

1. Arctic Water Excellence (AWE)
2. UOMARI – Uudet teknologiat uomien ja kaivosaltaiden kartoitukseen

Kaisa Turunen GTK

Kaivosten ympäristönsuojelupäivät

06.06.2025



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

AWE –Arctic Water Excellence

Hankkeen kesto
2/2023-8/2026

Kustannusarvio
2 092 826€

EU-rahoitus
1 569 619 €

AWE-hankkeen tavoitteena on edesauttaa uusien teknologioiden kehittämistä sekä niiden pilotointia ja jalkautumista käytäntöön erityisesti vesi-intensiiviseen teollisuuteen sekä vesihuoltosektorille yhteistoiminnassa tutkimuslaitosten, alalla toimivien yritysten sekä teollisuuslaitosten kanssa.



Euroopan unionin
osarahoittama

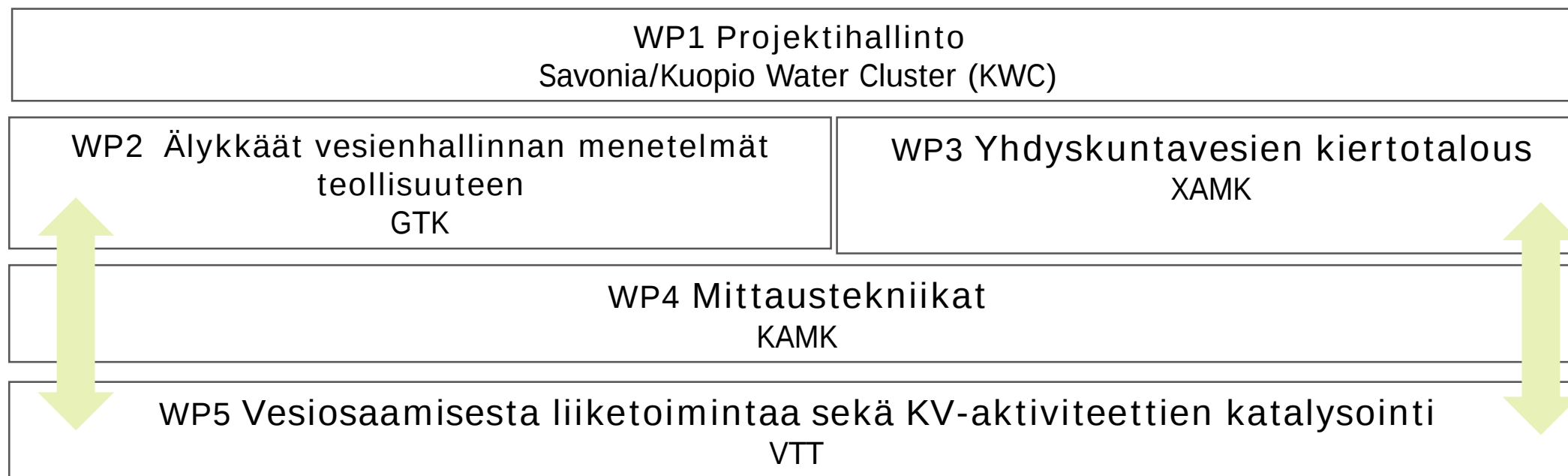
Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet



AWE – Arctic Water Excellence



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

AWE – Arctic Water Excellence

Työpaketti 2: Älykkäät vesienhallinnan menetelmät teollisuuteen

- Älykkään ympäristömonitoroinnin ja vesienhallinnan kokonaisuuksien kehittäminen kaivosteollisuuteen digitalisaation keinoin
 - Parantaa kaivosten ympäristöriskien hallintaa sekä auttaa ympäristövaikutusten ja monitorointikustannusten hillinnässä
 - Koneoppimisen hyödyntäminen kaivos- ja pohjavesien monitoroinnissa
- Vesien ja jätteiden käsittely
 - Sulfaatin poiston edelleen tehostaminen ja syntyvien rejektien hyötykäytön kehittäminen (bioadsorbentit, membraanit)
 - Metallien poiston ja selektiivisen talteenoton kehittäminen (metallisieparit, bio- ja epäorgaaniset adsorbentit)
 - Typen poiston tehostaminen kylmissä olosuhteissa
 - Kiertotalouden suodatinratkaisujen kehittäminen suotovesien hallintaan



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



**Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet**

AWE – Arctic Water Excellence



Työpaketti 4 Mittausteknologioiden kehittäminen

- Nopean vesianalytiikan ja monitorointimenetelmien kehittäminen prosessien ja päästöjen hallintaan
 - Mikrobiologisten menetelmien kehittäminen nykyaikaisemmiksi (nopeus, päästöjen vähentäminen ja kustannustehokkuus)
 - Raskasmetallien kenttämittauksen kehittäminen teollisuussovelluksiin (oik. kuva)
 - Sulfaatin kenttämittauksen kehittäminen ja pilotmittakaavan koejärjestelyt (vas. kuva)
 - Kaivoslietteiden karakterisointi ja uudet sovellukset



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027

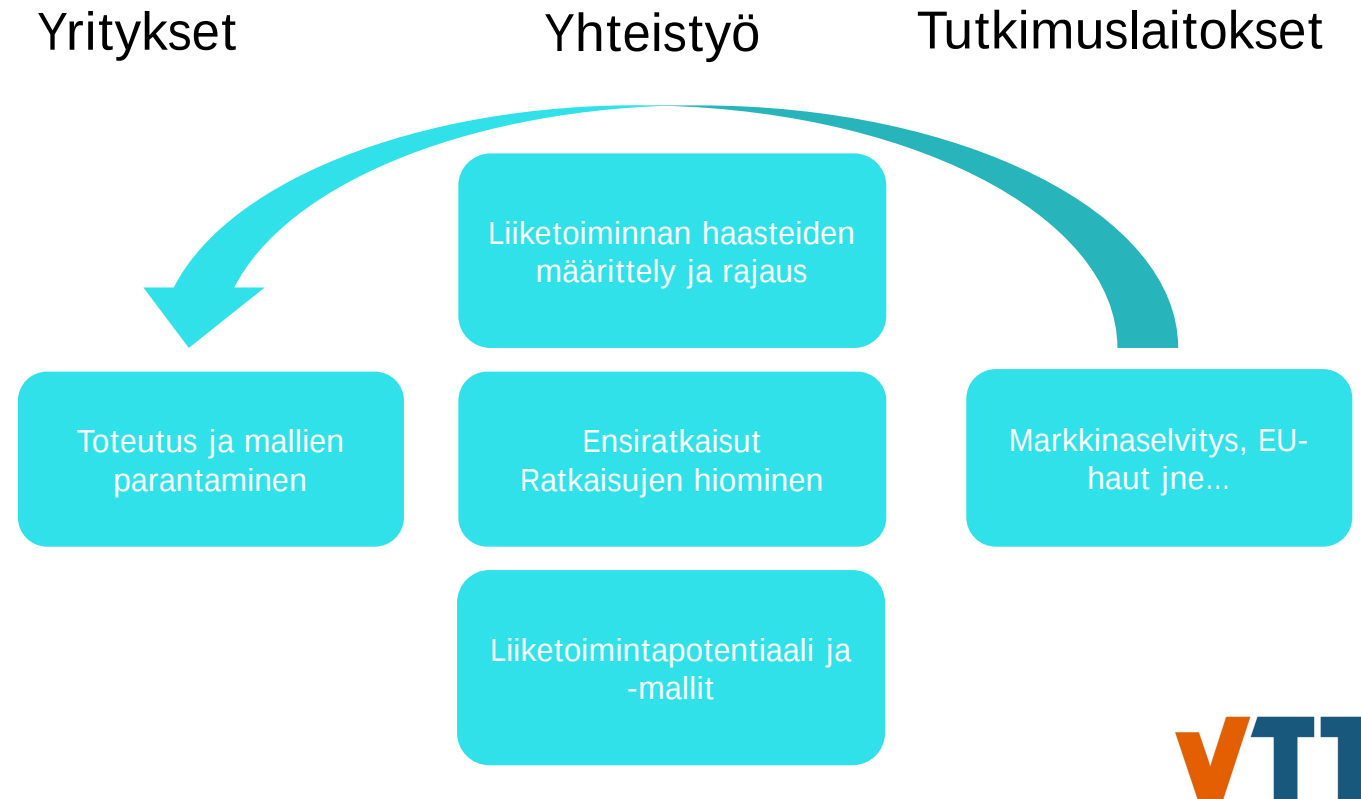


Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

AWE – Arctic Water Excellence

Työpaketti 5: Vesiosaamisesta liiketoimintaa ja KV-aktiviteettien katalysointi

- Edesauttaa uusien teknologioiden kehittymistä sekä niiden pilotointia ja jalkautumista käytäntöön
 - Erityisesti vesi-intensiiviseen teollisuuteen sekä vesihuoltosektorille
- Edistää uusien innovaatioiden sekä uuden liiketoiminnan muodostumista alalle tukien näin alalla toimivien pk-yritysten kasvua ja kilpailukykyä



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Työpaketti 5: Vesiosaamisesta liiketoimintaa ja KV-aktiviteettien katalysointi

Kilpailukykyinen yhteistarjoama:

- Analysoitu partnereiden tarjoama- ja osaamisprofiilit
- Analysoitu markkinatarve haastatteleamalla kaivosalan ja kunnallisen vesihuollon asiantuntijoita Suomessa ja Ruotsissa
- Haastatteluiden ja partnereiden osaamisprofiilin perusteella luotu **yhteistarjoama-aihiot** molemmille fokusalueille ja niitä työستetty eteenpäin kahdessa koko konsortiota käsittävässä työpajassa
 - Kaivossektorin aihoiden relevanssi arvioitu yhdessä loppukäyttäjien kanssa:
 - **Kestävä rikastus:** Jäännöskemikaalien poisto, uudet kemikaalit, bio- ja ligniinipohjaiset tuotteet, liukoisten metallien mittaus ja analyysit
 - **Päästötön kaivostoiminta:** 4D suodatin (erotus ja talteenotto), ligniiniin perustuva puhdistus, sulfaatin hallinta (ml. rejektin minimointi)
 - **Lietteiden hallinta:** Jalostaminen, raskasmetallien sitominen ja stabilointi, mittaus



UOMARI – Uudet teknologiat uomien ja kaivosaltaiden kartoitukseen



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Uomari – Uudet teknologiat uomien ja kaivosaltaiden kartoitukseen

Hankkeen kesto
10/2023–03/2026

Kustannusarvio
666 942 €

EU-rahoitus
553 551 €

UOMARI-projektissa kehitetään ja pilotoidaan uudenlaisia ympäristöhaittojen ja –riskien vähentämiseen liittyviä dronepohjaisia mittaus- ja kuvantamisratkaisuja kaivosteollisuuden tarpeisiin sekä virtavesien elinympäristökunnostusten suunnitteluun ja seurantaan.



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Uomari – Uudet teknologiat uomien ja kaivosaltaiden kartoitukseen

- Suomessa on tuhansia kilometrejä eri käyttötarkoituksiin muokattuja uomia.
 - Kartoittaminen on entistä ajankohtaisempaa vesistöjen kunnostuksen lisääntyessä ja soita ennallistaessa
 - Uomien pohjamuodot vaikuttavat muun muassa virtaukseen ja sitä kautta esimerkiksi teollisuuden purkuvesien sekoittumiseen
- Allasrakenteet koostuvat monesta useista eri kerroksista, joiden toimivuus ja kunto on haastavaa selvittää käyttötilanteessa.
 - Viimeisimpien ympäristöönnettömyyksien syinä ovat usein olleet pohjakalvon ja pohjarakenteisiin liittyvät ongelmat
 - Vanhoilla kaivosalueilla ei usein ole tietoa paksuuksista, materiaaleista, ominaisuuksista jne
- Vedenalaisten pohjatietojen kartoittaminen on hyvin henkilötyövaltaista ja hidasta, toisinaan myös riskialtista

→ *Tarve uusille kustannustehokkaille mittaus- ja kuvantamismenetelmille*



Uomari – Uudet teknologiat uomien ja kaivosaltaiden kartoitukseen

UOMARI_INFRA hanke
Uusien teknologioiden Hankinta



UOMARI-tutkimushanke
Uusien teknologioiden hyödyntäminen

WP1 Uusien teknologioiden käyttöönotto ja osaamisen kehittäminen

WP2 Uusien teknologioiden
pilotointi uomien kartoitukseen

WP3 Uusien teknologioiden
pilotointi kaivosaltaiden
kartoitukseen

WP4 Tulosten vertailu perinteisiin menetelmiin ja hyödynnettävyys
palveluliiketoiminnassa

WP5 Viestintä, raportointi ja hallinto



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027

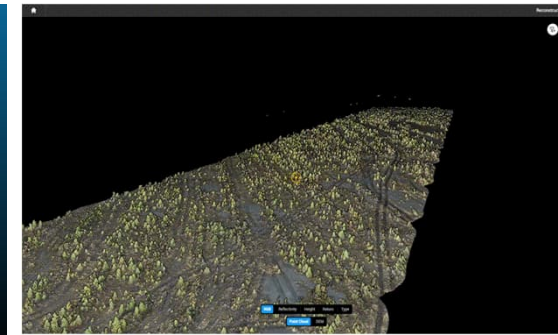
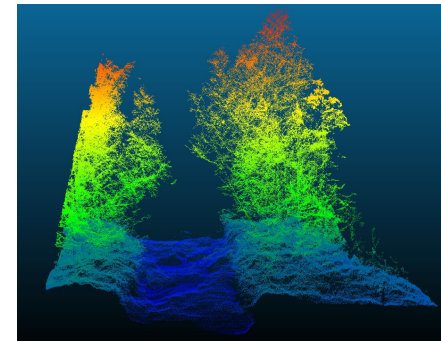
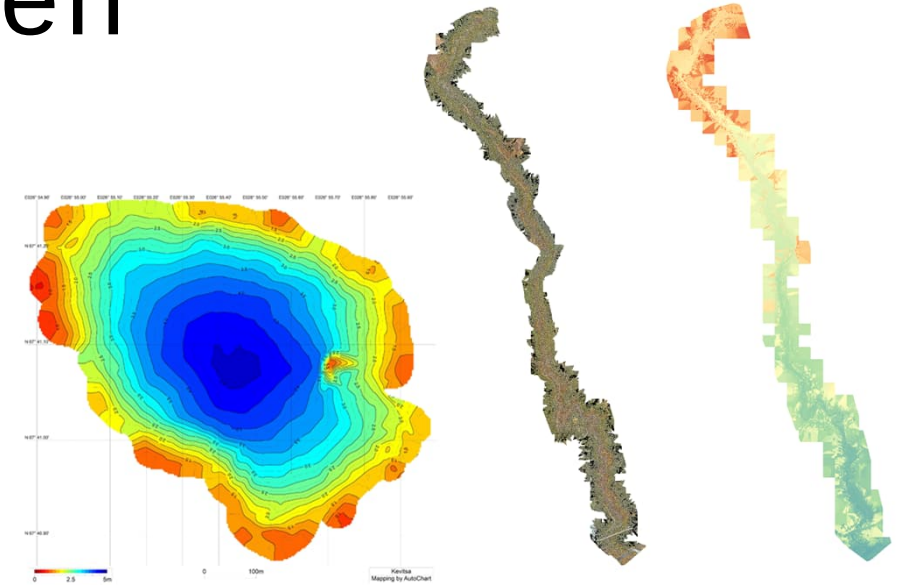


Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Uomari – Uudet teknologiat uomien ja kaivosaltaiden kartoitukseen



- Tuotetaan tarkempaa kolmiulotteista tietoa allas- ja patorakenteista sekä uomien pohjamuodoista
 - Kahden aallonpituuden laserkeilain (drone)
 - Maatutkadrone (+ FLIR, RGB)
 - Vedessä liikkuvat droneratkaisut
- Kehitetään usean kuvantamismenetelmän datahallintaa
 - batymetrinen ja topografisen laserkeilauksen yhdistäminen samaan järjestelmään, joka mahdollistaa saumattoman vedenalaisen ja maanpäällisen 3D-kartoituksen



Euroopan unionin
osarahoittama

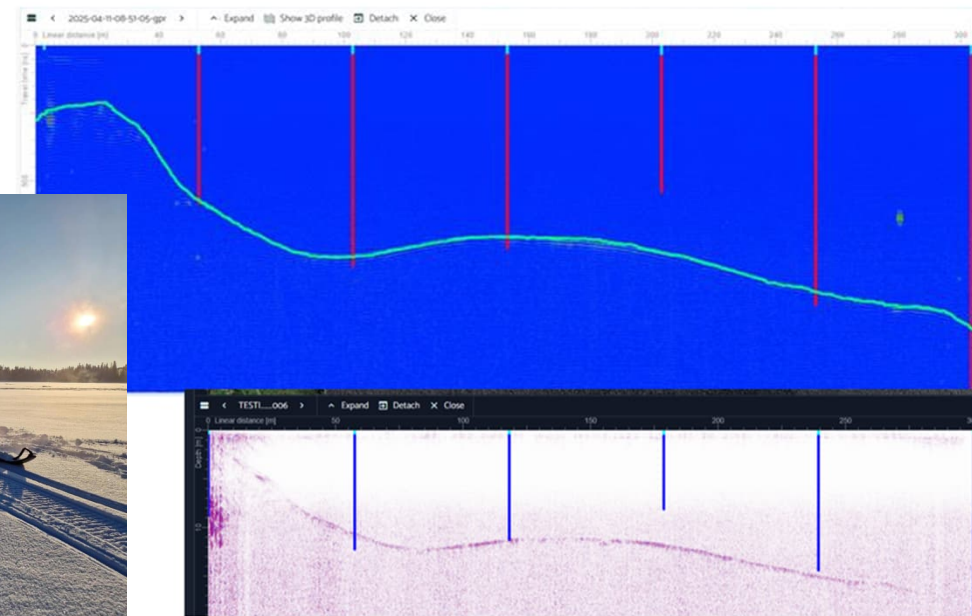
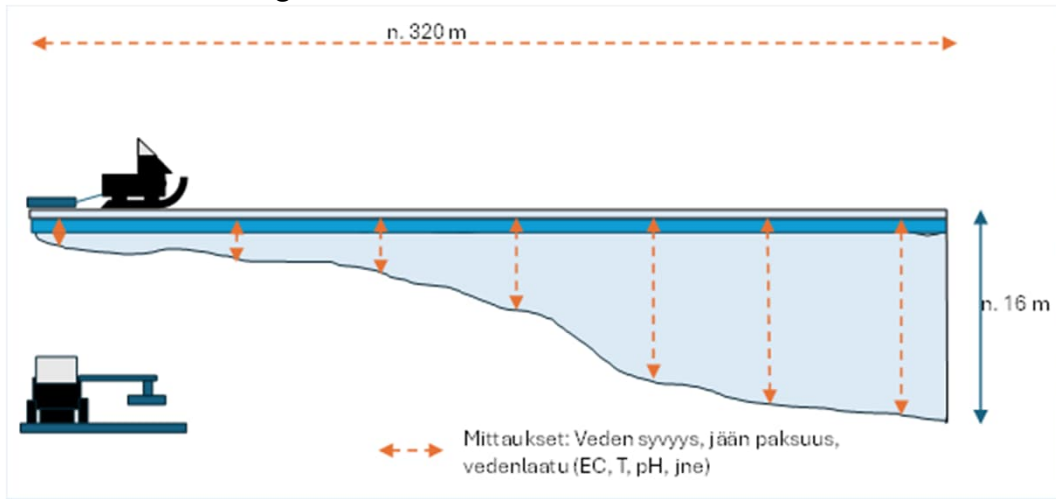
Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Uomari – Uudet teknologiat uomien ja kaivosaltaiden kartoitukseen

- Vertaillaan dronemittausjärjestelmillä ja perinteisillä mittaustavoilla saatuja testiaineistoja
 - mm. ADCP-lautat, flow tracker, perinteinen maatutka (jalan, moottorikelkalla), GEM-2
- Tutkitaan kehitettyjen menetelmien hyödynnettävyyttä erityyppisissä sovelluksissa, kuten sekoittumismallit, ekologisten vaikutusten arviointi, habitaattimallit, jne.



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Uomari – Uudet teknologiat uomien ja kaivosaltaiden kartoitukseen

- Helpotetaan jokiuomien ennallistamishankkeiden suunnittelua ja vaikutusten seurantaa
- Helpotetaan ympäristövaikutusten arviointia esim. kaivosvesien purkautumisreittien suunnittelussa
- Vähennetään elinkeinotoiminnan ympäristöhaittoja ja –riskejä
- Kasvatetaan työturvallisuutta ja kustannustehokkuutta
- Luodaan toimintaedellytyksiä ja liiketoimintaa ympäristöä kunnostaville ja kartoittaville yrityksille



Kiitos

Uomari-hankkeen projektipäällikkö kaisa.turunen@gtk.fi

AWE-hankkeen projektipäällikkö kari.kuuspalo@savonia.fi



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet