien pinnoille tai vesifaasiin ei muodostu ominaisuuksia muuttavia tai hapettavia tuotteita. Oikeanlaisen murskauksen ja sen jälkeen CO₂-ympäristössä toteutettavan vaahdotuksen ansiosta koko prosessi voidaan toteuttaa jopa täysin ilman kokoojakemikaaleja mineraalien luontaisesti hydrofobisuuteen perustuvien ominaisuuksien säilyessä koskemattomina pintarakenteissa. CO₂:n avulla vaahdotus voidaan toteuttaa myös pelkästään lietepotentiaalin ja pH:n säädöllä ilman kokooja- tai aktivaattorikemikaaleja. CO₂:n avulla saadaan siis alennettua huomattavasti kemikaalien käyttöä prosessissa.

Vesi: Kaivos- ja prosessiteollisuus ovat tunnettuja runsaasta veden käytöstä prosesseissaan. Vaikka vettä kuluu valtavasti, on veden kierrätysaste monessa paikkaa silti todella alhaista. Tämän johdosta ympäristöön pääsee vapautumaan arvokkaita metalleja ja happamoittavia muita yhdisteitä aiheuttaen liiallista ympäristökuormitusta toiminta-alueelle ja aluetta ympäröivälle valuma-alueelle. Kaivosten prosesseissa muodostuu yhä enenevässä määrin kaivosalueelle rikastushiekka-altaisiin palautettavaa prosessijätettä (ts. rikastushiekkaa), ja varsinkin Pohjoismaissa hule- ja sadevesien kerääntyminen altaisiin aiheuttaa monilla kaivoksilla jätealueiden vuoto- ja ympäristöongelmia. Paremmalla veden talteenotolla, kierrätyksellä ja puhdistuksella saataisiin ongelmaa pienennettyä merkittävästi. Hiilidioksidin avulla mineraalipintojen hapettumista ja siitä aiheutuvien hapettumistuotteiden liukenemista veteen ja edelleen happaman kaivosvaluman syntyä voidaan merkittävästi alentaa, mahdollistaen prosessilaitoksen sisällä toteutettavan korkeamman veden kierrätysasteen (tavoitteena nollapäästöinen vesikierto). Hiilidioksidilla saadaan vähennettyä myös prosessivesien puhdistuksen tarvetta.

Kaikki edellä kuvatut ongelmat voidaan suurimmalta osin ratkaista käyttämällä prosessin ensimmäisenä ja useimmiten ainoana hienonnuksen menetelmänä vähäenergistä, hitaaseen kuormitukseen perustuvaa puristumurskausta. Hiilidioksidin hyödyntämisen ja erilaisten mittausteknisten ratkaisujen mukaan tulolla parannetaan 1) vaahdotuksen ja liuotuksen tehokkuutta, 2) vähennetään kemikaalien kulutusta 3) nostetaan prosessiveden kierrätysastetta ja 4) parannetaan vesienkäsittelyn tehokkuutta.

Hankkeessa tuodaan esille kokeellista dataa uusista rikastusprosesseista, joilla kestävän kehityksen mineraaliprosessointi voidaan toteuttaa. Koska puristumurskauksen tuotepartikkelit ovat jo sellaisenaan soveliaita rikastukseen, voidaan jauhatus jättää tulevaisuudessa kokonaan pois. Puristumurskauksen avulla voidaan tuottaa hyvin puhtaita arvomineraalijakeita, mutta myös hyvin puhtaita jätemineraalijakeita, jolloin aiemmin kaivosjätteiksi luokitellut sivukivet ja harmemineraalit voidaan nekin erotella ja jatkokäsittellä helpommin suoraan tuotteiksi. Tällainen jätejakeiden hyödyntämisen mahdollisuus, jonka puristumurskaus menetelmänä mahdollistaa, on välttämätön edellytys nollapäästöisen kaivoksen perustamiselle.

Hanke luo kaivos- ja prosessiteollisuuteen reaaliaikaista dataa tuottavia mittausmenetelmiä ja mittausdataa visualisoivan digitaalisen kaksosen, joka helpottaa datan hyödyntämistä. Digitaalinen kaksonen mahdollistaa prosessien simuloimisen ja optimoinnin digitaalisesti, mikä vähentää riskejä ja parantaa prosessien luotettavuutta. Reaaliaikainen datan keruu ja visualisointi tukee päätöksentekoa tuotannon tehostamiseksi. Mittausdatan tuotannon ja mittausdataa visualisoivan digitaalisen kaksosen avulla parannetaan murskausmenetelmän ja -prosessien tehokkuutta ja vähennetään energiankulutusta.

Hankkeessa tuodaan esille uuden murskausmenetelmän vaikutuksia kuivarikastuksen, liuotuksen ja uudentyyppisten vaahdotusmenetelmien toimintaan. Erityisenä tutkimuskohteena ovat vihreän siirtymän kannalta kriittiseksi luokitellut mineraalit, jotka sisältävät mm. kobolttia, litiumia, kuparia, nikkeliä, lyijyä ja grafiittia. Hankkeessa tuotetaan ja tuotteistetaan aivan uudentyyppisiä mineraalijakeita niin arvojakeen kuin jäljelle jäävän jättejakeen osalta.

Miten hanke on valmisteltu? Miten hankkeen kohteena olevia sisältöjä on aiemmin pyritty kehittämään?

INNOMIN-hankkeelle on Xamkissa tehty laajaa pohjatyötä viimeisten vuosien aikana osallistumalla merkittäviin kaivosalan konferensseihin (mm. FEM 2023 - The 14th Fennoscandian Exploration and Mining Conference, Levi, Finland and Flotation 23' Conference, Cape Town, South Africa) ja seminaareihin (Kokkola Material Week 2023), joiden puitteissa on päässyt kuulemaan akkuteollisuuden alaa puhuttavista asioista ja osallistumalla keskusteluun.

Valmistelun aikana on osallistuttu myös Kaivannaisalan yhteistyön seuraavat askeleet-innovaatioleirille, Savonlinnassa pidettyihin Maamme Rikkaudet – Kaivoskriittisiin päiviin 22.-23.9.2023 ja useisiin alan asiantuntijoiden pitämiin webinaareihin, joissa on konkretisoitunut kaivosteollisuuteen kohdistuva paine ja tarve muuttaa toimintaansa nykyhetkeä kestävämmäksi ja ympäristöä vähemmän kuormittavammaksi.

Itä-Suomen yliopistolla on pitkät perinteet yhteistyöstä Xamkin kanssa ja olemme osallistuneet useiden yhteisten tutkimushankkeiden valmisteluun. Xamkin kanssa UEF:lla on ollut hakemuksen aihepiiriin liittyvä useiden vuosien mittainen tiivis yhteistyö, joka on johtanut jo yhden tieteellisen julkaisun hyväksymiseen ja kaksi käsikirjoitusta on työstettävänä. Näissä julkaisuissa olemme sisäänajaneet tässäkin hankkeessa olevan yhteistyön I. Xamk toimittaa meille prosessoidun materiaalin ja UEF suorittaa sille kemiallisen analyysin.

INNOMIN- hanketta on valmisteltu tiiviissä yhteistyössä myös CEMIS-verkoston kanssa, jonka jäsenenä Kajaanin ammattikorkeakoulu (KAMK) toimii. CEMIS on mittaustekniikan ja dataosaamisen osaamiskeskittymä, ja sen TKI-toiminnan yhtenä keskeisenä painopistealueena on kaivannaisteollisuuden kehittäminen. CEMISin toimijoilla, mukaan lukien KAMK, on vankkaa osaamista erityisesti mittausjärjestelyissä, datan hallinnassa ja sen hyödyntämisessä, esimerkiksi erilaisten visualisointien ja digitaalisten kaksosten muodossa. Näitä osaamisalueita hyödynnetään laajasti hankkeen valmistelussa ja toteutuksessa.

Hankkeen kohteena olevia sisältöjä on aiemmin kehitetty osallistumalla aktiivisesti kestävään kaivannaisteollisuuteen liittyviin hankkeisiin sekä tukemalla Kainuun älykkään erikoistumisen strategian tavoitteiden toteuttamista. Esimerkiksi meneillään olevat hankkeet, kuten Kaivannaisalan kehittäminen Lapin, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueilla (KAKE) sekä Arctic Water Excellence (AWE), ovat olleet keskeisiä tässä kehitystyössä. KAKE-hankkeessa pyritään vahvistamaan kansallista ja kansainvälistä yhteistyötä sekä TKI-tulosten käyttöön saattamista kaivannaisteollisuuden toimijoille, mikä tarjoaa myös INNOMIN-hankkeelle kanavan tulosten viestintään ja yritysten käyttöön saamiseen. AWE-hankkeessa keskitytään muun muassa kaivannaisteollisuuden vesienhallinnan ja analytiikan tarpeisiin, ja INNOMIN-hankkeen kehitystyö tukee suoraan näitä tavoitteita.

INNOMIN-hanke on osa laajempaa kokonaisuutta, jossa ylimatekunnallisella yhteistyöllä ja innovatiivisilla lähestymistavoilla edistetään kestävää kaivostoimintaa. Xplorer-konsortion puitteissa KAMK on aktiivisesti mukana tarkastelemassa ja päivittämässä kaivosalan kehittämisen innovatiivisia ratkaisuja sekä edistämässä tiedonsiirtoa akateemisesta maailmasta sidosryhmille yhteistyön ja tapahtumien, kuten tulevan Oulun 2026 Xplorer-konferenssin, kautta.

INNOMIN-hankkeen valmistelussa on otettu huomioon myös Xamkin aikaisempien projektien ja innovaatioiden tulokset:

- 1) Vastajulkaistu JUF03-tason tieteellinen artikkeli puristus murskauksen käytöstä grafiitin rikastamisessa: Paasoara, N., Hartikainen, S., Peräniemi, S., Kuopanportti, H. & Shenghong, Y. (2024). Continuously compressing crushing towards a dry processing method, a testing for graphite ore, Minerals Engineering, Vol. 212, pp. 1-14.
- 2) Hanke: HUGGER- bio- ja kiertotalousmateriaalien energiatehokas murskaus 2021-2022
- 3) Hanke: Murskausmenetelmän vaikutus vaahdotustulokseen (CommFlot) 2018-2019
- 4) Hanke: Innovatiiviset kaivosvesien puhdistusratkaisut ja ekotehokkaat pilotoinnit (iFormine) 2015-2018
- 5) Hanke: Energiaa ja kemikaaleja säästävä vaahdotusrikastus (EnSaCo) 2013-2014
- 6) Menetelmä ja laitteisto, jolla hiilidioksidi tuotetaan kemikaalittomasti biopolton savukaasuista (patentti v. 2018 US9861931).
- 7) Jatkuvaan puristukseen perustuva murskausmenetelmä ja laitteisto (patentti v. 2021 EP3532204 tai US10857545)
- 8) Menetelmä ja laitteisto arvomineraalien erottamiseen malmista vaahdotusprosessissa, jossa malmi hienonnetaan ja vaahdotetaan olennaisesti hapettomassa hiilidioksidiatmosfäärissä (patenttihakemus v. 2022 WO2022/130168 A2)
- 9) Laitteisto lentotuhkan tai hienojakoisen materiaalin jatkuvaan rakeistamiseen, jossa savukaasusta erotettu hiilidioksidi käytetään sideaineena (patentti v. 2016 FI126239 B).
- 10) Väitöstyö: Innovatiivinen puristus murskaus 2015-2024
- 11) Väitöstyö: CO₂:n talteenottomenetelmä (Hiilidioksidin talteenotto kaasuvirroista vesikiertoon perustuvalla menetelmällä, prosessimenetelmän simulointimallin verifiointi, validointi and optimointi)

INNOMIN-hankkeen valmistelujen aikana on käyty monia keskusteluja useiden kaivosyhtiöiden ja malminetsintäyhtiöiden edustajien kanssa ja muiden akkuteollisuuden toimijoiden kanssa, ja tarve alan uudistumiselle on tunnustettu. Vuoden 2023 keväänä puristus murskausteknologian ympärille valmisteilla ollut infrastruktuurin kehittämishanke sai myös tukea kolmelta toista alan merkittävältä toimijalta.

Mitkä ovat hankkeen tavoitteet?

Hankkeen yhtenä päätavoitteena on löytää uusia innovatiivisia prosessointiratkaisuja kuivarikastukseen, liuotukseen ja vaahdotusrikastukseen. Prosessointiratkaisujen keskiössä ovat Itä- ja Pohjois-Suomen kannalta kriittiset malmit ja niiden sisältämät mineraalit (kuten grafiitti, Co-, Ni- tai Cu-metalleja sisältävät mineraalit), joiden prosessointia kehitetään materiaali-, energia-, ympäristötehokkaimmiksi.

Hankkeen toisena päätavoitteena on vahvistaa IP-alueen TKI-toimijoiden (Xamk-UEF-KAMK) innovaatioyhteistyötä kaivosteollisuuden valmistusprosessien ympäristötehokkuuden parantamiseksi.

Projektin osatavoitteet ovat:

- 1) Todentaa puristus murskaus-prosessin ja mineraalijakeiden optimoidun kiderakenteen vaikutukset ja hyödyt malminjalostuksen esikäsitteilynä pyrittäessä materiaali- ja ympäristötehokkaaseen prosessikonseptiin mineraalirikasteiden tuotannossa. (päävastuu Xamk)
- 2) Selvittää puristus murskaus-prosessista syntyvien karkeampien ja vähemmän raskasmetalleja ja haitta-aineita sisältävien jätefraktioiden hyödyntämistä raaka-aineena jossain kierrätysteollisuuden sovelluksessa (päävastuu Xamk)
- 3) Todentaa menetelmässä (FI 130378 B) esitetty ratkaisu, jossa malmin jauhatusta ja vaahdotusrikastusta tehdään kontrolloidusti vähähappisissa olosuhteissa, eli kehittää menetelmä ja sen käytettävyyttä TRL 5 -tasolle. (päävastuu Xamk)
- 4) Optimoida malmikohtaisesti vaahdotusrikastuksessa käytettävien kaupallisten kemikaalien laatu ja annostus hankkeeseen tarkasti valittujen materiaalien osalta ja luoda tehokkaampia ja ympäristöystävällisimpiä rikastusreseptejä vastaavanlaisten materiaalien prosessointiin muualla maailmassa (päävastuu UEF)

- 5) Todentaa uusia keinoja tehostetun vaahdotusprosessin vesienkäsittelyyn korkeimman kierrätysasteen (nollavesitase) saavuttamiseksi (päävastuu Xamk) ja kehitellä konsentrintimenetelmä alhaisten kemikaalipitoisuuksien määrittämiseen ympäristönäytteistä (UEF)
- 6) Edistää omavaraisuusasteen, huoltovarmuuden ja saantivarmuuden nostamista koskien rikastuskemikaalien ja kriittisten materiaalien tuotantoa – alueellisesti – kansallisesti – kansainvälisesti. (päävastuu kaikki toteuttajat)
- 7) Luoda uusia visuaalisia ratkaisuja hankkeen aikana toteutetuista materiaali- ja ympäristötehokkaista prosessointivaiheista. (päävastuu KAMK)
- 8) Kehittää älykkäitä mittausteknologiaan ja dataan perustuvia ratkaisuja materiaalivirtojen hallinnan parantamiseksi. (päävastuu KAMK)

Mitä muutosta nykytilaan hanke tuo? Mikä on hankkeen uutuus/lisäarvo?

Hankkeessa pienennetään kriittisten mineraalien rikastusprosessin energiankulutusta ja vähennetään sen ympäristövaikutuksia. Tämä taas osaltaan parantaa merkittävästi kuivarikastuksen ja liuotuksen käytön edellytyksiä tehostamalla ja parantamalla liuotettavan malmipartikkelien laatua niin liuotukseen (parempi kiderakenne, mikrohalkeilevat partikkelit) kuin kuivarikastukseen (puhtaammat pinnat) soveltuviksi. Aiemmissa projekteissa (mm. Hugger) on pystytty todentamaan raaka-aineen käsittelyn tehostaminen ja alustavien kolonniliuotuskokeiden perusteella on saavutettu korkeampi liuotustehokkuus. Lisäksi hankkeen hiilidioksidia hyödyntävä rikastusmenetelmä mahdollistaa nykyisin vallalla olevien vaahdotusprosessien merkittävän tehostamisen ympäristö- ja sääntönäkökuilmista kohtuullisilla investoinneilla.

Kolmanneksi hankkeessa toteutettava prosessikokonaisuus tuottaa aivan uudentyyppisiä sivukiviä ja rikastushiekkoja, joista on saatu talteen jo kaikki arvokkaat mineraalit mutta myös haitalliset raskasmineraalit, jolloin jäljelle jäävä jätefraktio sisältää enää harmittomia silikaattimineraaleja. Syntyvien puhtaiden rikastushiekka- ja sivukivikasojen hyödyntäminen jossain kiertotalouden sovelluksessa mahdollistuu aivan uudella tavalla. Esimerkiksi tällä hetkellä kehityksen alla olevien ekobetonien ongelmana on materiaalien liian korkeat haitta-ainepitoisuudet, jolloin niiden käyttö monissa kohteissa on edelleen rajattua ja jopa kiellettyä. Puristumurskatuilla puhtailla jätefraktioilla tilanne olisi aivan toinen.

Neljänneksi uusi prosessikokonaisuus mahdollistaa vielä tällä hetkellä hyödyntämättömien kaivosalueelle viimeisten vuosikymmenien aikana kasattujen jättekivien prosessoinnin, jossa puristumurskauksella toteutettavalla virkistysjauhatuksella ja keksinnön FI130378 B ratkaisulla puhdistuskäsitellään materiaalia niin, että kaikki loputkin vihreässä siirtymässä hyödynnettävät arvoaineet (kuten grafiitti, koboltti) saadaan talteen ja jatkohyödynnettäviksi.

Isossa mittakuvassa projektin tulokset luovat perustaa kokonaan ”vesivapaille” kuivaerotusmenetelmille mineraalien talteenotossa tulevaisuuden ratkaisuna, jolloin ympäristökuormitus vesistöjen ja valuma-alueiden osalta olisi huomioitu paremmin. Arvokkaiden mineraalipartikkelien optimoitu erotus jo kuiva-vaiheessa tehostaa todennetusti myös bioliuotuksen tehokkuutta merkittävästi, ja Xamk on tehnyt alustavia kokeita Hugger-hankkeessa toteutetulla koelaitteella liittyen tähän jalostus- ja erotusprosessiin.

Keksinnössä (FI 130378 B) jauhatus- ja vaahdotusvaiheen happi syrjäytetään hiilidioksidi- ja/ tai typpi-atmosfäärillä, ja tällä toimenpiteellä on lukuisia etuja: hiilidioksidin käyttö on perusteltua erityisesti vaahdotuksessa herkästi hapettuvilla malmeilla. Hanke lisää tietoisuutta hiilidioksidin käytöstä erityisesti inerttinä kaasuna (ts. malmia ei-hapettavana kaasuna), pH:n säätelyssä ja metallien rikastuksessa sekä myös laajemmin prosessiteollisuudessa. Hankkeessa tarkoin valituille materiaaleille optimoitujen kemikaaliannostusten ja laatuksien avulla luodaan tehokkaampia ja ympäristöystävällisimpiä rikastusreseptejä tulevaisuuden prosesseille. Hankkeessa tutkittavat ja kehitettävät prosessikonseptit parantavat käyttönotettuina merkittävästi sekä alueellisesti, kansallisesti että kansainvälisesti kaivos- ja teknologiateollisuuden toimialojen materiaali- ja ympäristötehokkuutta.

Hankkeessa kehitettävä prosessointikonaisuus (malmin esikäsittelystä rikastukseen ja vedenkäytön suljettuun nollatasekiertoon) alentaa merkittävästi koko mineraaliprosessoinnista aiheutuvia ympäristövaikutuksia nostamalla IP-alueen TKI-toimijoiden (Xamk, KAMK, UEF) yhteistyössä syntyvän erityisosaamisen ja merkityksen vastuullisempien kaivoskäytäntöjen edelläkävijänä. Hankkeen aikana myös kansainvälinen näkyvyys tulee selvästi kasvamaan, sillä hankkeessa kehitettävälle uusille teknologioille tullaan laatimaan arviot kaupallistamismahdollisuuksista maailmanlaajuisesti. Kansainvälistä näkyvyyttä tuo myös hankkeen aikana toteutettava verkottuminen alan merkittävimpien toimijoiden kanssa ja artikkelien julkaiseminen arvostetuissa tiedelehdissä. Tätä kautta myös IP-alueen maakuntien vetovoima ja houkuttelevuus tulee kasvamaan.

Arvioi tuen ensisijainen vaikutus hankkeen toteuttamiseen

Hanketta ei toteuteta ilman tukea

Perustelut tuen vaikutukselle

Tuki mahdollistaa täysin uudentyyppisten ja materiaalitehokkaiden prosessointikonseptien luomisen kaivos- ja akkuteollisuuden käyttöön, jossa tarve alan uudistumiselle on tunnistettu. Lisäksi tuen avulla pystytään todentamaan uusien konseptiratkaisujen positiiviset ympäristövaikutukset ja tukemaan hiilineutraalien ratkaisujen kehittämistä Itä- ja Pohjois-Suomen alueella.

4.2 Toteutus ja tulokset

Millä konkreettisilla toimenpiteillä hanke saavuttaa kuvatut tavoitteet?

Hankkeessa toteutetaan seuraavat työpaketit ja kehittämiskohteet:

WP1: Materiaali- ja energiatehokas murskaus

Toimenpide 1.1: Kriittisten mineraalien erotus innovatiivisella puristusmurskauksella

Toimenpide 1.2: Mineraalien rikastaminen kuivaerotuksella

Toimenpide 1.3: Vertaileva perinteisen tavan prosessointi

WP2: Kestävän kehityksen vaahdotus- ja liuotusrikastus

Toimenpide 2.1: Kriittisten mineraalien rikastuksen tehostaminen hapettomilla rikastusolosuhteilla

Toimenpide 2.2: Kaivosrikastamoiden prosessivesien käsittelyn tehostaminen

Toimenpide 2.3: Liuotuksen tehostaminen mikroraoilla

Toimenpide 2.4: Kaivosjättemateriaalin sisältämien hyötymineraalien rikastusvaahdotukset CO₂:lla

WP3: Analytiikka ja älykkäät mittausratkaisut

Toimenpide 3.1: Metallianalyysit mineraalirikasteille

Toimenpide 3.2: Vesianalyysit

Toimenpide 3.3: Kemikaalien laadun ja määrän optimointi

Toimenpide 3.4: Mittaustekniikat ja digitalisaatio

Toimenpide 3.5: Mittausdatan visualisointi ja digitaalinen kaksonen

WP4: Tiedottaminen ja tulosten hyödyntäminen

Toimenpide 4.1: Hankkeen koordinointi ja hallinnointi

Toimenpide 4.2: Tiedottaminen

Toimenpide 4.3: Kv-yhteistyö

Toimenpide 4.4: Raportointi

KAMK:n toimet keskittyvät WP1:ssä Toimenpide 1.3:een, WP3:ssa Toimenpide 3.4 ja 3.5:een sekä WP4:en. Alla on kuvattuna KAMK:n toimet yksityiskohtaisemmin näissä työpaketeissa ja Toimenpidekohdissa.

Toimenpide 1.3: Materiaali- ja energiatehokas murskaus

Toteutusaika 1/2025 - 12/2026

Vastuu: XAMK (4 htkk) ja KAMK (16,5 htkk)

Perinteisen tavan mineraalien hienonnuksen- ja rikastusprosessointi on äärimmäisen tärkeää tehdä alusta loppuun samalla materiaalierällä kuin toimenpiteen 1.1 ja 1.2 uudella puristumurskausmenetelmällä tehtävät kokeet, koska malmin äkillinen koostumuksen ja pitoisuuksien vaihtelu vaikuttaa materiaalille suunniteltuun hienonnusaikaan (WP2.1, Xamk) ja työpaketissa WP3.3 (UEF) optimoituihin rikastuskemikaalien määrään.

Jotta eri prosessointitavoilla (WP1.1-WP1.2, Xamk ja WP2-1-WP2.2, Xamk) tehtyjen uusien innovaatioiden hyödyt saadaan kokeellisesti todennettua, on mineraalien prosessointia tehtävä myös perinteisellä tavalla. Tarkasti valikoiduista näyttemateriaaleista, eli Etelä-Savon (Heinävesi) ja Pohjois-Pohjanmaan (Siikalatva) grafiittirikkaasta kivelle, Lapin rautaoksidi-kupari-kultamalmille (Hannukainen) ja Kainuun Ni-Cu-Co-Zn-Mn- monimetallimalmille (Terrafame) tehdään seuraavat toimenpiteet:

- Arvioidaan tarvittavien näyttemateriaalien määrät ja jaetaan materiaalit edustavasti eri työpakettien käyttöön yhteistyössä Xamkin työntekijöiden kanssa.
- Suoritetaan vertailevan perinteisen tavan prosessointiin kuuluvalla materiaalierällä murskauskokeet leukamurskaimella haluttuun kokoluokkaan (< 4 mm).
- Murskauksen jälkeen määritetään materiaalin partikkelikokojakauma
- Suoritetaan murskatulle materiaalille jauhatuskokeet kuulamylyssä optimijauhatusajan selvittämiseksi seuraavaa vaahdotusrikastusta varten, hyödyntäen työpaketissa 1.1 saatuja liberaatioastemäärittäjä
- Tehdään partikkelikokoanalyysi jokaisen jauhatusvaiheen välissä optimijauhatusajan määrittämiseksi.
- Suoritetaan lopulliselle mineraalijauheelle XRF- ja XRD-määrittäykset mineraali- ja alkuainejakaumien selvittämiseksi sekä tutkitaan mineraalijauhe mikroskoopilla mineraalien muodon ja liberaatioasteen arvioimiseksi. Saatuja arvoja verrataan uudella hienonnustekniikalla saatuihin tuloksiin.
- Jauhettu materiaali toimitetaan Xamkin asiantuntijoille, jotka määrittävät siitä liberaatioasteen ja suorittavat vaahdotuskokeet robotikennolla sekä perinteisessä ilma-atmosfäärissä että uudessa vähähappisessa CO₂- ja/tai N₂-atmosfäärissä.

KAMK osallistuu vertaileviin prosessointikokeisiin, jotka toteutetaan heidän tiloissaan ja laitteistollaan. Näihin kokeisiin kuuluvat perinteiset murskauskokeet sekä hienonnuksen- ja vaahdotuskokeet, jotka toteutetaan perinteisesti ilma-atmosfäärissä. KAMK hyödyntää tätä varten tiloissaan olevia kokeellisia ja analyysilaitteita, kuten leukamurskaimia, kuulamylyä, robotivaahdotuskennoa sekä Mictotrac Flowsync -merkin artikkelianalysaattoria.

Toimenpide 3.4: Mittaustekniikat ja digitalisaatio

Toteutusaika: 2/2025-2/2026

Vastuu: KAMK (8 htkk)

Työpaketin tavoitteena on kehittää älykkäitä mittausteknologiaan ja dataan perustuvia ratkaisuja materiaalivirtojen hallinnan parantamiseksi. Työpaketissa kerätään tietoa murskaimen toiminnasta ja eri prosesseista hyödyntämällä olemassa olevaa mittaustekniikkaa ja tarvittaessa täydentää anturointia lisätiedon saamiseksi.

Työpaketissa tarkastellaan, millaisia voimia murskaustapahtuma saa aikaan (FEM-mallinnus), ja kuinka voimat vaikuttavat murskaimeen. Tulosten perusteella voidaan tarkentaa mallinnusta ja mahdollisesti optimoida anturointi. Työpaketissa selvitetään, voidaanko mittaustiedon perusteella laskea liukumiskitka ja luoda laskennallinen malli murskaustapahtumasta. Työpaketin aikana kehitetään tai otetaan käyttöön kommunikaatorajapinnat uusille tai olemassa oleville anturiratkaisuille, joita voidaan hyödyntää prosessien visualisoinnissa ja digitaalisen kaksosen toteutuksessa.

Työpaketin sisältö:

- Toteutetaan FEM-Mallinnus laitteen toiminnasta mallinnus eri kuormitustasoilla. Mallin tulosten pohjalta tarkastellaan, onko nykyinen anturointi (esim. venymäliuskat) riittävä ja oikeissa paikoissa, ja tehdään tarvittavat optimointitoimet antureiden sijoitteluun.
- Selvitetään, miten murskaustapahtuman aikana voidaan mitata syntyvä voima ja miten tämä mittaaminen voidaan toteuttaa nykyisillä antureilla tai tarvittaessa uusilla ratkaisuilla.
- Selvitetään, miten raekoko voidaan määrittää murskauksen jälkeen.
- Tutkitaan kamerateknologian hyödyntämistä vaahdotusprosessin tarkkailussa.
- Laskennallinen malli: Luodaan laskennallinen malli murskaustapahtumasta, joka vaatii myös murskattavan materiaalin liukukitkan riittävän tarkan määrittämisen?
- Toteutetaan kommunikaatorajapinnat olemassa oleville ja uusille antureille, jotta prosessidataa voidaan hyödyntää visualisoinnissa ja digitaalisen kaksosen toteutuksessa.

Työpaketti 3.5: Mittausdatan visualisointi ja digitaalinen kaksonen

Toteutusaika: 1/2025-12/2026

Vastuutaho: KAMK (16 htkk)

Tämä työpaketti keskittyy mittausdatan visualisointiin ja digitaalisen kaksosen luomiseen murskausprosessista. Tavoitteena on kehittää reaaliaikaisia ja tarkkoja visualisointiratkaisuja, joiden avulla voidaan seurata ja analysoida murskausprosessin eri vaiheita sekä hyödyntää digitaalista mallia prosessin optimoinnissa. Eri murskausprosessien data tallennetaan tietokantaan, jotta eri tapahtumia on mahdollista vertailla ja käyttäjille voidaan tarjota jo murskauksen aikana tietoja meneillään olevan murskauksen trendeistä. Kehitystyön alussa määritellään parhaat teknologiset alustat digitaaliselle kaksoselle sekä muulle visualisoinnille.

Keskeiset toimenpiteet:

- Toteutetaan digitaalisen kaksosen vaatimusmäärittely ja toteutussuunnitelma
- Valitaan teknologia-alustan valinta visualisointiohjelmistolle ja digitaalisella kaksoselle
- Luodaan tarvittavat graafiset komponentit visualisointia varten
- Hyödynnetään työpaketissa 3.4 toteutettavia tiedonsiirtorajapintoja ja toteutetaan tiedonlukeminen eri antureista murskausprosessin aikana
- Luodaan digitaalinen kaksonen murskaimesta, jonka avulla voidaan simuloida ja optimoida prosessia.
- Digitaaliseen kaksoseen toteutetaan järjestelmä, jonka avulla on mahdollista tallentaa tietoja eri murskauskerroista sekä vertailla eri tapahtumia keskenään. Tämän toiminnallisuuden avulla on mahdollista visualisoida murskauksen aikaisia trendejä sekä vertailla aikaisempiin murskaustapahtumiin

Työpaketin 3.5 digitaalinen kaksonen ja mittausdata mahdollistavat seuraavien tilanteiden anturoinnin ja visualisoinnin:

- Murskausprosessin kuormitus ja voimat: Murskaimen eri osiin kohdistuvat voimat ja niiden vaikutukset voidaan mitata ja visualisoida reaaliaikaisesti.
- Raekoon analyysi: Murskauksen jälkeen syntyvien partikkelien raekoko voidaan mitata ja esittää visuaalisesti murskauksen tehokkuuden arvioimiseksi.
- Murskattavan materiaalin liukukitka: Liukukitkan tarkka mittaaminen ja sen vaikutukset murskauksen suorituskykyyn voidaan mallintaa.
- Vaahdotusprosessin seuranta: Kameraratkaisujen avulla voidaan seurata ja visualisoida vaahdotuksen etenemistä ja vaahdon muodostumista prosessin eri vaiheissa.
- Prosessin reaaliaikainen optimointi: Digitaalisen kaksosen avulla voidaan simuloida ja optimoida murskausprosessin parametreja reaaliaikaisesti antureilta saatavan datan pohjalta

Mikä tai mitkä ovat hankkeen konkreettiset tulokset? Mitä hankkeella saadaan aikaan? Miten tulokset voidaan laadullisesti todentaa ja määrällisesti mitata?

Hankkeen konkreettiset tulokset ovat:

1. (Xamk) Laaditaan suunnitelma kaivosprosessoinnin muuttamisesta vähäenergisempään, materiaalitehokkaaseen ja nollapäästöiseen arvomineraalien erotukseen ja rikastukseen. Validoidaan materiaaliakohtaisesti räätälöityjä akkumineraalien prosessointikonsepteja

teollisuudelle hyödynnettäväksi. Mittari: mitattu ja analysoitu datapankki ja niiden pohjalta tehty arvio --> luodaan kuivamenetelminä toteutettava akkumineraalien erotuksen ja rikastuksen toimintamalli, joka on yleisesti hyödynnettävissä

2. (Xamk) Tuotetaan arvio, kuinka suuri osa nykyisestä märkäjauhatuksesta on mahdollista jättää kokonaan pois prosessista. Mitä suurempi osa märkänä tehtävästä jauhatuksesta voidaan poistaa, sitä energiatehokkaammaksi ja kestävämmäksi teollinen prosessi muuttuu. Mittari: arvomineraalien saanti-pitoisuuskäyrien tulos ja vertailu, tutkimus selvitys

3. Xamkin kehittämän ja patentoiman hiilidioksidin käyttöön perustuvan kaivosmineraalien rikastamoihin suunnitellun modifiointimenetelmän kehitys TRL-tasolle 5. Mittari: Tutkimus selvitys, mallinnus rikastamosta käsittäen hienonnuksen ja vaahdotuksen vesikiertoineen, johon kokeelliset mittaustulokset laskennallisesti skaalaamalla sovitetaan

4. (Xamk) Pilotoidaan uusi rikastusmenetelmä yrityksen tarpeisiin. Mittari: Yrityksen (mm. Catalyst Oy, Terrafame, Grafintec) kanssa yhteistyössä tuottamia käyttötapauksia hankkeen tuloksille

5. (Kaikki toteuttajat) Vedenkäytön tehostaminen ja uusien keinojen todentaminen tehostetun vaahdotusprosessin vesienkäsittelyyn korkeimman kierrätysasteen saavuttamiseksi osana Itä- ja Pohjois-Suomen Älykkään erikoistumisen vesiteemaa.

6. (UEF) Uusi konsentroitimenetelmä alhaisten kemikaalipitoisuuksien määrittämiseen ympäristönäytteistä

7. (UEF) Malmikohtaisesti räätälöityjen ympäristöystävällisempien rikastusreseptien laatiminen. Mittari: arvomineraalien saanti-pitoisuuskäyrien tulos ja vertailu, KAMKin mittausten menetelmien avulla saatava digitaalinen malli

8. (Xamk) Kaivosjättemateriaalin hyötykäytön edistäminen ja sitä kautta materiaali- ja ympäristötehokkuuden kasvattaminen. Mittari: Yrityksen (Terrafame) kanssa yhteistyössä tuottama käyttötapaus hankkeen tuloksille, laaja selvitys siitä, missä vihreän teknologian sovelluksessa ja minkä teollisuuden toimijan raaka-aineena kaivosjättemateriaalista rikastettua jätettä voi hyödyntää parhaimmalla mahdollisella tavalla

9. (Kaikki toteuttajat) Lisätään merkittävästi IP-alueen erikoisosaamisen kansainvälistä näkyvyyttä yhteistyössä alan merkittävien toimijoiden kanssa. Mittari: Konferenssiabstrakti, tieteelliset julkaisut

10. (Kaikki toteuttajat) Hanke lisää merkittävästi yhteistyömahdollisuuksia Itä- ja Pohjois-Suomen alueen toimialalla. Hankkeen aikana saadaan tuotettua myös arvio kehitettyjen menetelmien kaupallistamismahdollisuuksista maailmanlaajuisesti. Mittari: Koonti ja raportointi tunnistetusta kaivos- ja akkualaan liittyvästä uudistustarpeesta ja niiden pohjalta pidettävä esittelytilaisuus, webinaareihin ja työpajoihin osallistuvien tahojen lukumäärä, loppuarviointi

11. (KAMK) Kehitetään tarkempia mittaustekniikoita ja FEM-mallinnusta murskausprosessin analysointiin, mikä mahdollistaa paremman ymmärryksen murskauksen vaikutuksista ja optimoinnista. Mittari: FEM-mallinnus murskausprosessista, tarkempaa mittaustietoa ja anturointijärjestelmiä murskauksen seurantaan sekä tiedonsiirto rajapinta tietojen hyödyntämiseen digitaalisessa kaksosessa.

12. (KAMK) Luodaan murskausprosessin digitaalinen kaksonen, joka mahdollistaa prosessin simuloinnin ja optimoinnin teollisuuden käyttöön, sekä kehitetään menetelmiä mittaustietojen visualisointiin ja seurataan prosessidatan pohjalta tehtäviä muutoksia. Mittari: Digitaalinen kaksonen murskausprosessista, jonka avulla murskausprosessin eri vaiheita voidaan tarkemmin monitoroida ja optimoida.

13. (KAMK, Xamk) Hanke kasvattaa IP-alueen ammattikorkeakoulujen koulutusosaamista ja kasvattaa osaavia insinöörejä kaivos- ja prosessialalle kansallista osaajapulaa täyttämään. Hanke tulee myös ympäristöteknologian osaamista ja koulutusta tarjoamalla yhteistyön

(Xamk, UEF, KAMK) kautta lisää huippuosaamista sekä uusia kohteita ja mahdollisuuksia yli maakuntarajojen. Mittari: Hankkeessa kasvaneen tietotaidon hyödyntäminen koulutuskäytössä ja niistä syntyneet kurssisuoritukset, opiskelijoiden opintojen suuntautuminen ja uusien osaajien valmistuminen ja työllistyminen kaivosalan, ympäristöpuolen ja vesitekniikan yrityksiin, aihepiiriin liittyvät kurssi- ja opinnäytetyöt

Hankkeessa tehtyjen tutkimusselvitysten ja julkaisujen sekä kehitettyjen uusien ratkaisujen lukumäärää voidaan seurata. Tieteellisten tulosten laadullinen todentaminen tapahtuu vertaisarvioitujen julkaisujen kautta, jolloin alan asiantuntijat varmistavat tulosten uutuusarvon ja merkityksen.

Mitä pitkän aikavälin vaikutuksia hankkeella saadaan aikaan? Miten vaikutukset voidaan laadullisesti todentaa ja määrällisesti mitata?

Hanke tuottaa merkittävää uutta tietoa nyt vallalla olevan vaahdotusprosessien energia- materiaali ja ympäristötehokkuuden lisäämisestä kaivosteollisuuden tarpeisiin. Uudet prosessikonseptit mahdollistavat mineraalien paremman saannin, alhaisemman veden-, kemikaalien- ja energiankulutuksen. Lisäksi tulokset ovat hyödynnettävissä alan teknologia- ja laiteoimittajien kehittäessä kokonaan uusia prosessikonsepteja kansainvälisille markkinoille.

Hanke tuottaa kokonaan uutta tietoa pelkästään murskaukseen, kuivarikastukseen ja liuotukseen perustuvan rikastusprosessien toteuttamiseen tulevaisuuden erotusprosessina. Tässä hankkeessa lopulliseen tavoitteeseen otetaan ensimmäiset konkreettisesti mitatut askeleet. Askelman vaikutusta voidaan arvioida tarkemmin vasta sen jälkeen, kun tiedetään, miten maailmanmitassa uusi murskaustapa vaikuttaa rikastustuloksiin. Etenkin liuotuksesta ilmestyy koko ajan kiihtyvää vauhtia tutkimuksia, joten sen suhteen ennuste tarkentuu jo hankkeen aikana.

Hanke tuottaa uudentyyppisen digitaalisen ratkaisun kaivannaisteollisuuteen murskausprosessin optimointiin. Se on osa koko hankkeen tavoitetta kaivannaisteollisuudessa käytettävien resurssien mm. energian käytön optimoinniksi ja veden käytön vähentämiseksi.

Miten tuloksia ja kokemuksia hyödynnetään hankkeen päättymisen jälkeen?

Tietoa hankkeen tuloksista tullaan levittämään maailmanlaajuisesti tieteellisten tutkimusten muodossa ja osallistumaan ajankohtaisiin kaivosasioita käsitteleviin foorumeihin tarjoten tutkittua tietoa ja vaihtoehtoisia menetelmiä toimijoiden hyödynnettäväksi.

Hankkeeseen osallistuvilla yrityksillä on ainutlaatuinen tilaisuus innovaatioiden ja oman osaamisensa kehittämiseen, onhan kyseessä täysin ainutlaatuisesta, erilaiseen lähestymistapaan perustuvasta tutkimuksesta. Xamkilla on laaja verkosto alan merkittäviin toimijoihin niin kansallisesti kuin kansainvälisesti, ja yhteistyötä heidän kanssaan tullaan jatkamaan myös tulevaisuudessa. Jo nyt on alustavasti suunniteltu kansainvälisen jatkohankkeen käynnistämistä.

Hankkeen tuloksena syntyvä digitaalinen kaksonen tuo hyvän esimerkin hyödyntää vastaavan tyyppistä reaaliaikaista monitorointia ja datan visualisointia laajemmin kaivannais- ja muussa teollisuuden prosessien tehostamisessa, ympäristövaikutusten vähentämisessä ja resurssitehokkuuden parantamisessa. Tuloksista viestitään kaivannaisalan yrityksille ja muille toimijoille mm. Kaivannaisalan kehittämishankkeen (KAKE) – verkoston ja CEMISin kautta (CEMIS on mm. Mining Finlandin jäsen) Ratkaisu mahdollistaa jatkohankkeet yritysten kanssa.

Vaihtoehto suunnitelmaksi toiminnan jatkumisesta hankkeen päättymisen jälkeen

Kehitettyjä työkaluja, toimintamalleja tai kehitettyjä tuotteita hyödynnetään muiden organisaatioiden normaalitoiminnassa

Kuvaa hankkeen yleisesti hyödynnettävät tulokset ja missä ne tulevat olemaan julkisesti saatavilla. Hankkeella tulee olla aluekehitysvaikutuksia, jotka ovat yleisesti hyödynnettäviä ja julkisia.

Hanke tuottaa pilot- ja soveltavan tutkimuksen tulokset prosessiteknologioista Xamkin ja hankkeeseen osallistuvien yritysten yhteistyönä. Tulokset ovat laajasti toimialan ja sidosryhmien hyödynnettävissä parannettaessa ja uudistettaessa nykyisiä alan toimintatapoja sekä suunniteltaessa alan uusia tuotantolaitoksia ja investointeja. Hankkeessa tuotettavat digitaaliset ratkaisut ovat oleellinen osa prosessiteknologioiden ja sen myötä alan toimintatapojen uudistamista. Digitaaliset ratkaisut tarjotaan hankkeen jälkeen ilmaiseksi sidosryhmien käyttöön hankkeen aikana valittavan digitaalisen jakelukanavan kautta.

Mineraalivarojen hyödyntämiseen kohdistuu kasvava paine sekä Etelä-Savossa että erityisesti laajemmin Itä- ja Pohjois-Suomessa pitkälle tulevaisuuteen. Suomessa on kansainvälisestikin korkeatasoinen osaaminen malmien ja mineraalien jalostusprosesseissa. Hankkeen tulokset ohjaavat jatkossa prosessien, teknologioiden ja alan ympäristötekniikan kehittämistä kohti uusia radikaaleja innovaatioita ja pienempää ympäristökuormitusta. Hankkeen viestintä- ja tulosten hyödyntämissuunnitelmassa on huomioitu tämä pidemmän aikavälin tavoite ja tarve.

4.3 Ympäristövaikutukset ja ilmastokestävyys

Sisältääkö hankesuunnitelma sellaisia toimenpiteitä, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia?

Ei

Sisältääkö hankesuunnitelma sellaisen infrastruktuuri-investoinnin toteuttamisen, jonka odotettu elinkaari on vähintään viisi vuotta?

Ei

5 Täydentävät tiedot

5.1 Muilta rahoittajilta haettu rahoitus

Mitä sitovia sopimuksia tai aiesopimuksia on rahoitussuunnitelmassa esitetyistä muun julkisen rahoituksen, kuntarahoituksen ja yksityisen rahoituksen osuuksista (ml. omarahausosuus)?

Totettajaorganisaatioiden kanssa on tehty aiesopimus hankkeen toteutuksesta. Terrafame Oy ja Kupukan grafiitti Oy ovat myöntäneet hankkeeseen yritysrahoitusta, sitoumukset on liitettyinä rahoitussuunnitelman yhteyteen.

Onko hankkeeseen haettu tai ollaanko hakemassa rahoitusta muilta rahoittajilta?

Hankkeeseen ei olla haettu muuta rahoitusta

5.2 Yhteydet muihin hankkeisiin

Liittyykö hakemus muihin alue- ja rakennepolitiikan rahastoista tai muista rahoituslähteistä rahoitettaviin hankkeisiin tai hankekokonaisuuksiin?

Kyllä

Hanke 1

Mahdollinen hakemusnumero, hankekoodi tai diaarinumero

A77557

Hankkeen nimi

Teollisuusprosessien hallinta digitaalisilla työkaluilla ja mittauksilla

Miten tämä liittyy nyt haussa olevaan hankkeeseen?

Hankkeen aikana kehitettiin kaivos-, metalli- sekä paperi- ja selluteollisuuden tarpeisiin ratkaisuja prosessimittauksiin, prosessilaitteiden kunnonvalvonnan mittauksiin ja prosessien ympäristövaikutusten hallintaan. Hankkeen aikana saatua tietoa erilaisista anturijärjestelmistä sekä reaaliaikaisen anturitiedon lukemista ja visualisointia tullaan hyödyntämään nykyisen hankkeen toteutuksessa.

Hanke 2

Mahdollinen hakemusnumero, hankekoodi tai diaarinumero

J11017

Hankkeen nimi

KAKE - Kaivannaisalan kehittäminen Lapin, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueilla

Miten tämä liittyy nyt haussa olevaan hankkeeseen?

KAKE-hankkeen tavoitteena on vahvistaa kansallista ja kansainvälistä yhteistyötä sekä tutkimus- ja kehittämistoimintaa kaivannaisalalla. KAKE-hankkeen verkoston avulla voidaan tehokkaasti viestiä INNOMIN-hankkeen tuloksista ja varmistaa, että ne saadaan kaivannaisalan yritysten käyttöön. Tämä edistää TKI-tulosten hyödyntämistä alan toimijoiden keskuudessa ja tukee KAKE-hankkeen keskeisiä tavoitteita. INNOMIN-hankkeen tulokset täydentävät KAKE-hanketta tuomalla uusia innovaatioita ja käytäntöjä alan yritysten hyödyksi.

Hanke 3

Mahdollinen hakemusnumero, hankekoodi tai diaarinumero

EURA 2021/400949/09 02 01 01/2022/PSL

Hankkeen nimi

AWE - Arctic Water Excellence

Miten tämä liittyy nyt haussa olevaan hankkeeseen?

AWE-hanke keskittyy kaivannaisteollisuuden kriittisiin tarpeisiin, kuten vesienhallintaan, analytiikkaan ja monitorointimenetelmiin. INNOMIN-hankkeessa kehitetään menetelmää, joka vähentää veden käyttöä kaivannaisteollisuuden rikastusprosesseissa, mikä suoraan tukee AWE:n tavoitteita. Koska sekä KAMK että XAMK ovat mukana AWE-hankkeessa, INNOMIN-hankkeen tulokset voivat täydentää ja vahvistaa AWE-hankkeen toimia vesienhallinnan parantamisessa kaivannaisteollisuudessa.

Hanke 4

Mahdollinen hakemusnumero, hankekoodi tai diaarinumero

A80191

Hankkeen nimi

Kainuun urheilun ja hyvinvoinnin data-analytiikan ohjelma - KUHA2

Miten tämä liittyy nyt haussa olevaan hankkeeseen?

KUHA2-projektissa toteutettiin visualisointisovelluksen pilotti, jonka avulla tietokannasta haettava urheilu- ja hyvinvointidata tuotiin sovelluksen käyttöön ja visualisoitiin käyttäjäystävällisessä muodossa. Visualisointityökalun ja siihen liittyvän tiedonsiirtorajapinnan avulla pystyttiin osoittamaan yhteisen data-altaan hyödyt, jotka tukevat sekä Suomen Olympiakomitean kansallista urheilu- ja liikuntadatastrategiaa että yritysten ja kansallisten

tutkimuslaitosten toimintaa. Projekti toteutettiin yhteistyössä Jyväskylän yliopiston Vuokatin urheiluteknologian yksikön ja CSC:n kanssa. Vaikka visualisoitavan tiedon tyyppi ja ja visualisoitavat tiedot eroavat INNOMIN-hankkeessa huomattavasti, voidaan KUHA2-projektin aikana testattuja ja kehitettyjä tiedonsiirtomenetelmiä, ohjelmistoja sekä rajapintaratkaisuja hyödyntää hankkeen visualisoinnin ja digitaalisen kaksosen toteutuksessa.

5.3 Hakijan osaaminen, hankkeen riskiarviointi, ohjausryhmä sekä saavutettavuusnäkökulma

Minkälainen on hakijan osaaminen ja kokemus hankkeiden toteuttamisesta ja hankesuunnitelman mukaisesta sisällöllisestä teemasta?

Kajaanin ammattikorkeakoulun tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta (TKI) kehittää asiakkaiden tuotteita, palveluita ja prosesseja sekä tekee tarvelähtöisiä, soveltavia tutkimuksia. KAMK on Suomen parhaimpia ja tuloksellisempia ammattikorkeakouluja Opetus- ja kulttuuriministeriön tulosvertailussa. KAMKin TKI-toiminnan kolme peruspilaria ovat vahva asiaosaaminen, toimivat kumppanuudet ja korkealuokkainen projektiosaaminen. Asiaosaaminen perustuu henkilökunnan vahvaan alansa ammattitaitoon sekä innovatiiviseen tekemisen otteeseen. Toinen TKI-toiminnan perusta on tiivis kytkös työelämään niin Kainuussa kuin muuallakin Suomessa.

Kansainväliset kumppanit ovat yhteistyökouluja, yrityksiä ja kehittämissyhtiöitä esimerkiksi Euroopasta, Venäjältä ja Latinalaisesta Amerikasta. Kolmas perusta on vahva projektiosaaminen ja kokemus erilaisten yhteishankkeiden hakuun, hallinnointiin, arviointiin, raportointiin ja talousseurantaan liittyen. TKI-toiminta on vahvaa ja aktiivista kaikilla osaamisalueilla. Vuositasolla kehittämishankkeita on noin sata ja ne rahoitetaan useista eri rahoituslähteistä, kuten EU:n rakennerahastoista, Horizon-ohjelmasta, säätiöistä ja ministeriöistä. Kajaanin ammattikorkeakoulun liikevaihdosta ja henkilötyövuosista neljäsosa on TKI-toimintaa.

Kaivannaisteollisuus, mittaustekniikka ja kestävä kehitys mukainen teollinen toiminta sekä data-analytiikka ovat Kainuun älykkään erikoistumisen painopisteitä. Kajaanin Ammattikorkeakoulu on toiminut CEMIS-tutkimus- ja koulutuskeskuksen jäsenenä mm. mittausteknologiaan ja datan hyödyntämiseen liittyen vuodesta 2010 lähtien ja toteuttanut kaivannaisalaan liittyviä hankkeita. KAMK järjestää myös kaivannaisalaan liittyvää koulutusta. KAMK on vahva TKI-toimija Kainuussa ja tunnettu kaivannaisalan toimijoiden piirissä. Hankkeeseen osallistuvalla henkilöllä on lähes 20 vuoden monipuolinen työkokemus Geologian tutkimuskeskuksesta, hanketoiminnasta ja kaivannaisalasta.

Riskit ja niiden hallinta hankkeen toteuttamisessa

Riskit liittyen hankkeen sisällön ja tulosten toteuttamiseen

Tutkimuslaitteistojen käytettävyys ja kestävyys projektin tutkimustulosten saavuttamiseksi.

Toimenpiteet riskin toteutumisen todennäköisyyden pienentämiseksi.

Puristumurskaukseen liittyen tutkimuslaitekehitystä on tehty aiemmissa projekteissa, ja Xamkin omalla panostuksella. CO₂-rikastuksen osalta huolellinen esisuunnittelu kokeiden osalta.

Riskit liittyen hankkeen yleiseen toimintaympäristöön

Rahoitus ei ole riittävä projektin tehtävien suorittamiseen.

Toimenpiteet riskin toteutumisen todennäköisyyden pienentämiseksi.

Toimenpiteiden priorisointi ja vahva yhteistyö. Hankkeen toimenpiteet on huolella suunniteltu.

Riskit liittyen toteuttajaorganisaatioiden toimintaan

Projektin asiantuntijaresurssit ja osaaminen toteuttajaorganisaatioissa.

Toimenpiteet riskin toteutumisen todennäköisyyden pienentämiseksi.

Hankkeen suunnitteluvaiheessa projektin toteutukseen on suunniteltu työpaketit ja kokonaisuuden erinomaisesti hallitsevat kokeneet tutkijat.

Esitys hankkeen ohjausryhmän kokoonpanoksi

Ohjausryhmään osallistuu vähintään yksi henkilö kustakin osallistuvasta tutkimuslaitoksesta ja yrityksestä sekä rahoittajan edustajat. Tarvittaessa mukaan voidaan kutsua tarpeellinen määrä asiantuntijoita.

Ville Heikkinen (Terrafame Oy)
Rasmus Blomqvist (Grafintec Oy)
Hannu Makkonen (Kupukan Grafiitti Oy)
Erkki Lindeberg (Cleantech Projects Catalyst Oy)
Jaana Koivumaa (Hannukainen Mining Oy)
Mikko Keränen (KAMK)
Lasse Pulkkinen (Xamk)
Jouko Vepsäläinen (UEF)
Juha Turtiainen (Savonlinnan kaupunki)

Onko hankkeen pääasiallisena tarkoituksena tietyn verkkopalvelun kehittäminen, tarjoaminen tai ylläpito?

Ei

5.4 Horisontaaliset periaatteet: EU:n perusoikeuskirja, YK:n vammaisyleissopimus ja sukupuolten tasa-arvo**Miten sukupuolten tasa-arvon tavoite on huomioitu hankkeen suunnitelmassa?**

Hankkeen toimintaympäristö on lähtökohtaisesti sukupuolineutraali ja sen toteutukseen osallistuu niin miehiä kuin naisia. Tavoitteet ovat riippumattomia hankkeeseen osallistuvien ja hankkeen sidosryhmien sukupuolesta.

5.5 Horisontaaliset periaatteet: Muut EU:n perusoikeusasiakirjan mukaiset oikeudet ja periaatteet

Hakija vakuuttaa, että hankkeen suunniteltu toiminta noudattaa ainakin seuraavia EU:n perusoikeusasiakirjan mukaisia oikeuksia ja periaatteita:

Turvalliset työolot

Työturvallisuuslain 738/2002 mukaan, jokaisella työnantajalla on oltava oma työsuojeluohjelma. Työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöidensä turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Työsuojelun toimintaohjelmassa tulee olla kuvattuna työpaikan turvallisuuden kehittämiskohteet sekä tavoitteet ja toimet, joilla varmistetaan työn terveys ja turvallisuus.

Perusteellisesti laadittu työsuojelun toimintaohjelma luo pohjan työpaikan järjestelmälliselle työsuojelutoiminnalle. Toimintaohjelmassa selvitetään myös työsuojeluvastuut ja työsuojelun yhteistoiminnan järjestämistapa. Työsuojelun toimintaohjelma perustuu Kajaanin ammattikorkeakoulun strategisiin periaatteisiin mm. vetovoimainen ja hyvinvoiva korkeakoulu yhteisö, henkilöstösuunnitelmaan sekä noudattaa riskienhallinnan periaatteita työn vaarojen selvittämisen ja arvioinnin osalta. Toimintaohjelmaa päivitetään joka toinen vuosi.

KAMKissa työsuojeluasiat käsitellään KAMK Oy:n yhdistetyssä Yhteistoimintaneuvottelukunnassa / työsuojelutoimikunnassa. Kamkin työsuojelun päätavoitteena on ylläpitää ja edistää työntekijöiden terveyttä, turvallisuutta ja työkykyä, sekä edistää heidän työssä

jaksamistaan ja henkistä hyvinvointiaan. Työsuojelun tarkoituksena on ehkäistä, vähentää ja poistaa työssä ja työoloista aiheutuvia tapaturmia, ammattitauteja sekä terveydelle haitallista fyysistä ja psyykkistä kuormitusta. Työsuojelun keskeinen periaate on ennakointi. Toimintaohjelma auttaa työnantajaa tehostamaan ennakoivaa työsuojelua ja kehittämään työoloja juuri Kamkin henkilöstön tarpeiden mukaan.

Työsuojelulla ja työhyvinvointisuunnittelulla halutaan muun muassa:

- kehittää työoloja
- pitää yllä henkilöstön työ- ja toimintakykyä
- vähentää sairauspoissaoloja
- vähentää pysyvän työkyvyttömyyden riskiä

KAMK Oy:ssä työ- ja turvallisuusohjeet on laadittu tarkentamaan lainsäädäntöä ja selkeyttämään ja yhdenmukaistamaan Kajaanin ammattikorkeakoulun toimintatapoja. KAMK hyödyntää soveltuvin osin Kajaanin kaupungin ohjeita ja päivittää niitä tarpeen mukaan KAMK Oy:n omiksi ohjeiksi.

Syrjintäkielto kaikelle syrjinnälle

KAMKissa jokaisen yksilöllisyyttä kunnioitetaan ja kaikille annetaan tasa-arvoiset mahdollisuudet kehittää ammattitaitoaan ja osallistua koulutukseen sekä edetä urallaan sukupuolesta, sukupuoli-identiteetistä tai sukupuolen ilmaisusta riippumatta. Tasa-arvoasiat huomioidaan kaikessa tekemisessämme, erityisesti esimiesten koulutuksessa ja korostetaan esimiehen velvollisuutta ryhtyä toimenpiteisiin, jos työpaikallamme ilmenee sukupuolista häirintää tai ahdistelua. KAMKissa ei hyväksytä minkäänlaista sukupuoleen, sukupuoli-identiteettiin tai sukupuolen ilmaisuun perustuvaa häirintää tai syrjintää.

KAMKin kaikissa toiminnoissa ja tehtävissä noudatetaan tasa-arvoisia toimintamalleja. Erityisesti henkilöstösuunnittelussa ja rekrytoinnissa, henkilöstön johtamisessa ja kehittämisessä, palkkauksessa ja palvelussuhteen ehdoissa kiinnitetään huomiota siihen, että sukupuolten välinen tasa-arvo toteutuu.

Pyrimme KAMKissa huomioimaan eri elämäntilanteissa olevat työntekijät mahdollisimman tasapuolisesti ja tiedostamme, että elämäntilanteet muuttuvat pitkissä työsuhteissa. Työn ja perhe-elämän yhteensovittamiseksi on mahdollista sopia erilaisista työaikajärjestelyistä. Käytännössä KAMKissa se tarkoittaa opetushenkilöstön osalta lukujärjestysuunnittelussa toiveiden huomioon ottamista ja muun henkilöstön osalta liukuvan työajan tarjoamista. Poikkeusoloissa opittujen hyvien etätyökäytäntöjen myötä etätyöskentely on mahdollista KAMKissa hyvin joustavasti silloin, kun työ ei vaadi fyysistä läsnäoloa kampuksella.

KAMKin etätyökäytänteistä on sovittu YT/TS -kokouksessa 15.2.2022 ja uudet etätyösopimukset otetaan

käyttöön 1.4.2022 alkaen. Hyvä ikäjohtaminen on niin työntekijän kuin työnantajan etu.

Se maksaa itsensä takaisin työhyvinvointina, parempana tuottavuutena sekä myös sairaspoissaolojen ja työkyvyttömyyden kustannusten alenemisena. Sillä organisaatiolla, jossa kaikenikäisten osaaminen ja ajatukset valjastetaan työpaikan ja työyhteisön hyväksi, on menestymisen avaimet kädessään.

Ikäjohtamisen työkaarimallia hyödyntämällä jokainen organisaatio voi lähteä kehittämään toimintatapoja kaikenikäisille sopivaksi.

Työkaarimallia hyödyntämällä myös KAMK pystyisi entistäkin paremmin arvioimaan ikäjohtamisen käytäntöjä, asettamaan tavoitteita sekä kehittämään työtä, työoloja ja toimintatapoja työhyvinvoinnin edistämiseksi ja työssä pysymiseksi työuran alussa, keskellä ja lopussa. KAMK suhtautuu myönteisesti äitiys- ja vanhempainvapaiden, hoitovapaan, vuorotteluvapaan ja opiskeluvapaiden käyttämiseen. Pyrimme myös pitämään huolta vapaalla olevien informoinnista ja perehdyttämisestä jälleen työhön palatessa.

Vammaisten henkilöiden sopeutuminen yhteiskuntaan. Huomioitu erityisesti saavutettavuus työvälineiden suhteen ja esteettömyys työtilojen suhteen.

Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta velvoittaa julkista sektoria noudattamaan saavutettavuusvaatimuksia. Laki koskettaa myös Kajaanin ammattikorkeakoulua.

Lain vaatimukset tulevat voimaan 23.9.2020 ja niitä tulee siitä lähtien noudattaa. Lain saavutettavuusvaatimukset koskevat kaikkia verkkopalveluja. Sivusto tai sovellus voi olla kaikille avoin tai vaatia kirjautumista.

Kajaanin ammattikorkeakoulussa lain piiriin kuuluvat:

- Kaikki KAMKin nimissä julkaistut verkkosivut (kaikki riippumatta siitä mikä on nettisivun osoite)
- Sosiaalisen median kanavat (KAMK + hankkeet + osaamisalojen sivut)
- Muiden organisaatioiden nimissä julkaistut sisällöt, joita KAMK on ollut toteuttamassa
- Verkkopalveluissa julkaistava materiaali (word, excel, powerpoint, pdf-tiedostot)
- Video- ja äänimateriaalit opetusmateriaalit

Ammattikorkeakoulun tavoitteena on taata yhdenvertaiset opiskelumahdollisuudet kaikille ammattikorkeakoulun opiskelijoille sekä kehittää opiskeluun liittyvää fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista esteettömyyttä. Kajaanin ammattikorkeakoulussa esteettömyys on huomioitu mm. hakuprosessissa ja opiskelijavalinnassa, opetusjärjestelyissä ja ohjauksessa, tukipalveluissa, tiloissa ja viestinnässä.

Henkilötietojen suoja

Tietosuoja kattaa kaiken Kajaanin ammattikorkeakoulun (KAMK) toiminnan, jossa käsitellään henkilötietoja. Tietosuojasta huolehtiminen on KAMKin jokapäiväistä toimintaa ja riskienhallintaa. KAMK on sitoutunut tietosuojapolitiikassaan huolehtimaan käsittelemiensä henkilötietojen tietosuojasta.

Noudatamme henkilötietojen käsittelyssä EU:n yleistä tietosuojasetusta (GDPR), lainsäädäntöä sekä viranomaisten määräyksiä ja ohjeita. KAMK käsittelee tehtävänsä hoitamiseksi muun muassa opiskelijoiden ja henkilökunnan sekä muiden asiakas- ja sidosryhmäsuhteessa olevien henkilöiden henkilötietoja.

Ympäristönsuojelu

KAMK on asettanut tavoitteeksi olla hiilineutraali korkeakoulu, johon liittyen on menossa tarkastelu kiinteistöjen energiahuollon tehostamiseksi ja uusiutuvan energian tuottamiseksi kampusalueella. KAMKin tilojen vuokranantaja on pyynnöstämme lisännyt myös sähköautojen latauspisteitä. Henkilöstölle on tarjolla työsuohdepyöriä.

KAMKin keskeinen rooli ympäristönsuojeluun ja kestävään kehitykseen liittyy sen tki- ja opetustoimintaan. Kestävän kehityksen asioita huomioidaan entistä enemmän osana opetuksen sisältöjä. Lisäksi tki-toiminnassaan KAMK osaltaan edistää vähähiilisen kiertotalouden toteutumista.

5.6 Kestävä kehitys: Ekologinen kestävyys

Luonnonvarojen käytön kestävyys

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hankkeen myötä teollisuuden, erityisesti kaivosteollisuuden, edellytykset kestävämmän ja tehokkaamman rikastustoiminnan toteuttamiseksi sekä sivuvirtojen hyödyntämiseksi paranevat ja hyödyntämättömän jätteen määrä sekä päästöt luontoon vähenevät.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamien riskien vähentäminen

Selvästi myönteistä vaikutusta

Jos kehitettävä sovellus otetaan laaja-alaisesti teollisuudessa ja kiertotaloudessa käyttöön, voi kehitetty ratkaisu pienentää merkittävästi energian kulutusta ja alentaa näin ilmastovaikutuksia.

Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus

Jonkin verran myönteistä vaikutusta

Pinta- ja pohjavedet, maaperä sekä ilma (ja kasvihuonekaasujen väheneminen)

Selvästi myönteistä vaikutusta

Tulevaisuudessa kaivos- ja prosessiteollisuutta koskevat päästörajat tulevat kiristymään merkittävästi, ja uusia keinoja vesipäästöjen metalli- ja kemikaalipitoisuuksien alentamiselle tarvitaan. Hankkeessa tutkitaan vaahdotuksen jälkeisten virtojen sisältämien metallien suotautumis- ja saostusominaisuuksia niin arvometallien talteenoton kuin vedenpuhdistuksen näkökulmista. Hanke tuottaa tuloksia kaivosten rikastusprosessien kemikaalien, raaka-aineiden ja veden käytön älykkääseen hallintaan ja edistää kehitysaskelia kohti kaivosten suljettua vesikiertoa.

Natura 2000 -ohjelman kohteet

Ei myönteistä vaikutusta

5.7 Kestävä kehitys: Taloudellinen kestävyys**Materiaalit ja jätteet**

Selvästi myönteistä vaikutusta

Kehitettävien teknologioiden myötä materiaalien kierrätys tehostuu ja neitseellisen raaka-aineen tarve vähenee.

Uusiutuvien energialähteiden käyttö

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hanke edistää merkittävästi mahdollisuuksia sähköistymisen ja uusiutuvan sähköenergian tuotannossa ja varastoinnissa tarvittavien materiaalien jalostukselle materiaali- ja ympäristötehokkaammin.

Paikallisen elinkeinorakenteen kestävä kehittäminen

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hankkeeseen osallistuu aktiivisesti tuloksista kiinnostuneita sekä tuloksia myöhemmin käyttäviä tutkimuslaitoksia ja yrityksiä. Tavoitteena on, että hankkeessa kehitettävät uudet teknologiat ovat kaupallistettavissa pian hankkeen päättymisen jälkeen.

Aineettomien tuotteiden ja palvelujen kehittäminen

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hanke luo perustaa materiaalien käsittelypalvelujen kehittämiseksi ja kaupallistamiselle.

Liikkuminen ja logistiikka

Ei myönteistä vaikutusta

5.8 Kestävä kehitys: Sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys sekä yhdenvertaisuus**Kulttuuriympäristö**

Ei myönteistä vaikutusta

Ympäristöosaaminen

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hanke lisää merkittävästi Etelä-Savossa sijaitsevien TKI-toimintojen ja hankkeen sidosryhmien ympäristöosaamista toimialalla.

5.9 Horisontaaliset periaatteet hankkeen pääasiallisena tavoitteena

Onko sukupuolten tasa-arvon edistäminen hankkeen pääasiallinen sisältö?

Ei

Onko syrjimättömyys ja yhdenvertaisuus hankkeen pääasiallinen sisältö?

Ei

Onko kestävä kehitys jollakin ulottuvuudella hankkeen pääasiallinen sisältö?

Kyllä

6 Arviot määrällisistä tavoitteista

Hakemusvaiheessa ilmoitettavat arviot määrällisistä tavoitteista

6.1 Tuotosindikaattorit

Tunnus	Indikaattori	Arvio
RCO04	De minimis-tukea saaneet yritykset	0
NO05	Yritykset yhteistyössä tutkimuslaitosten kanssa	2
NO02	Yhteiskehittämistä tukevat alustat ja verkostot	1
NO03	Yhteiskehittämiseen osallistuvat yritykset	2

6.2 Tulosindikaattorit

Tunnus	Indikaattori	Arvio
RCR01	Uudet tuella aikaansaadut työpaikat	0
SL01	joihin työllistyvät naiset	0
RCR03	Tuote- tai prosessi-innovaatioita tekevät pk-yritykset	0
NR01	Verkostojen ja innovaatioekosysteemien kehittämät innovaatiot, tuotteet ja palvelut	1
NR07	Päästövähennyksiä edistävät uudet ratkaisut	1
NR08	Päästövähennyksiä, energiatehokkuutta tai uusiutuvaa energiaa edistävät demonstraatiot	1
NR09	Pk-yritykset, jotka aloittavat energiatehokkuuteen tai uusiutuvan energian ratkaisuihin perustuvaa uutta liiketoimintaa	1

7 Kustannusarvion ja rahoitussuunnitelman tiivistelmä

Täydelliset kustannusarvion ja rahoitussuunnitelman taulukot sekä de minimis -tuki-ilmoitus ovat hakemuksen lopussa.

Kustannusarviota ohjaavat kustannusmallivalinnat

Kustannusmalli	Flat rate 40 % kehittäminen
Palkkakustannusten ilmoitustapa	Palkkojen yksikkökustannukset

Hankinnat ja hankkeen pysyvyys

Sisältyykö kehittämishankkeeseen investointeja tai flat rate -osuudesta rahoitettavia koneiden tai laitteiden hankintakustannuksia?	Ei
---	----

Infrastruktuuri-investointeja tai tuotannollisia investointeja sisältävän hankkeen toiminnan tulee olla pysyvää yleisasetuksen 65 artiklaan perustuen vähintään viiden vuoden ajan viimeisen tuen maksamista koskevan päätöksen tekopäivästä. Velvollisuus yritystukilain nojalla rahoitettavissa hankkeissa pienten ja keskisuurten yritysten osalta on kolme vuotta. Koskeeko edellä kuvattu velvollisuus hankkeen toimintaa tai investoinnin kohteena olevaa omaisuutta?	Ei
Suunnitellaanko hankkeessa kansalliset kynnyksarvot ylittävien hankintojen tekemistä?	Ei

Kustannusarvion tiivistelmä

	Yhteensä €
1 Palkkakustannukset	216 658
Flat rate 40 % kehittäminen	86 664
2 Tulot (vähennetään kustannuksista)	0
Nettokustannusarvio yhteensä	303 322

Rahoitussuunnitelman tiivistelmä

	Yhteensä €	Osuus %
1 Haettava EU- ja valtion rahoitus	242 657	80,00
2 Omarahoitus: Muu julkinen rahoitus	50 665	16,70
3 Kuntarahoitus	0	0
4 Muu julkinen rahoitus	0	0
5 Yksityinen rahoitus	10 000	3,30
Rahoitussuunnitelma yhteensä	303 322	100,00

Ennakkomaksatus

Haetaanko hankkeelle ennakkomaksatusta?	Ei
---	----

Hakemuksen käsittelyn ehdot

Tuen hakija vakuuttaa tässä hakemuksessa ja sen liitteissä antamansa tiedot oikeiksi. Lisäksi hakija vakuuttaa, että hankkeen toimenpiteet eivät kohdistu samaan tai saman tyyppiseen toimintaan, joka on siirretty toisella suuralueella sijaitsevaan toimipaikkaan siten, että työpaikkoja menetetään alkuperäisessä toimipaikassa.

Tuen hakija vakuuttaa, että sillä ei ole takaisinperintäpäätökseen perustuvaa maksamatonta täytäntöönpanokelpoista saatavaa avustuksia ja tukia myöntäville julkisyhteisöille.

Tuen myöntävällä välittävällä toimielimellä on laissa säädettyjen tiedonsaantioikeuksien perusteella oikeus tarkastaa tuen hakijaa koskevat verovelkatiedot, arvonlisäverovelvollisuutta koskevat tiedot sekä muut välttämättömät toiselta viranomaiselta tai yksityiseltä saatavat tiedot, joilla voi olla vaikutusta rahoituksen myöntämiseen.

Suostumus sähköiseen asiointiin

Hakija antaa suostumuksensa siihen, että kaikki asiakirjat koskien tätä hankehakemusta annetaan tiedoksi vain sähköisesti EURA 2021 -järjestelmässä. Tämä suostumus koskee kaikkia asiassa myöhemmin annettavia asiakirjoja, joita viranomainen tekee EURA 2021 -järjestelmässä.

Hankehakemusta ja hanketta koskevat asiakirjat ovat noudettavissa EURA 2021 -järjestelmästä.

Lainkohdat

Laki alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliitiikan hankkeiden rahoittamisesta (757/2021) 51 §.

Laki sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa (13/2003) 19 §.

Suostumus Euroopan unionin alue- ja rakennepoliitiikan ohjelman varoista rahoitettavia hankkeita koskevien tietojen julkisuuteen ja julkaisemiseen

Euroopan unionin alue- ja rakennepoliitiikan ohjelman varoista rahoitettuja hankkeita ja tuen saajia koskeva tietojen julkisuus ja julkaiseminen on lakisääteistä. Kun tuen hakija on jättänyt hanketta koskevan hakemuksen, on hän hyväksynyt hanketta ja tuen saajaa koskevien tietojen julkaisemisen. Jos tuen hakija ei hyväksy ehtoa, ei hanketta voida ottaa käsiteltäväksi.

Hakija antaa suostumuksensa sille, että hanketta ja tuen saajaa koskevat tiedot julkaistaan EU:n alue- ja rakennepoliitiikan ohjelman verkkopalvelun tietopalvelussa.

Allekirjoitukset

30.8.2024 12:59 Mikko Kalevi Keränen
TKI-johtaja

Tämä asiakirja on allekirjoitettu sähköisesti vahvasti tunnistautuneena EURA 2021 -järjestelmässä (Suomi.fi-tunnistuspalvelu)

Liitteet

Hakija on varmistanut ja vakuuttaa, että asiakirjan liitteet eivät sisällä henkilötunnuksia tai EU:n tietosuoja-asetuksen artikla 9:n mukaisia ns. erityisiä, eli arkaluonteisia henkilötietoja, kuten mm. yksittäisten henkilöiden rotuun, etniseen alkuperään, poliittiseen mielipiteeseen, uskonnolliseen vakaumukseen, ammattiliiton jäsenyyteen, geneettiseen tai biometriseen tunnistamiseen, terveyteen tai seksuaaliseen suuntautumiseen liittyviä tietoja.

Kustannusarvion liitteet

Rahoitussuunnitelman liitteet

Sopimukset tai muut sitoumukset rahoitukseen osallistumisesta

Tiedoston nimi	Kuvaus	Salassapidon perustelu
Innomin_hankesopimus_KAMK_ja_Terrafame.pdf	Terrafame Oy hankesopimus	
Innomin_hankesopimus_KAMK_ja_Kupukan_grafiitti_oy.pdf	Kupukan grafiitti Oy hankesopimus	

Kustannusarvio

1 Palkkakustannukset

Palkkakustannusten yksikkökustannukset: osa-aikaiset

1. Tehtävänimike	Ohjelmoija
Työaika	Osa-aikainen
Arvioitu aloituspäivä	1.5.2025
Arvioitu lopetuspäivä	31.7.2026
Ammattikorkeakoulun opetushenkilö	Ei

Työntekijän pääasialliset tehtävät hankkeessa

Henkilö vastaa kaikista visualisointisovelluksen ja digitaalisen kaksosen ohjelmointitoimista ja datan lukemiseen ja integrointiin liittyvistä työtehtävistä. Hän toteuttaa yhteistyössä muiden hanketoimijoiden kanssa integraation rajapinnan, jonka kautta visualisointisovellus ja visuaalinen kaksonen voi hyödyntää eri lähteistä saatavaa mittaus- ja anturidataa. Henkilö toimii tiiviissä yhteistyössä tiimin sisäisesti visualisoinnin asiantuntijan kanssa sekä muiden hankekumppaneiden kanssa datan visualisoinnin ja digitaalisen kaksosen vaatimusmäärittelyn toteutuksessa.

Lisäksi henkilö toteuttaa datan visualisointiohjelmiston ja digitaalisen kaksosen toteutukseen vaatimat ohjelmointitoimet, kuten uusien datalähteiden lisäämisen, eri tietojen luku- ja esityslogiikan, käyttöliittymän toiminnallisuuden sekä datatyyppien integroinnin visualisoinnin asiantuntijan kehittämiin ratkaisuihin. Henkilö osallistuu myös ohjelman pilotointiin ja toteuttaa testauspalautteen mukaiset muutokset ohjelmistoon.

Vuotuisen bruttotyövoimakustannuksen laskentatapa

1. Tehtävän tai henkilön todellinen palkka

Ilmoitettu ajanjakso (12 kk) jolta palkkakustannukset on laskettu

Ajalta alkaen	1.8.2023
Ajalta päättyen	31.7.2024
Vuotuinen bruttotyövoimakustannus (12 kk) €	43 037
Sivukulujen osuus €	11 379
Yksikkökustannus (tuntipalkka) €	31,64
Osuus työajasta %	70

	2024	2025	2026	Yhteensä
Hankkeen työtunnit	0	803	702	1 505
Palkan sivukulut (26,44 %)	0	5 312	4 644	9 956
Palkka yhteensä (sis. sivukulut)	0	25 407	22 211	47 618

Palkkakustannusten tarpeellisuuden perustelut

Henkilön tehtävä on keskeinen visualisointisovelluksen ja digitaalisen kaksosen kehityksessä, sillä hän vastaa ohjelmoinnista ja dataintegroinneista, jotka mahdollistavat hankkeen tavoitteiden saavuttamisen. Hän luo integraatorajapinnan, joka yhdistää mittaus- ja anturidatan visualisointisovellukseen, varmistaen saumattoman tiedonkulun eri lähteiden välillä. Hänen tiivis yhteistyönsä visualisoinnin asiantuntijan ja muiden hankekumppaneiden kanssa takaa, että ohjelmiston toiminnallisuudet ja käyttöliittymät vastaavat hankkeen vaatimuksia ja käyttäjien tarpeita. Henkilön palkkakustannukset ovat perusteltuja, koska hänen asiantuntemuksensa on välttämätöntä ohjelmiston toimivuuden, käytettävyyden ja pilotoinnista saadun palautteen perusteella tehtävien parannusten kannalta.

Palkkakustannusten kohtuullisuuden osoittaminen

Kajaanin Ammattikorkeakoulu noudattaa palkkauksessa työehtosopimuksen mukaista palkkausta.

Bruttotyövoimakustannusten määrittämisessä käytetty aineisto

Aineisto	Asiakirjan nimi
Palkkalaskelma	Sympan palkkarakenne
Työehtosopimus	Sivista, Ammattikorkeakoulujen Tes

Aineiston säilyttäminen

Tuen hakija vakuuttaa, että ilmoitetut tiedot ovat oikeat ja ilmoitettuun vuotuisen bruttotyövoimakustannukseen ei sisälly työnantajan sivukuluja ja lomarahaa, ylityökorvauksia tai tulospalkkoita, luontoisetuja, bonuksia ja muita niihin rinnastettavia työnantajan vapaaehtoisesti maksamia tai hanketyöhön liittymättömiä tukikelvottomia eriä.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että EURA 2021 -järjestelmässä ilmoitettujen tehtäväkuvaustietojen kanssa sisällöllisesti yhtäpitävä tehtäväkuvaus, johon on sisällytetty myös kyseisen työntekijän nimitiedot (etu- ja sukunimi), säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliittikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että kaikki bruttotyövoimakustannuksen määrittämiseen käytetty todentava aineisto säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliittikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava henkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Tuulia	Heikkinen	Henkilöstö- ja taloussihteeri

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava esihenkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Jari	Kähkönen	Osaamisaluejohtaja

2. Tehtävänimike	Datan visualisoinnin asiantuntija
Työaika	Osa-aikainen
Arvioitu aloituspäivä	1.5.2025
Arvioitu lopetuspäivä	30.4.2026
Ammattikorkeakoulun opetushenkilö	Ei

Työntekijän pääasialliset tehtävät hankkeessa

Henkilö toteuttaa kaiken datan visualisointiin ja digitaalisen kaksosen toteutukseen liittyvästä graafisen suunnittelusta ja toteutuksesta. Hän suunnittelee ja toteuttaa graafisen sisällön yhteistyökumppaneiden määrittelyjen mukaisesti, kattaen eri datatyypin visualisoinnin, käyttäjäliittymän graafisen ilmeen, ja kaikki ohjelmistojen vaatimat 2D- ja 3D-grafiikkakomponentit. Henkilö ottaa graafisessa suunnittelussa huomioon erilaiset käyttöalustat, ja optimoi graafiset elementit hankkeen aikana määriteltävissä laiteympäristöissä. Hän työskentelee tiiviissä yhteistyössä data-asiantuntijan ja muiden yhteistyökumppaneiden asiantuntijoiden kanssa.

Vuotuisen bruttotyövoimakustannuksen laskentatapa**1. Tehtävän tai henkilön todellinen palkka**

Ilmoitettu ajanjakso (12 kk) jolta palkkakustannukset on laskettu

Ajalta alkaen	1.8.2023
Ajalta päättyen	31.7.2024
Vuotuinen bruttotyövoimakustannus (12 kk) €	42 542
Sivukulujen osuus €	11 248
Yksikkökustannus (tuntipalkka) €	31,27
Osuus työajasta %	50

	2024	2025	2026	Yhteensä
Hankkeen työtunnit	0	573	287	860
Palkan sivukulut (26,44 %)	0	3 747	1 877	5 624
Palkka yhteensä (sis. sivukulut)	0	17 918	8 974	26 892

Palkkakustannusten tarpeellisuuden perustelut

Koska projektissa käsitellään erilaisia datatyyppejä, henkilön tehtävänä on kehittää visuaaliset esitystavat, jotka tekevät datasta ymmärrettävää ja helposti hyödynnettävää kaikille sidosryhmille. Hän optimoi graafiset elementit siten, että ne toimivat sujuvasti kaikissa hankkeen aikana määriteltävissä laiteympäristöissä, mikä on välttämätöntä digitaalisen kaksosen toimivuuden ja käytettävyyden kannalta. Ilman tätä asiantuntijaa hankkeessa tuotetun datan ja digitaalisen kaksosen visuaalinen laatu ja käytettävyys voisivat kärsiä merkittävästi. Siksi henkilön palkkakustannukset ovat perusteltuja ja välttämättömiä hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Palkkakustannusten kohtuullisuuden osoittaminen

Kajaanin Ammattikorkeakoulu noudattaa palkkauksessa työehtosopimuksen mukaista palkkausta.

Bruttotyövoimakustannusten määrittämisessä käytetty aineisto

Aineisto	Asiakirjan nimi
Palkkalaskelma	Sympan palkkarakenne
Työehtosopimus	Sivista, Ammattikorkeakoulujen Tes

Aineiston säilyttäminen

Tuen hakija vakuuttaa, että ilmoitetut tiedot ovat oikeat ja ilmoitettuun vuotuisen bruttotyövoimakustannukseen ei sisälly työnantajan sivukuluja ja lomarahaa, ylityökorvauksia tai tulospalkkoita, luontoisetuja, bonuksia ja muita niihin rinnastettavia työnantajan vapaaehtoisesti maksamia tai hanketyöhön liittymättömiä tukikelvottomia eriä.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että EURA 2021 -järjestelmässä ilmoitettujen tehtäväkuvaustietojen kanssa sisällöllisesti yhtäpitävä tehtäväkuvaus, johon on sisällytetty myös kyseisen työntekijän nimitiedot (etu- ja sukunimi), säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliittikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että kaikki bruttotyövoimakustannuksen määrittämiseen käytetty todentava aineisto säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliittikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava henkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Tuulia	Heikkinen	Henkilöstö- ja taloussihteeri

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava esihenkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Jari	Kähkönen	Osaamisaluejohtaja

3. Tehtävänimike	Projektipäällikkö
Työaika	Osa-aikainen
Arvioitu aloituspäivä	1.1.2025
Arvioitu lopetuspäivä	31.12.2026
Ammattikorkeakoulun opetushenkilö	Kyllä

Työntekijän pääasialliset tehtävät hankkeessa

Projektipäällikön toimenkuvaan kuuluvat KAMK:n hankeosuuden toimenpiteiden koordinaatio- ja edistymisen seuranta sekä työpakettien tekniseen toteuttamiseen ja töiden suunnitteluun osallistuminen. Lisäksi hän vastaa hankinnoista ja hankeraportoinneista tehden yhteistyössä hankkeelle määritellyn projektitalousvastaavan kanssa. Projektipäällikkö johtaa, hankkeen tiedottamis- ja viestintätoimintaa KAMK:n toimintojen osalta. Hän myös toimii yhteyshenkilönä muiden osatoteuttajien ja toimintaan osallistuvien sidosryhmien välillä. Projektipäällikön tehtäviin lukeutuvat lisäksi yritys yhteistyön kehittäminen, kansainvälisen yhteistyöverkoston laajentaminen ja kehityshankkeen tulosten kansallinen tiedoittaminen.

Vuotuisen bruttotyövoimakustannuksen laskentatapa

1. Tehtävän tai henkilön todellinen palkka

Ilmoitettu ajanjakso (12 kk) jolta palkkakustannukset on laskettu

Ajalta alkaen	1.8.2023
Ajalta päättyen	31.7.2024
Vuotuinen bruttotyövoimakustannus (12 kk) €	83 176
Sivukulujen osuus €	16 985
Yksikkökustannus (tuntipalkka) €	58,23
Osuus työajasta %	20

	2024	2025	2026	Yhteensä
Hankkeen työtunnit	0	344	344	688
Palkan sivukulut (20,42 %)	0	3 397	3 397	6 794
Palkka yhteensä (sis. sivukulut)	0	20 031	20 031	40 062

Palkkakustannusten tarpeellisuuden perustelut

Projektipäällikön tehtävä on välttämätön sekä ryhmä- että osahankkeen menestyksekkäälle toteuttamiselle. Hän johtaa, koordinoi ja hallinnoi osahanketta toimien samalla yhteyshenkilönä muiden osahankeiden suuntaan. Projektipäällikön tehtävien lisäksi hänen on määrä osallistua hankkeen toimenpiteisiin omalla osaamisellaan. Työmääräarviossa on huomioitu niin projektipäällikkyyys kuin sisältöasiantuntijan tehtävät.

Palkkakustannusten kohtuullisuuden osoittaminen

Kajaanin Ammattikorkeakoulu noudattaa palkkauksessa työehtosopimuksen mukaista palkkausta.

Bruttotyövoimakustannusten määrittämisessä käytetty aineisto

Aineisto	Asiakirjan nimi
Palkkalaskelma	Sympan palkkarakenne
Työehtosopimus	Sivista, Ammattikorkeakoulujen Tes

Aineiston säilyttäminen

Tuen hakija vakuuttaa, että ilmoitetut tiedot ovat oikeat ja ilmoitettuun vuotuisen bruttotyövoimakustannukseen ei sisälly työnantajan sivukuluja ja lomarahaa, ylityökorvauksia tai tulospalkkoita, luontoisetuja, bonuksia ja muita niihin rinnastettavia työnantajan vapaaehtoisesti maksamia tai hanketyöhön liittymättömiä tukikelvottomia eriä.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että EURA 2021 -järjestelmässä ilmoitettujen tehtävänkuvaustietojen kanssa sisällöllisesti yhtäpitävä tehtävänkuvaukseen, johon on sisällytetty myös kyseisen työntekijän nimitiedot (etu- ja sukunimi), säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepolitiikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että kaikki bruttotyövoimakustannuksen määrittämiseen käytetty todentava aineisto säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepolitiikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava henkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Tuulia	Heikkinen	Henkilöstö- ja taloussihteeri

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava esihenkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Jari	Kähkönen	Osaamisaluejohtaja

4. Tehtävänimike	Asiantuntija / kemia
Työaika	Osa-aikainen
Arvioitu aloituspäivä	1.1.2025
Arvioitu lopetuspäivä	31.12.2026
Ammattikorkeakoulun opetushenkilö	Ei

Työntekijän pääasialliset tehtävät hankkeessa

Asiantuntija osallistuu työpaketin 1.3 (XAMK vetovastuussa) toteutukseen liittyen toimenpiteeseen, jossa suoritetaan valitun mineraalin murskaus perinteisin toimenpitein. Saatuja tuloksia verrataan hankkeessa käytetyn uuden murskaimen tuloksiin. Hän vastaa koejärjestelyistä ja käytetyistä menetelmistä ja tulosten tulokinnasta.

Vuotuisen bruttotyövoimakustannuksen laskentatapa**1. Tehtävän tai henkilön todellinen palkka**

Ilmoitettu ajanjakso (12 kk) jolta palkkakustannukset on laskettu

Ajalta alkaen	1.8.2023
Ajalta päättyen	31.7.2024
Vuotuinen bruttotyövoimakustannus (12 kk) €	48 186
Sivukulujen osuus €	12 740
Yksikkökustannus (tuntipalkka) €	35,42
Osuus työajasta %	20

	2024	2025	2026	Yhteensä
Hankkeen työtunnit	0	344	344	688
Palkan sivukulut (26,44 %)	0	2 548	2 548	5 096
Palkka yhteensä (sis. sivukulut)	0	12 184	12 184	24 368

Palkkakustannusten tarpeellisuuden perustelut

Asiantuntijan rooli on keskeinen työpaketin 1.3 toteutuksessa, sillä hän vastaa mineraalin murskauskokeiden järjestelyistä, menetelmien valinnasta ja tulosten analysoinnista. Hänen asiantuntemuksensa on välttämätön, jotta perinteisen murskausmenetelmän tuloksia voidaan luotettavasti verrata hankkeessa kehitetyyn uuden murskaimen suorituskykyyn. Asiantuntijan työpanos varmistaa, että koejärjestelyt ovat tieteellisesti päteviä ja tulokset luotettavia, mikä on oleellista hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi. Hänen palkkakustannuksensa ovat perusteltuja, koska ilman hänen panostaan tulosten validiteetti ja vertailukelpoisuus voisivat kärsiä.

Palkkakustannusten kohtuullisuuden osoittaminen

Kajaanin Ammattikorkeakoulu noudattaa palkkauksessa työehtosopimuksen mukaista palkkausta.

Bruttotyövoimakustannusten määrittämisessä käytetty aineisto

Aineisto	Asiakirjan nimi
Palkkalaskelma	Sympan palkkarakenne
Työehtosopimus	Sivista, Ammattikorkeakoulun Tes

Aineiston säilyttäminen

Tuen hakija vakuuttaa, että ilmoitetut tiedot ovat oikeat ja ilmoitettuun vuotuiseseen bruttotyövoimakustannukseen ei sisälly työnantajan sivukuluja ja lomarahaa, ylityökorvauksia tai tulospalkkoita, luontoisetuja, bonuksia ja muita niihin rinnastettavia työnantajan vapaaehtoisesti maksamia tai hanketyöhön liittymättömiä tukikelvottomia eriä.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että EURA 2021 -järjestelmässä ilmoitettujen tehtäväkuvaustietojen kanssa sisällöllisesti yhtäpitävä tehtäväkuvaus, johon on sisällytetty myös kyseisen työntekijän nimitiedot (etu- ja sukunimi), säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliittikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että kaikki bruttotyövoimakustannuksen määrittämiseen käytetty todentava aineisto säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliittikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava henkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Tuulia	Heikkinen	Henkilöstö- ja taloussihteeri

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava esihenkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Jari	Kähkönen	Osaamisaluejohtaja

5. Tehtävänimike	Asiantuntija / Laborantti
Työaika	Osa-aikainen
Arvioitu aloituspäivä	1.1.2025
Arvioitu lopetuspäivä	31.12.2026
Ammattikorkeakoulun opetushenkilö	Ei

Työntekijän pääasialliset tehtävät hankkeessa

Asiantuntija vastaa työpaketin käytännön toteutuksesta yhdessä laboratorionsinöörin kanssa. Hän toteuttaa koejärjestelyjen mukaiset toimenpiteet ja osallistuu myös tulosten tulkintaan ja raportointiin.

Vuotuisen bruttotyövoimakustannuksen laskentatapa

1. Tehtävän tai henkilön todellinen palkka

Ilmoitettu ajanjakso (12 kk) jolta palkkakustannukset on laskettu

Ajalta alkaen	1.8.2023
Ajalta päättyen	31.7.2024
Vuotuinen bruttotyövoimakustannus (12 kk) €	26 400
Sivukulujen osuus €	6 980
Yksikkökustannus (tuntipalkka) €	19,41
Osuus työajasta %	36

	2024	2025	2026	Yhteensä
Hankkeen työtunnit	0	619	619	1 238
Palkan sivukulut (26,44 %)	0	2 512	2 512	5 024
Palkka yhteensä (sis. sivukulut)	0	12 015	12 015	24 030

Palkkakustannusten tarpeellisuuden perustelut

Asiantuntijan työpanos kohdentuu työpakettiin 1.3, joissa hän tekee tiivistä yhteistyötä KAMK:n projektipäällikön ja muiden hanketoimijoiden kesken. Kokeellisen osuuden toteuttaminen on tärkeää, jotta saadaan verrattua perinteisen murskauksen ja hankkeen kohteena olevan uuden murskaustavan välisiä tuloksia. Hänen osaamistaan tarvitaan tulosten tulkinnassa ja raportoinnissa.

Palkkakustannusten kohtuullisuuden osoittaminen

Kajaanin Ammattikorkeakoulu noudattaa palkkauksessa työehtosopimuksen mukaista palkkausta.

Bruttotyövoimakustannusten määrittämisessä käytetty aineisto

Aineisto	Asiakirjan nimi
Palkkalaskelma	Sympan palkkarakenne
Työehtosopimus	Sivista, Ammattikorkeakoulujen Tes

Aineiston säilyttäminen

Tuen hakija vakuuttaa, että ilmoitetut tiedot ovat oikeat ja ilmoitettuun vuotuisen bruttotyövoimakustannukseen ei sisälly työnantajan sivukuluja ja lomarahaa, ylityökorvauksia tai tulospalkkoita, luontoisetuja, bonuksia ja muita niihin rinnastettavia työnantajan vapaaehtoisesti maksamia tai hanketyöhön liittymättömiä tukikelvottomia eriä.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että EURA 2021 -järjestelmässä ilmoitettujen tehtäväkuvaustietojen kanssa sisällöllisesti yhtäpitävä tehtäväkuvaus, johon on sisällytetty myös kyseisen työntekijän nimitiedot (etu- ja sukunimi), säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliittikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että kaikki bruttotyövoimakustannuksen määrittämiseen käytetty todentava aineisto säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliittikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava henkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Tuulia	Heikkinen	Henkilöstö- ja taloussihteeri

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava esihenkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Jari	Kähkönen	Osaamisaluejohtaja

6. Tehtävänimike	Laboratorioinsinööri
Työaika	Osa-aikainen
Arvioitu aloituspäivä	1.1.2025
Arvioitu lopetuspäivä	31.12.2026
Ammattikorkeakoulun opetushenkilö	Ei

Työntekijän pääasialliset tehtävät hankkeessa

Osallistuu kaikkiin työpaketteihin, joissa KAMK on mukana. Vastaa osaltaan valitun materiaalin murskauksesta KAMKin laitteistoilla liittyen työpakettiin 1.3 yhdessä asiantuntija laborantti kanssa. Toteuttaa KAMK työpaketeissa tarvittavat tekniset järjestelyt liittyen perinteisen murskauksen mittauksiin laatimiin koejärjestelyihin.

Vuotuisen bruttotyövoimakustannuksen laskentatapa

1. Tehtävän tai henkilön todellinen palkka

Ilmoitettu ajanjakso (12 kk) jolta palkkakustannukset on laskettu

Ajalta alkaen	1.8.2023
Ajalta päättyen	31.7.2024
Vuotuinen bruttotyövoimakustannus (12 kk) €	40 004
Sivukulujen osuus €	10 577
Yksikkökustannus (tuntipalkka) €	29,41
Osuus työajasta %	23

	2024	2025	2026	Yhteensä
Hankkeen työtunnit	0	396	396	792
Palkan sivukulut (26,44 %)	0	2 435	2 435	4 870
Palkka yhteensä (sis. sivukulut)	0	11 646	11 646	23 292

Palkkakustannusten tarpeellisuuden perustelut

Laboratorio-insinöörin työpanos kohdentuu työpaketteihin 1.3 , 3.4. ja 3.5. joissa hän tekee tiivistä yhteistyötä KAMK:n projektipäällikön ja muiden hanketoimijoiden kanssa. Kokeellisen osuuden toteuttaminen on tärkeää, jotta saadaan verrattua perinteisen murskauksen ja hankkeen kohteena olevan uuden murskaustavan välisiä tuloksia.

Palkkakustannusten kohtuullisuuden osoittaminen

Kajaanin Ammattikorkeakoulu noudattaa palkkauksessa työehtosopimuksen mukaista palkkausta.

Bruttotyövoimakustannusten määrittämisessä käytetty aineisto

Aineisto	Asiakirjan nimi
Palkkalaskelma	Sympan palkkarakenne
Työehtosopimus	Sivista, Ammattikorkeakoulujen Tes

Aineiston säilyttäminen

Tuen hakija vakuuttaa, että ilmoitetut tiedot ovat oikeat ja ilmoitettuun vuotuisen bruttotyövoimakustannukseen ei sisälly työnantajan sivukuluja ja lomarahaa, ylityökorvauksia tai tulospalkkoita, luontoisetuja, bonuksia ja muita niihin rinnastettavia työnantajan vapaaehtoisesti maksamia tai hanketyöhön liittymättömiä tukikelvottomia eriä.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että EURA 2021 -järjestelmässä ilmoitettujen tehtävänkuvauksetietojen kanssa sisällöllisesti yhtäpitävä tehtävänkuvaukseen, johon on sisällytetty myös kyseisen työntekijän nimitiedot (etu- ja sukunimi), säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliittikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että kaikki bruttotyövoimakustannuksen määrittämiseen käytetty todentava aineisto säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliittikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava henkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Tuulia	Heikkinen	Henkilöstö- ja taloussihteeri

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava esihenkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Jari	Kähkönen	Osaamisaluejohtaja

7. Tehtävänimike	Lehtori / projektiasiantuntija
Työaika	Osa-aikainen
Arvioitu aloituspäivä	1.1.2025
Arvioitu lopetuspäivä	31.12.2026
Ammattikorkeakoulun opetushenkilö	Ei

Työntekijän pääasialliset tehtävät hankkeessa

Asiantuntijan työpanos kohdentuu työpaketteihin 3.4. ja 3.5., joissa hän tekee tiivistä yhteistyötä KAMK:n projektipäällikön ja muiden projektiasiantuntijan kesken. Työpaketissa 3.4 hän vastaa FEM-mallinnuksesta, ja osallistuu murskaustapahtuman mallinnukseen yhdessä koko projektin asiantuntijoiden kesken. Hän osallistuu myös instrumentoinnin kohteena olevan murskaimen osalta yhdessä muiden asiantuntijoiden kanssa. Jälkimmäinen liittyy osaltaan myös työpakettiin 3.5.

Vuotuisen bruttotyövoimakustannuksen laskentatapa

1. Tehtävän tai henkilön todellinen palkka

Ilmoitettu ajanjakso (12 kk) jolta palkkakustannukset on laskettu

Ajalta alkaen	1.8.2023
Ajalta päättyen	31.7.2024
Vuotuinen bruttotyövoimakustannus (12 kk) €	60 102
Sivukulujen osuus €	15 891
Yksikkökustannus (tuntipalkka) €	44,18
Osuus työajasta %	20

	2024	2025	2026	Yhteensä
Hankkeen työtunnit	0	344	344	688
Palkan sivukulut (26,44 %)	0	3 178	3 178	6 356
Palkka yhteensä (sis. sivukulut)	0	15 198	15 198	30 396

Palkkakustannusten tarpeellisuuden perustelut

Projektiasiantuntijan työpanos kohdentuu työpaketteihin 3.4. ja 3.5. joissa hän tekee tiivistä yhteistyötä paitsi KAMK:n projektipäällikön ja projektiin osallistuvien kesken. Hän myös osallistuu muiden työpaketin toteuttamiseen osallistuvien asiantuntijoiden (XAMK ja UEF) kanssa. Työpaketissa 3.4. hän vastaa FEM-mallinnuksen toteuttamisesta ja työpaketissa osallistuu osaltaan myös digitaalisen kaksosen kehittämiseen.

Palkkakustannusten kohtuullisuuden osoittaminen

Kajaanin Ammattikorkeakoulu noudattaa palkkauksessa työehtosopimuksen mukaista palkkausta.

Bruttotyövoimakustannusten määrittämisessä käytetty aineisto

Aineisto	Asiakirjan nimi
Palkkalaskelma	Sympan palkkarakenne
Työehtosopimus	Sivista, Ammattikorkeakoulujen Tes

Aineiston säilyttäminen

Tuen hakija vakuuttaa, että ilmoitetut tiedot ovat oikeat ja ilmoitettuun vuotuisen bruttotyövoimakustannukseen ei sisälly työnantajan sivukuluja ja lomarahaa, ylityökorvauksia tai tulospalkkoita, luontoisetuja, bonuksia ja muita niihin rinnastettavia työnantajan vapaaehtoisesti maksamia tai hanketyöhön liittymättömiä tukikelvottomia eriä.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että EURA 2021 -järjestelmässä ilmoitettujen tehtäväkuvaustietojen kanssa sisällöllisesti yhtäpitävä tehtäväkuvaus, johon on sisällytetty myös kyseisen työntekijän nimitiedot (etu- ja sukunimi), säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliitikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Tuen hakija sitoutuu siihen, että kaikki bruttotyövoimakustannuksen määrittämiseen käytetty todentava aineisto säilytetään tuen saajalla itsellään alueiden kehittämisen ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliitikan hankkeiden rahoittamisesta annetun lain (757/2021) 25 ja 46 §:n sekä tukipäätöksen ehtojen mukaisesti.

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava henkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Tuulia	Heikkinen	Henkilöstö- ja taloussihteeri

Bruttotyövoimakustannuksen määrittämisestä vastaava esihenkilö

Etunimi	Sukunimi	Asema organisaatiossa
Jari	Kähkönen	Osaamisaluejohtaja

Palkkakustannusten yhteenveto

	2024	2025	2026	Yhteensä
Kokoaikaiset (0 kpl)	0	0	0	0
Osa-aikaiset (7 kpl)	0	114 399	102 259	216 658
Palkkakustannukset yhteensä	0	114 399	102 259	216 658

2 Tulot**3 Nettokustannusten yhteenveto**

	2024	2025	2026	Yhteensä
Nettokustannukset yhteensä	0	160 159	143 163	303 322

Rahoitussuunnitelma**1 Haettava EU- ja valtion rahoitus**

	2024	2025	2026	Yhteensä	Osuus
EU- ja valtion rahoitus kehittäminen	0	128 127	114 530	242 657	80,00 %

2 Omarahoitus

	2024	2025	2026	Yhteensä	Osuus
Omarahoitus	0	26 752	23 913	50 665	16,70 %

3 Ulkoinen kunta-, muu julkinen ja yksityinen rahoitus

Rahoittaja Terrafame Oy
Rahoituslaji Yksityinen rahoitus

	2024	2025	2026	Yhteensä	Osuus
Rahoituksen määrä	0	4 224	3 776	8 000	2,64 %

Rahoittaja Kupukan grafiitti Oy
Rahoituslaji Yksityinen rahoitus

	2024	2025	2026	Yhteensä	Osuus
Rahoituksen määrä	0	1 056	944	2 000	0,66 %

Muun ulkopuolisen rahoituksen perustelut

Kaivosalan toimijat haluavat osallistua innovatiivisten ja kestävien ratkaisujen kehittämiseen, mikä vahvistaa hankkeen vaikuttavuutta ja merkitystä koko toimialalle.

Rahoituksen yhteenveto

	2024	2025	2026	Yhteensä	Osuus
Haettava EU- ja valtion rahoitus	0	128 127	114 530	242 657	80,00 %
Kuntarahoitus	0	0	0	0	0 %
Muu julkinen rahoitus	0	26 752	23 913	50 665	16,70 %
Yksityinen rahoitus	0	5 280	4 720	10 000	3,30 %
Rahoitus yhteensä	0	160 159	143 163	303 322	100,00 %
Julkinen rahoitus yhteensä	0	154 879	138 443	293 322	96,70 %
Julkinen tuki yhteensä	0	128 127	114 530	242 657	80,00 %

De minimis -tuki-ilmoitus

Harjoittaako hankkeen hakija hankkeessa taloudellista toimintaa, jossa on kyse tavaroiden tai palvelujen tarjoamisesta tietyillä markkinoilla?

Ei

Osallistuuko hankkeen toimenpiteisiin hyödynsaajina taloudellista toimintaa harjoittavia yksiköitä?

Ei