

# Digitaalinen kaivokortti

RYTV-hankeohjelma

19.9.2025



# Projektin tausta

- Suomessa suunnitelluista vesihuoltoverkostojen kaivoista on yleensä tehty **PDF-muotoinen kaivokortti**, joka sisältää kaivon valmistamiseen tarvittavat tiedot kaivoista.
- Tietosisällöltään ja ulkonäöltään vakioimattomat PDF-kaivokortit eivät ole helposti koneluettavissa
  - Tämä aiheuttaa hidasta käsin tehtävää työtä ja esimerkiksi näppäilyvirheitä kaivotietojen siirrossa järjestelmästä toiseen
  - Myös automaattinen tarkastaminen PDF-muotoisista kaivokorteista on haastavaa

# Projektin tausta

- Projektin toteutettiin osana **RYTV-hankeohjelmaa**
  - Monivuotisen RYTV-hankeohjelman tavoitteena on rakennetun ympäristön tietomallintamisen vakiointi ja yhdenmukaistaminen Suomessa
- Projektia mukana rahoittamassa oli **Vesihuoltolaitosten kehittämissrahasto**

# Projektin tavoite

- Projektin tavoitteena oli määrittää niin kutsuttu **digitaalinen kaivokortti** ja sen **tietosisältö**, minkä avulla kaivotiedot siirtyvät koneluettavassa digitaalisessa muodossa järjestelmästä toiseen.
- Projektissa tutkittuja digitaalisia muotoja olivat **taulukko**, **IM4.2** sekä **IFC4.3**
  - näistä taulukkomuoto nähtiin ns. välivaiheena ennen mallipohjaiseen tiedonsiirtoon siirtymistä

# Projektin sisältö

- Projektissa määritettiin **digitaalisen kaivokortin** tiedonsiirto seuraavissa käyttötapauksissa:
  - Kaivojen määrätiedon siirto kustannuslaskentaa varten
  - Kaivotietojen siirtäminen kaivojen valmistamista varten
  - As-built kaivotietojen siirto tilaajan järjestelmiin
  - Kaivotietojen siirto tilaajalta suunnittelun lähtötiedoksi
- Projektin rajattiin koskemaan vain viettoviemäriverkostojen pyöreitä kaivoja.
- Projektista rajattiin ulos myös omaisuudenhallintavaihe
  - projektissa ei otettu kantaa esimerkiksi siihen, mitä kaivotiedoille tapahtuu verkkotietojärjestelmässä.
- Työssä selvitettiin ja määritettiin digitaalisen kaivokortin kaivotiedot, joilla kaivo voidaan valmistaa suunnitelmien mukaisesti ja joiden avulla työmaalla mitatut as-build -tiedot saadaan siirrettyä tilaajalle.
- Eri käyttötapauksille määritettiin tarvittavat kaivotiedot erikseen ja selvitettiin, miten projektissa tutkitut tiedonsiirtoformaatit (IM4.2 ja IFC4.3) pystyvät esittämään projektissa määritettyjä kaivotietoja.

# Projektin toteutus

- RYTV-hankeohjelman periaatteiden mukaisesti projektiin koostettiin **monialainen projektitiimi**, jossa tekijät tulivat eri taustoista
- **Projektitiimi**
  - **Anton Gissek**, Sweco (projektipäällikkö)
  - **Eemeli Pesonen**, Afry
  - **Simo Vänskä**, Arkance
  - **Timo Pitkänen**, Arkance (mukana projektin alussa, tilalle projektin aikana tuli Simo Vänskä)
  - **Juha Hyvärinen**, JHy Consulting (laadunvarmistaja)

# Projektin toteutus

- Projektin alussa kysyttiin **verkkokyselyllä** alan toimijoiden näkemyksiä digitaalisista kaivokorteista ja nykyisten kaivokorttien haasteista.
  - Kyselyssä kysyttiin myös tarkemmin, mitä kaivotietoja digitaalisessa kaivokortissa tulisi esittää ja missä muodossa.
  - Kyselyn tulokset käytiin läpi ja huomioitiin projektissa.
- Projektin loppupuolella projektin tulokset jaettiin vielä kerran alan toimijoille kommentoitavaksi.
- Projektin aikana projektien etenemistä sekä tuloksia esiteltiin buildingSMART Finlandin Infratoimialan Vesihuoltoryhmässä

# Huomiot kyselytuloksista

- Kyselyillä pyrittiin tavoittamaan monipuolisesti alan toimijoita, kuten suunnittelijoita, urakoitsijoita, vesihuoltoverkostojen omistajia (vesilaitoksia) ja kaivotoimittajia.
  - Ensimmäiseen kyselyyn vastauksia 21 kpl
  - Tuloksiin 6 kommenttia
  - Ei voida sanoa, että vastaukset edustaisivat täydellisesti koko alan näkemyksiä aiheesta.
- Vastaukset pyrittiin ottamaan mahdollisimman hyvin huomioon digitaalisen kaivokortin määrittelyssä.
  - Lista selityksineen huomioimatta jätetyistä kommentteista löytyy loppuraportista tai bSF Wikistä, josta löytyy projektin tulokset.

# Tärkeimmät nostot projektista

- Projektin aikana alettiin pohtia, että “**digitaalinen kaivokortti**” ei varsinaisesti ole enää kuvaava nimi siirrettäville kaivotiedoille.
  - Erityisesti, jos kaivotiedot kulkevat putkiverkostotietomallin mukana, kyseessä ei ole enää “kortti”.
  - Jatkossa digitaaliselle kaivokortille tulisi keksiä joku kuvaavampi nimi.
- Siirryttäessä PDF-kaivokorteista digitaaliseen kaivokorttiin, kaivon visualisointi jäisi enemmän tai vähemmän kaivon tarkastelijan vastuulle sen sijaan, että vastuu on nykyiseen tapaan kaivokortin laatijalla.
  - Tämä tarkoittaa sitä, että jos IM4.2 -muotoisen “digitaalisen kaivokortin” vastaanottaja haluaa tarkastella kaivoja 3D-näkymästä, hänellä täytyy olla esimerkiksi joku yhdistelmämalliohjelma, joka tämän mahdollistaa.
  - Kuitenkin sovittaessa ainakin Excel-taulukkoon on mahdollista liittää tai linkata kuvia kaivoista.

# Projektin tulokset

- **Projektin lopputuotteina valmistuivat**

- digitaalisen kaivokortin tietosisällön määrittelyt,
- digitaalisen kaivokortin tietosisältö käyttötapaüksittain,
- selvitys tiedonsiirtoformaattien kyvystä esittää määritetty digitaalisen kaivokortin tietosisältö,
- esimerkki taulukkomuotoisesta digitaalisesta kaivokortista ja käyttötapauskuvaukset.
- Lisäksi projektissa valmistui saate, jossa kuvattiin projektin tausta, sen tulokset ja päätelmät sekä kerrottiin jatkokehitystarpeet ja huomiot projektista
- Projektin aikana tehdyn kyselyn vastaukset ovat saatavilla taulukkona

# Projektin tulokset

- **Digitaalisen kaivokortin tietosisällön määrittelyt**
  - [Tietosisällön määrittelyt.xlsx](#)
  - [Tietosisältö käyttötapauksittain.xlsx](#)
  - [Tiedonsiirtoformaattien tietosisältö.xlsx](#)
- **Esimerkki taulukkomuotoisesta kaivokortista**
  - [Taulukkokaivokorttiesimerkki.xlsx](#)
- **Käyttötapauskuvaukset**
  - [Kaivotiedo määrä- ja kustannuslaskentaan.pdf](#)
  - [Kaivotiedot suunnittelusta valmistukseen.pdf](#)
  - [As-built-kaivotiedot tilaajan järjestelmiin.pdf](#)
  - [Kaivojen suunnittelun lähtötiedot tilaajan järjestelmistä.pdf](#)
- **Kyselyn vastaukset**
  - [Digitaaliset kaivokortit, kysely 1.xlsx](#)
  - [Digitaaliset kaivokortit, kysely 2.xlsx](#)
- **Wiki-artikkeli projektista**
  - [Projektin tulokset bSF Wikissä, kts. Saate-luku](#)

# Tarvittavat jatkotoimenpiteet

- Yleisesti projektin jatkotoimenpiteenä tulee jatkaa alan toimijoiden osallistamista aiheeseen liittyen.
  - Vähäinen vastausten määrä tarkoittaa todennäköisesti sitä, että kommentteja ja muutostarpeita digitaalisen kaivokortin määrittäisiin tulee vielä myöhemminkin.
  - Erityisesti urakoitsijoita tulisi osallistaa vielä lisää.
- Digitaalinen kaivokortti vaatii pilotointia ja testausta, jotta nähdään käytännössä, mikä toimii ja mikä vaatii vielä kehittämistä.
  - Esimerkiksi taulukkomuotoisilla digitaalisilla kaivokorteilla kaivon suunnittelu- ja tuotantoprosessin testaaminen
  - Saataisiin muun muassa selville, onko digitaalisen kaivokortin määrittämisessä otettu huomioon kaikki kaivon valmistamiseen tarvittavat kaivotiedot.

# Tarvittavat jatkotoimenpiteet

- Tulevien kommenttien ja muutostarpeiden perusteella miettiä, tarvitseeko digitaalisessa kaivokortissa esittää vielä jotain kaivotietoa, mikä on tässä vaiheessa jätetty pois tai muokata jotain nyt ehdotettua kaivotiedon esitystapaa
- Jatkossa tulee ottaa ohjelmistokehittäjät mukaan kehitystyöhön
  - Tällä hetkellä esimerkiksi mikään projektissa tutkittu suunnitteluohjelma (Civil 3D, Novapoint, MicroStation) ei pysty suoraan tuottamaan projektin määrittämisen mukaista digitaalista kaivotietoaineistoa, ja todennäköisesti myös aineistoa vastaanottavissa ohjelmissa on päivitystarpeita
- Inframodelia joudutaan mahdollisesti päivittämään joidenkin kaivotietojen osalta (Kansainväliseen LandXML-standardiin perustuva Inframodel on avoin menetelmä infratietojen siirtoon)
  - Tieto puuttuvista tiedostoista on välitetty eteenpäin buildingSMART Finlandin tukipyyntölomakkeen kautta