

# Rekisteritietojen hyödyntäminen lähtötietoaineistona

Loppuraportti  
31.12.2025



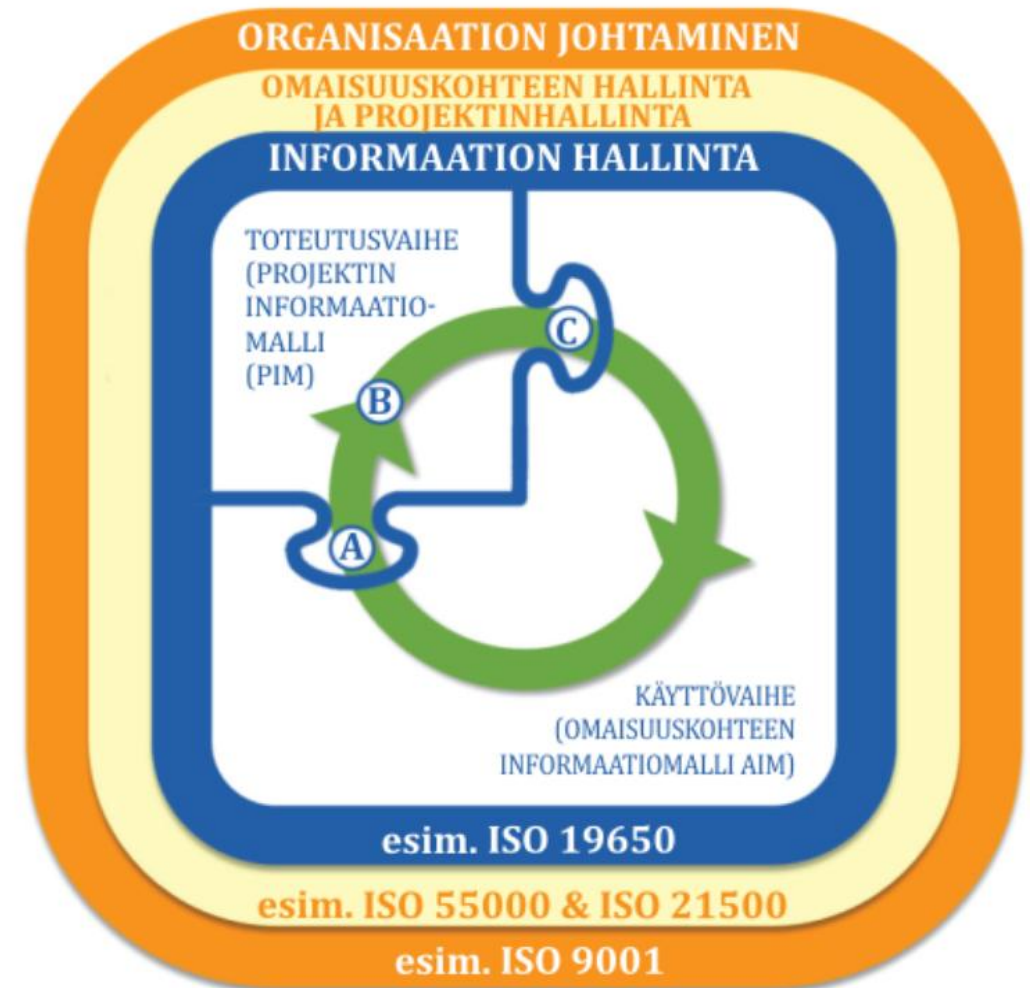
Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Projektin taustat

Tausta, tavoitteet, sisältö

# Projektin tausta

- Projektin lähtötietojen kokoaminen ja käsittely vaatii paljon työtä
- YIV-ohjeessa lähtöaineistoprosessi on osana hankkeen elinkaarta, mutta prosessia ei ole tarkasteltu syvällisesti
- Omaisuudenhallintarekistereiden tietosisältöjä ei hyödynnetä lähtötietoaineiston kokoamisessa
- Suunnittelijoilla ei ole selvää ymmärrystä omaisuudenhallintajärjestelmien tiedoista
- Aineistoa viedään vaihtelevasti omaisuudenhallintajärjestelmiin.
- Työ tehdään osana Prodigial-tutkimusohjelmaa

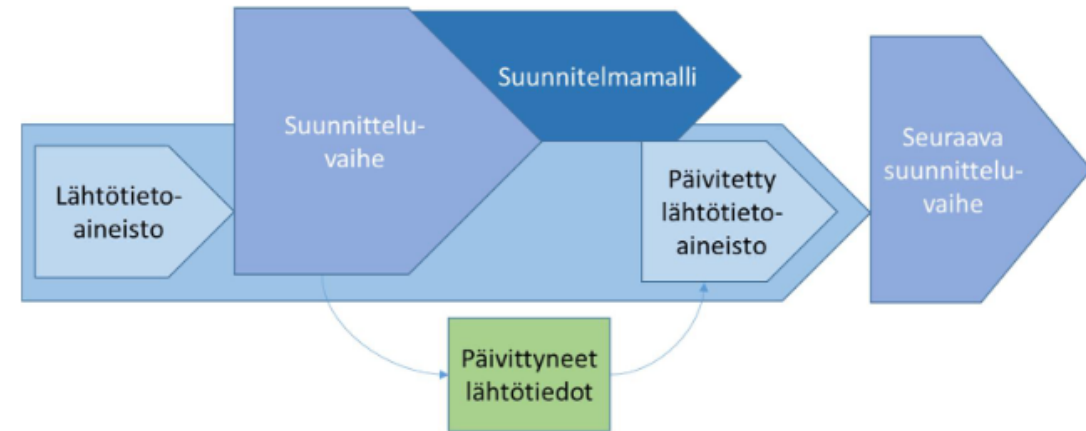


## Selite

- A Toteutusvaiheen aloitus: olennaisen informaation siirto omaisuuskohteen informaatiomallista (AIM) projektin informaatiomalliin (PIM)
- B Suunnitelmamallin jatkuva kehittäminen virtuaaliseksi malliksi (ks. [kohta 3.3.10](#) HUOM.)
- C Toteutusvaiheen päättyminen: olennaisen informaation siirto projektin informaatiomallista (PIM) omaisuuskohteen informaatiomalliin (AIM)

# Projektin tavoitteet

- Tarkastellaan lähtötietoprosessia osana alan tuottavuuden parantamista
- Keskiössä Väyläviraston omaisuudenhallinnan rekistereiden tietosisältö:
  - Tievelho
  - Ratko
  - Taitorakennekisteri
- Selvitetään, miten rekisteriaineiston tieto (geometria ja tietosisältö) toimivat suunnittelun lähtötietona
- Arvioidaan käyttötapauksien avulla datan laadun riittävyttä
- Luodaan ymmärrystä suunnittelijoille:
  - Mikä tieto on arvokasta elinkaarinäkökulmasta?
  - Miksi tietoa tuotetaan?
- Omaisuusrekisterien tietosisältöjen hyödyntäminen aktiivisesti eri elinkaaren vaiheissa mahdollistaa tietosisältöjen tietojen laadun tarkastelun ja sen parantamisen.



Kuva 2.1. Lähtötietoaineisto osana suunnitteluvaihetta.

Lähtötietoaineiston kokoamiselle tulee varata riittävästi aikaa hankkeen alkuun. Tavoitteena on koota lähtötietoaineisto mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ennen suunnitteluprosessin alkua, jotta suunnittelijalla on välittömästi käytössään kattavat lähtöaineistot suunnittelua varten. Tämän jälkeen lähtötietoaineisto seuraa hanketta koko sen elinkaaren läpi päivittyen kussakin suunnitteluvaiheessa syntyneiden uusien lähtötietojen osalta (kuvat 2.1 ja 2.2). Päivitykset voivat olla esim. hankkeen aikana laadittuja uusia pohjatutkimuksia tai tarkempia maastomittauksia.



Kuva 2.2. Lähtötietoaineisto osana hankkeen elinkaarta.

# Projektin tutkimusaihe: Lähtötietomallin muodostaminen rekisteriaineiston pohjalta

## Haaste:

- Saadaanko rekisteriaineistosta tuotettua suunnittelua ja rakentamista palveleva lähtöaineisto

## Tutkimuskysymykset:

- Saadaanko rekisteriaineiston pohjalta muodostettua suunnittelua ja rakentamista palveleva tietomallitiedosto (IM tai IFC)?
- Mikä on datan laatu- ja tarkkuusvaatimus?
- Mitä käyttötapauksia/mitä vaiheita rekistereiden tieto palvelee (esim. YS vaihe)?
- Millainen aineisto olisi muodostettavissa ja miten?
- Millä tavalla YIV-ohjeessa esitetty prosessi päivittyvistä lähtöaineistoista toteutuu hankevaiheiden välillä?
- Mitkä ovat edellytykset automaation ja tekoälyn hyödyntämiselle rekisteriaineistojen laadun parantamisessa?

# Projektin sisältö

- Määritellään käytettävät käyttötapaukset (suunnittelunäkökulma)
- Varmistetaan käyttötapauksen tietojen hyödynnettävyys (ohjelmistonäkökulma)
- Selvitetään millaista dataa (geometria ja tietolaji) rekistereiden tietosisällöt pitävät sisällään.
- Raportoidaan työn tuloksista ja kirjataan etenemistapaehdotus mahdolliselle pilottiprojektille. Julkaistaan tulokset ProDigialin kautta.

## Projektin aikajana:

|                                       | 06/2025 | 07/2025 | 08/2025 | 09/2025 | 10/2025 | 11/2025 | 12/2025 |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Rekisteritietoihin tutustuminen       |         |         |         |         |         |         |         |
| Käyttötapauksen määrittely            |         |         |         |         |         |         |         |
| Käyttötapaushaastattelut              |         |         |         |         |         |         |         |
| Käyttötapauksen työstö ja testaus     |         |         |         |         |         |         |         |
| Toimintatapa-ohjeistus ja raportointi |         |         |         |         |         |         |         |
| Projektiryhmän kokoukset              |         |         |         |         |         |         |         |
| Pienryhmän kokoukset                  |         |         |         |         |         |         |         |
| Esittelytilaisuus                     |         |         |         |         |         |         |         |

# Tiivistelmä

# Tiivistelmä (1/3)

Projektissa tavoitteena oli tutkia **rekisteriaineistojen hyödynnettävyyttä lähtöaineistona**. Tutkimusmenetelmänä käytettiin muun muassa asiantuntijahaastatteluja. **Haastatteluiden** perusteella **valitsimme kaksi käytätapausta ja selvitimme suunnittelijan kannalta oleelliset lähtötiedot**. Käyttötapausten kautta **selvitimme, mitä lähtötietoja rekistereistä saa ja kuinka hyödynnettäviä tiedot olivat**.

Tievelho ja Ratko -rekistereistä ja Suomen väylät -palvelusta **saatiin jonkin verran lähtötietoja, mutta ei kaikkea tarvittavaa eikä välttämättä siinä laajuudessa missä tietoa oltaisiin kaivattu**. Osa puuttuvista lähtötiedoista on kuitenkin mahdollista saada muista lähteistä, kuten esimerkiksi tie- ja raidegeometriat Geoviite-järjestelmästä.

Erityisesti **siltasuunnittelun** osalta **tietoa jäi** tästä tutkimuksesta **puuttumaan**, sillä **taitorakennerekisterin sisältämä data on laajalti turvaluokiteltua** ja/tai salassa pidettävää, ja lähtökohtaisesti iso osa tiedoista on piilotettu. Näihin tietoihin on pääsy vain sellaisilla tunnuksilla, joille on erikseen annettu oikeus tietoihin. Kaikkiin rekistereihin täytyy hakea erikseen pääsy, joten **käyttöoikeuksiin ja esimerkiksi turvaluokitusten hakemiseen onkin hyvä varata riittävästi aikaa lähtötietoja kerätessä**.

Tutkimuksessa huomattiin, **että rekisteritiedot palvelevat erityisesti sellaisia käytätapauksia**, joissa kaikki **suunnittelun lähtötiedoksi tarvitsema tekniikka on Väyläviraston vastualueella**. Tämän projektin käytätapauksia tarkasteltiin Vaasan keskustan ympäristössä, ja huomattiin, että moni tarvittavista lähtötiedoista ei löydy rekistereistä vaan ne tulee hakea kunnan aineistoista.

Projektissa ei havaittu suuria eroja eri suunnitteluvaiheiden välillä, sillä eri vaiheet hyötyvät samoista lähtötiedoista. Kuitenkin tulee huomata, että myöhempiä suunnitteluvaiheita rekisterin aineistot palvelevat kaikista heikoiten, sillä silloin kaivataan yleensä jo tarkkaa lähtötietoa.

Saatuja lähtötietoja voidaan hyödyntää esimerkiksi suunnitelmakartan luomisessa, piirtämällä kohteet kartalle. **Kohteet olivat pääosin piste- ja viivageometrioita. Monista aineistoista puuttui** kuitenkin **korkeustieto**, eli niiden tarkastelu mahdollista ainoastaan karttanäkymässä. Joissakin aineistoissa oli korkeustietoa eli niitä olisi mahdollista hyödyntää esimerkiksi poikki- ja pituusleikkauksissa.

**Lähtöaineiston olisi hyvä olla suunnitteluohjelmistojen ymmärtämässä muodossa, kuten Inframodel ja IFC**, jolloin ne sisältäisivät myös korkeustietoa tai tilavuusobjektin. Tietomalliaineistojen muodostaminen saatavista lähtöaineistoista, esimerkiksi .csv-tiedoston pisteistä, olisi teknisesti mahdollista, mutta toteumatietojen Inframodel/IFC-tiedostoja kaivattaisiin, jotta aineiston muuntamisessa ei kadoteta tietoa.



Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Tiivistelmä (2/3)

YIV-ohjeessa esitetty prosessi päivittyvistä lähtöaineistoista hankevaiheiden välillä vaikuttaisi olevan mahdollista rekistereiden avulla.

**Rekistereiden aineistot ovat päivittyviä**, mutta rekistereistä ei käy ilmi **kuinka usein niitä päivitetään** ja **missä yhteydessä**.

Suurimmasta osasta tiedostoja löytyi viimeisimmän muokkauksen ajankohta ja joissakin tiedostoissa oli jopa laitteen käyttöönottopäivä.

Tästä ei kuitenkaan käy ilmi, mitä tietoja oli muutettu ja minkä hankkeen tai hankevaiheen yhteydessä. Olisi tärkeää luoda **prosessi**, missä on selkeästi määritelty **miten** hankkeiden **suunnitelmista muodostuneet toteumat lisätään rekisteriin**, mikäli halutaan seurata YIV:n ohjetta. Rekisterissä tulisi olla tieto **mitä on muokattu**, **minkä hankkeen** ja **hankevaiheen** yhteydessä. Prosessiin olisi hyvä myös määritellä **kenen vastuulla** mittaus ja tietojen keräys on ja kuinka laajasti se tulisi tehdä.

**Rekisteriaineistojen laadun parantamista tekoälyllä** ja automaatiolla ei tutkittu tässä projektissa konkreettisesti, sillä

suunnitteluohjelmat eivät tämän tutkimuksen aikaan vielä sisällä tekoälytoiminnallisuuksia. Edellytyksiä kuitenkin pohdittiin ja todettiin, että tällä hetkellä suurin osa hyödyistä liittyy lähinnä **aineiston tarkempaan** ja **nopeampaan tarkasteluun**, sekä **jäsentelyyn**.

Laatua on mahdollista parantaa tekoälyn avulla esimerkiksi tekemällä CSV-tiedostojen siistimisen tekoälyn avustuksella. Tosin se onnistuu helposti myös esimerkiksi excel-ohjelmiston ”korvaa kaikki” -toiminnallisuudella. Myös esimerkiksi **tietyn tiedon etsiminen suuren lähtöaineistomäärän keskeltä** voisi helpottaa tekoälyn avulla. Lisäksi radan tarkastuksista kertyvää 360 kuva-aineistoa voitaisiin tekoälyn avulla vertailla rekistereistä saatavaan aineistoon. Näin voidaan vertailla onko aineisto ajan tasalla ja vastaako se maastoa. Tekoälyn käytössä on kuitenkin oltava varovainen kun sillä muokataan aineistoa, sillä joskus tekoäly ”keksii omiaan” ja näin lopputulos voi olla epäluotettava.

**Jatkotutkimusmahdollisuuksia** nousi projektin aikana esille kuusi kappaletta. Näistä tarkemmin raportin loppuosassa.

Alla otsikkotasolla:

1. Eri palveluiden/tietopankkien yhteensovittaminen aineistojen keruussa.
2. Mitatun toteumatiedon saatavuuden parantaminen.
3. YIV:n hankkeiden ja hankevaiheiden mukaan päivittyvä toteumatieto.
4. 360-kuvien hyödynnettävyys suunnittelun lähtötietona ja kuvien vertailu rekisteriaineistoon tekoälyn avulla.
5. Taitorakennerekisterin korkeiden turvaluokitusten luomat haasteet.
6. Rekistereiden ulkopuolelle jäävien kohteiden vaikutus hankkeisiin.

Seuraavalla sivulla esitetään yhteenveto tutkimuksen tuloksista taulukkomuodossa.



Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Tiivistelmä (3/3)

Ohessa ote Liitteen 1 taulukosta.

Taulukko kuvaa eri lähtötietojen saatavuutta ja laatua eli tiedon riittävyttä.

Katso tarkemmat tiedot liitteenä olevasta taulukosta.



Väylävirasto  
Trafikledsverket

| Oleellinen/Kriittinen lähtötieto                                          | Löytyikö tieto väyläviraston rekistereistä? | Onko tieto riittävä?                       |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Tien Geometria                                                            | Ei                                          | Ei löydy rekisteristä                      |
| Radan Geometria                                                           | Ei                                          | Ei löydy rekisteristä                      |
| Ajolanka                                                                  | Kyllä                                       | Ei riittävä                                |
| Sähköratapylväät                                                          | Kyllä                                       | Välttävä                                   |
| Kaapelit ja kaapelikaivot                                                 | Ei                                          | Ei löydy rekisteristä                      |
| Taitorakenteet                                                            | Kyllä                                       | Ei riittävä                                |
| Putket/Johdot/Rummut                                                      | Kyllä                                       | Johdot välttäviä<br>Rummut ei riittäviä    |
| Kaivot                                                                    | Kyllä                                       | Välttävä                                   |
| ATU-profiili                                                              | Ei                                          | Ei löydy rekisteristä                      |
| Radan kaltevuus                                                           | Ei                                          | Ei löydy rekisteristä                      |
| Tien rajoitukset                                                          | Kyllä                                       | Välttävä                                   |
| Radan rajoitukset                                                         | Ei                                          | Ei löydy rekisteristä                      |
| Suojavyöhykkeet                                                           | Kyllä                                       | Ei riittävä                                |
| Olemassa olevat turvalaitteet (Muut kuin ohjaus- ja valvontajärjestelmät) | Kyllä                                       | Välttävä, isoilla objekteilla ei riittävä. |
| Radan ohjaus- ja valvontajärjestelmät                                     | Kyllä                                       | Välttävä, laiteryhmien osalta ei riittävä. |
| Tasoristeykset (Kansi ja laitteet)                                        | Kyllä                                       | Ei riittävä                                |

# **Haastattelut käyttötapauksen määrittämiseksi**

# Haastattelut käyttötapauksen määrittämiseksi

- Käyttötapaushaastattelut:
  - Sillat / Taitorakennerekisteri 23.6.2025
  - Rata / RATKO 15.7.2025
  - Väyläsuunnittelu #1 30.7.2025
  - Väyläsuunnittelu #2 31.7.2025



Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Siltasuunnittelun näkökulma

- Sillat / Taitorakennekisteri 23.6.2025
  - Haastattelussa tunnistettiin kaksi merkittävää käytätapausta:
    - **kantavuusarviointi olemassa oleville silloille**
    - **rautatien ylittävän tiesillan suunnittelu**
  - Tietoa on usein saatavilla, mutta sen tarkistaminen ja kokoaminen vaatii manuaalista työtä piirustuksista. Suunnittelussa geometriat ja metatiedot ovat hyödyllisempiä kuin piirustukset tai PDF-dokumentit, mutta geometriat ovat usein pelkkiä keskilinjjoja.
  - Nykyiset rekisterit on rakennettu ensisijaisesti kunnossapidon tarpeisiin, eivät suunnittelua varten.
    - Rekistereistä saatavaa dataa joudutaan jatkokäsittämään, jotta se sopii organisaation sisäisiin prosesseihin. Toivottavaa olisi, ettei erillisiä dataputkia olisi liikaa.

# Ratasuunnittelun näkökulma

- Rata / RATKO 23.6.2025
  - Ratasuunnittelussa **tärkein lähtötieto on geometria sekä siihen liittyvät lisätiedot, kuten kallistukset ja sijainti.**
  - Ominaisuustiedoista keskeisiä ovat turvalaitteiden tyyppi ja valmistaja, kaapelien tyyppi ja numero sekä tiedot kouruista ja putkista.
  - Lisäksi poikkeuslupiin liittyvät tiedot – kuten niiden sijainti, ajankohta ja hyväksyntä – olisi hyvä saada rekistereihin mukaan.

# Väyläsuunnittelun näkökulmat (1/3)

- Väyläsuunnittelu / Tievelho haastattelu #1 30.7.2025
  - Tievelho-järjestelmä on ollut väyläsuunnittelussa **toistaiseksi vähäisessä käytössä**, koska siellä ei ole ollut riittävästi hyödynnettävää aineistoa.
  - Sen sijaan Taitorakennerekisteri toimii jo nyt tärkeänä lähtöaineiston lähteenä jokaisessa projektissa.
  - **Haasteita aiheuttavat erityisesti geotekniset tiedot**, kuten vahvistukset ja pohjavesisuojauskset, joita ei voida helposti selvittää maastomittauksilla. Vanhojen teiden osalta näiden tietojen löytäminen on erityisen vaikeaa.
  - Tällä hetkellä suunnittelijat saattavat käyttää erilaisia karttapalveluita arvioidakseen esimerkiksi kaivojen sijainteja, mikä ei ole optimaalinen ratkaisu.

# Väyläsuunnittelun näkökulmat (2/3)

- Väyläsuunnittelu / Tievelho haastattelu #2 31.7.2025
  - Haastattelussa nousi esiin **useita käyttötapauksia** uuden väylän suunnittelussa, **kuten kuivatuksen, rumpujen ja kaiteiden suunnittelu.**
  - Kuivatuksen ja rumpujen suunnittelussa tarvitaan tietoa mm.
    - Valuma-alueen koosta
    - Perustamisolosuhteista
    - Rumputyypeistä
    - Tulevan väylän ominaisuuksista
    - Olemassa olevista rakenteista ja rummuista tarvitaan:
      - Sijainti- ja korkeustiedot
      - Tiedot koosta ja materiaalista
  - Kaiteiden suunnittelussa keskeisiä tietoja:
    - Väylän poikkileikkaus
    - Väylän tyyppi
    - Suunniteltavan kaiteen vaatimukset ja tyyppi

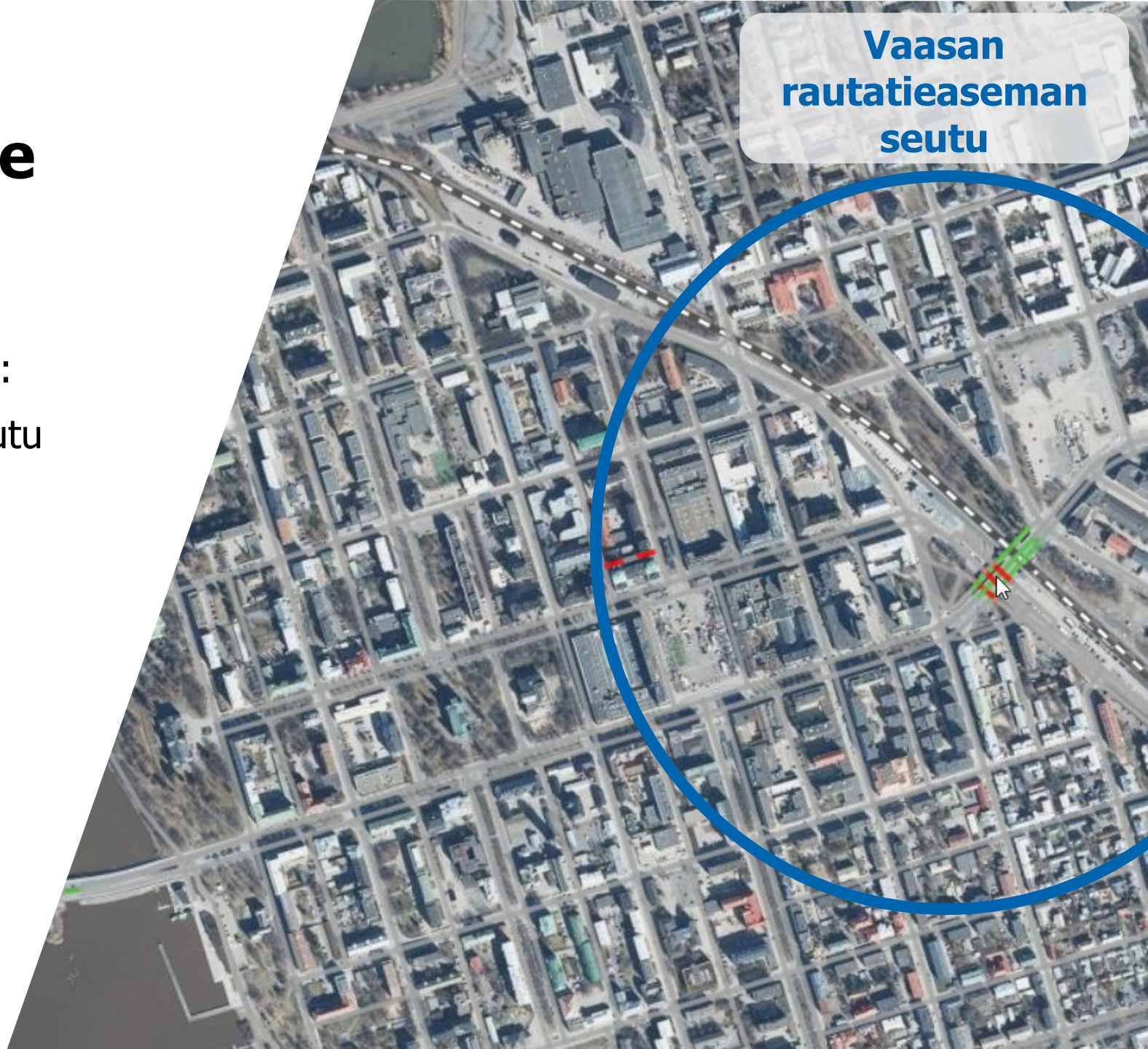
# Väyläsuunnittelun näkökulmat (3/3)

- Väyläsuunnittelu / Tievelho haastattelu #2 31.7.2025
  - Haastattelussa korostettiin myös, että **kaikki toteumatieto maanalaisista rakenteista on erittäin tärkeää**, koska niitä ei voida helposti mitata paikan päällä.
  - **E erityisesti johto- ja kaapelitiedot** olisi hyvä saada rekistereihin **xml-muodossa**, sillä nykyiset 2D-taiteviivat ja niihin liittyvät viitetekstit tekevät mallintamisesta manuaalista ja työlästä.

# Käyttötapaukset

# Käyttötapauskohde

- Maantieteellinen kohde valittu käyttötapaustarkastelua varten:
  - Vaasan rautatieaseman seutu
- **Kohteessa yhdistyy kaksi valittua käyttötapausta:**
  - Turvalaitesuunnittelu
  - Sähköradan ylittävä silta



# Käyttötapaus: Sähköradan ylittävä silta

- Sähköradan ylittävän sillan suunnittelu edellyttää **poikkeuksellisen laajaa** ja **monipuolista lähtötietoa**. Tarvittavaa lähtötieto muodostuu, sekä **tie- ja ratarakenteista**, että suunniteltavan sillan välittömässä läheisyydessä mahdollisesti sijaitsevista **silta- ja taitorakenteista**.
- Käyttötapauksesta tekee erityisen mielenkiintoisen se, että **kaikki kolme tarkasteltavaa omaisuudenhallintajärjestelmää** (Taitorakennekisteri, Tievelho, RATKO) voivat sisältää siltasuunnittelun kannalta **olennaista lähtötietoa**.
- Tarkasteluun valittavat lähtötiedot määritellään sen mukaan, missä rekisteritiedon hyödyntäminen voi aidosti parantaa tai tehostaa lähtöaineiston laadintaa.
  - Esim. **maanalaiset rakenteet** ovat keskeisiä tarkastelukohteita, sillä niiden todentaminen jälkikäteen on usein työlästä ja haastavaa.

## Oleellinen/Kriittinen lähtötieto

|                           |
|---------------------------|
| Tien Geometria            |
| Radan Geometria           |
| Ajolanka                  |
| Sähköratapylväät          |
| Kaapelit ja kaapelikaivot |
| Taitorakenteet            |
| Putket/Johdot/Rummut      |
| Kaivot                    |
| ATU-profiili              |
| Radan kaltevuus           |
| Tien rajoitukset          |
| Radan rajoitukset         |
| Suojavyöhykkeet           |

# Käyttötapaus: Turvalaitesuunnittelu

- Keskiössä rautatien turvalaitteiden rakentamissuunnitelman laatimisen edellyttämät lähtötiedot.
- Turvalaitesuunnittelu on keskeinen osa radan toiminnallista ja liikenneturvallisuutta varmistavaa suunnittelua, jossa **tarkkuus ja yhteensopivuus muun ratasuunnittelun kanssa on olennaista**.
- Lähtötietoina tarkastellaan nykyisten **turvalaitteiden sijainteja, tyyppitietoja, teknisiä ominaisuuksia ja kuntotietoja**.
  - Esim. opastimet, vaihteenohjauslaitteet, tasoristeyslaitteet, kaapelikanavat ja kytkentäpisteet.
  - Lisäksi tarvitaan tietoa sähköradasta sekä raiteiden sijainnista ja geometriasta.
- Käyttötapauksesta tekee mielenkiintoisen turvalaitteiden **kytkeytyminen useisiin järjestelmiin ja sijaintitietoihin**, joiden yhteensovittaminen edellyttää tarkkaa ja luotettavaa rekisteritietoa. Se tarjoaa mahdollisuuden arvioida rekisteritiedon soveltuvuutta vaativaan tekniseen suunnitteluun.

| Oleellinen/Kriittinen lähtötieto                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|
| Radan Geometria                                                           |
| Ajolanka                                                                  |
| Sähköratapylväät                                                          |
| Kaapelit ja kaapelikaivot                                                 |
| Radan kaltevuus                                                           |
| Tien rajoitukset                                                          |
| Radan rajoitukset                                                         |
| Olemassa olevat turvalaitteet (Muut kuin ohjaus- ja valvontajärjestelmät) |
| Radan ohjaus- ja valvontajärjestelmät                                     |
| Tasoristeykset (Kansi ja laitteet)                                        |

# Aineistojen kerääminen



# Aineistolähteet ja alueellinen raja

- Selvityksessä kerättiin aineistoja kolmesta rekisteristä, jotka olivat
  - **Tievelho**
  - **Ratko**
  - **Taitorakennekisteri**
- Itse rekisterien lisäksi aineistojen keräämisessä **hyödynnettiin Suomen väylä-verkkopalvelua**, joka on avoimesti kaikkien käytettävissä ja mahdollistaa rekisteritietojen lataamisen useissa eri tiedostomuodoissa.
- Tievelhosta ladattiin tietoja GeoJSON-muodossa ja Ratkosta CSV-muodossa.
- Taitorakennekisteristä ei pysty suoraan lataamaan tietoa, joten taitorakennekisterin sisältämien tietojen lataukseen käytettiin mahdollisuuksien mukaan Suomen väylät palvelua, mistä tiedot ladattiin GeoPackage-muodossa.
- Suomen väylät -palvelusta sekä Tievelhosta kerätyt tiedot rajattiin alueellisesti Vaasan kuntarajoilla. Ratkosta ladatut tiedot rajattiin tilirataosalle 1505 (Seinäjoki-Vaasa-Vaskiluoto).

# Aineistolähteiden perustiedot 1/3



Väylävirasto

| Rekisteri /<br>aineistolähde | Käyttöoikeudet                                                                                                                                                                                                                       | Aineiston latausmahdollisuus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tietoformaatti                         |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Tievelho</b>              | Väyläviraston tai ELY-keskusten käyttäjähallinnan myöntämä tunnus (L, K, A tai LX) sekä käyttöoikeus Väyläviraston tai ELY-keskuksen yhteyshenkilön kautta.                                                                          | Velhon käyttöliittymässä tehdyn kohdehaun tulokset ladattavissa suoraan omalle koneelle.<br><br>Velho tukee myös rajapintayhteyksiä. Rajapintojen käyttö vaatii erilliset käyttöoikeudet ja tunnukset.<br><br>Erityistapauksissa Velhon operointitiimi voi tehdä datairrotuksia käyttäjän puolesta ja toimittaa ne Excel-tiedostona. Lähtökohtaisesti käyttäjä hakee tiedot Velhosta itse, ja jos tiedot ovat saatavilla avoimen palvelun kautta, operointitiimi ohjaa käyttäjän hyödyntämään niitä. | .CSV<br>.XLSX<br>.GeoJSON<br>rajapinta |
| <b>Ratko</b>                 | Väyläviraston tai ELY-keskusten käyttäjähallinnan myöntämä tunnus (L, K, A tai LX) sekä käyttöoikeus Väyläviraston tai ELY-keskuksen yhteyshenkilön kautta.                                                                          | Käyttöliittymän kautta haetut kohteet mahdollista ladata omalle koneelle .csv -muodossa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | .CSV                                   |
| <b>Taitorakennerekisteri</b> | Väyläviraston tai ELY-keskusten käyttäjähallinnan myöntämä tunnus (L, K, A tai LX) sekä käyttöoikeus Väyläviraston tai ELY-keskuksen yhteyshenkilön kautta. Annettu rooli vaikuttaa siihen, mitä tietoja on mahdollista tarkastella. | Itse kohdedataa ei mahdollista ladata käyttöliittymästä, mutta kohteiden kuvia on mahdollista ladata omalle koneelle käyttöliittymästä (.jpg).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -                                      |
| <b>Suomen väylät</b>         | Vapaasti käytettävissä                                                                                                                                                                                                               | Aineistojen lataus mahdollista useissa eri tiedostomuodoissa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | .GPKG<br>.SHP<br>.CSV<br>.XLS<br>.JSON |

# Aineistolähteiden perustiedot 2/3



Väylävirasto

| Rekisteri /<br>aineistolähde | Rajausmahdollisuudet                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metatiedot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ajantasaisuus                                                                      |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tievelho</b>              | <p>Alueellisesti hakua on mahdollista rajata tieosoitteen tai tieosoitevälin mukaisesti. Lisäksi hakua voi rajata hallinnollisen luokan, urakan, ELY-L alueen, maakunnan tai kunnan alueelle.</p> <p>Hakutuloksia on mahdollista rajata laajasti myös kohteiden ominaisuustietojen pohjalta.</p>                     | <p>Perustiedot sisältävät esimerkiksi seuraavat tiedot:</p> <p><i>Alkupäivämäärä:</i> Asennettu maastoon/tieto tullut voimaan<br/><i>Loppupäivämäärä:</i> 1. päivä, kun tieto ei ole enää voimassa.<br/><i>Muutospäivämäärä:</i> Objektin ominaisuustietoja muutettu.<br/><i>Rekisteröintipäivämäärä:</i> Milloin viety järjestelmään.<br/><i>Luoja:</i> Tuonut järjestelmään.<br/><i>Muokkaaja:</i> Tuonut muutoksen järjestelmään.<br/><i>Lähdejärjestelmä:</i> Tiedon/kohteen lähdejärjestelmä<br/><i>Muutoksen lähde:</i> Urakka/alikohde jossa tieto syntynyt</p> | <p>Kattavasti tietoa kohteen iästä tai päivityksistä. Katso kohta Metatiedot.</p>  |
| <b>Ratko</b>                 | <p>Karttakäyttöliittymä, jonka kautta halutun kohteen voi etsiä ja valita.</p> <p>Kohdehaun kautta voidaan rajata hakua kunnossapitoalueen, tilirataosan tai ratanumeron perusteella.</p>                                                                                                                            | <p>Perustiedot sisältävät esimerkiksi seuraavat tiedot:</p> <p><i>Luontiaika</i><br/><i>Viimeksi muokattu</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Kohteen luontiaika ja viimeisin muokkausajankohta</p>                           |
| <b>Taitorakennerekisteri</b> | <p>Karttakäyttöliittymä, jonka kautta halutun kohteen voi etsiä ja valita.</p> <p>Kohdehaun kautta on mahdollista rajata hakua myös ELY-alueen tai kunnan perusteella.</p>                                                                                                                                           | <p>Kattavat tiedot kohteista sisältäen informaatiota tietojen päivitysajankohdasta sekä tietojen alkuperästä.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Kohteen tietojen lisäysajankohta, alkuperä sekä viimeisin muokkausajankohta</p> |
| <b>Suomen väylät</b>         | <p>Suomen väylät -sivusto tarjoaa laajat alueelliset rajausmahdollisuudet aineistohauille: piirtotyökalut, kunnat, maakunnat, ruutujako (50/100/200 km), ELY-keskusten liikenteen vastuualueet, maanteiden hoitourakka-alueet, Rataverkon isännöintialueet, rataverkon tilirataosat, sekä elinvoimakeskusalueet.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                    |



# Aineistolähteiden perustiedot 3/3

| Rekisteri / aineistolähde | Aineiston käyttörajoitukset                                                                                                                                                                                                                             | Tietojen luotettavuuden arviointi                                                                                                                                    |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tievelho                  | -                                                                                                                                                                                                                                                       | Metatietojen avulla mahdollista arvioida tiedon ajantasaisuutta sekä lähdettä (onko tieto tuotettu esimerkiksi manuaalisen inventoinnin tai tarkemittauksen kautta). |
| Ratko                     | Ratko sisältää sekä avointa, salassa pidettävää että turvaluokiteltua tietoa. Salassa pidettävät tiedot näkyvät kaikille käyttäjille, mutta tietojärjestelmässä tällaiset tiedot indikoidaan sekä käyttöliittymässä että ladattavissa dokumenteissa.    | Tietojen ajantasaisuutta voi tarkastella luonti- ja muokkausajankohtien perusteella.                                                                                 |
| Taitorakennerekisteri     | Taitorakennerekisterin sisältämä data on laajalti turvaluokiteltua ja/tai salassa pidettävää, ja lähtökohtaisesti iso osa tiedoista on piilotettu. Näihin tietoihin on pääsy vain sellaisilla tunnuksilla, joille on erikseen annettu oikeus tietoihin. | Kohteen tiedoissa on tietojen luotettavuuden arviointiin oma osio, jossa on tietoa datan alkuperästä sekä mahdollisista tarkistuksista.                              |
| Suomen väylät             | Suomen väylät -palvelun Väyläviraston tietoaaineistoja koskee <i>Creative Commons 4.0 Nimeä</i> -käyttölupa.                                                                                                                                            | -                                                                                                                                                                    |



Väylävirasto  
Trafikledsverket

## Huomioita aineistolähteistä

# Sijaintitieto ja geometria

- Tievelhon kohteiden **sijainnit** määritellään lähtökohtaisesti **tieosoitteen** ja **sijaintitarkenteen** perusteella.
  - Tarkenne kertoo tarkemman sijainnin tiealueen poikkileikkauksessa
  - Tarkenne voi olla esim. ajorata, puoli tai tiealueen poikkileikkauksen osa
    - Sijaintipoikkeus-tiedolla voidaan kuvata kohteiden sijaintia osoitteettomalla kadulla, yksityistiellä tai muussa poikkeavassa sijainnissa (esim. yksityistie tai eritasoliittymäalue)
- Tievelhon kohteille **automaattisesti keskilinjageometria Viitekehysmuuntimesta**
  - Geometriatietojen tarkkuus riippuu viitekehysmuuntimen geometrian tarkkuustasosta
- Tievelhon kohteilla voi olla myös mitattu geometria
  - Tuotettu esim. tarkemittauksella tai tietomallista
  - Mitattu geometria ilmoitetaan Velhoon ETRS-TM35FIN tasokoordinaattijärjestelmässä
  - Kyseessä on valinnainen tieto ja vain osalla kohteista

# Muita huomioita

- Kaikkia käyttötapauksissa hyödyllisiksi tunnistettuja lähtötietoja **ei sijainnut tarkasteltavan alueen sisällä**, vaikka tietotyyppi olisikin ollut rekistereissä yleisesti saatavilla.
- **Suomen Väylät -palvelussa** on tarjolla **rekistereiden tietosisältöjä vain osittain**. Palvelussa olevat tiedot voivat myös olla ajoittain viiveellisiä, koska päivitykset eivät tapahdu reaaliajassa, vaan noin kerran viikossa.
- Vaikka tämän projektin puitteissa tietojen keruussa hyödynnettiin mahdollisuuksien mukaan suoria aineistolatauksia rekistereistä sekä Suomen väylät -palvelua, **rekisteridataa on saatavilla myös muista Väyläviraston tarjoamista palveluista**, kuten: **VäyläMappi**, **AVA**, ja **Palju**.



Huomioita aineistolähteistä

# Tietoa useissa lähteissä

- Väyläviraston eri palveluissa tietoa voi olla saatavilla eri laajuudessa, ja esimerkiksi LX-tunnistautumisen vaativa **VäyläMappi -palvelu** tarjoaa Suomen väylät -palvelun sisältämän avoimen datan lisäksi myös sellaista julkista dataa, mikä ei ole kuitenkaan täysin avointa.
- Niiden tietojen osalta, joiden keruuseen käytettiin Suomen väylät -palvelua, ei palvelujen sisältämissä tiedoissa ollut eroja.
- Itse rekisterien käyttöliittymien ja eri rekisteritietoja kokoavien latauspalveluiden lisäksi tietoja jaetaan myös suoraan rajapintojen kautta. **Rajapintojen hyödyntäminen** voi vaatia Väyläviraston tunnistautumisen.



Väylävirasto  
Trafikledsverket

Huomioita aineistolähteistä

# Tiedon löytämisen haasteellisuus

- Tiedon etsijän näkökulmasta **eri aineistopalveluiden määrä** ja sen tunnistaminen, mitä tietoja mistäkin tietolähteestä on saatavilla, voi näyttäytyä haasteellisena.
- Haastatteluissa ei noussut esille esimerkiksi VäyläMappi -palvelua
- Mistä palvelusta Väylävirasto haluaa jatkossa, että tiedot haetaan?
- Tämän projektin puitteissa on keskitytty erityisesti itse dataan ja sen soveltuvuuteen sekä hyödynnettävyyteen eikä niinkään tiedon jakelu- ja keräysprosessiin.



Väylävirasto  
Trafikledsverket

# Aineistojen sisältö

# Aineistojen sisältö

- Kerätyissä aineistoissa oli **geometria- ja attribuuttitietoa**.
- Geometriat pisteinä tai viivoina
  - Viivoilla tai pisteillä ei pääosin ollut Z-koordinaattia (pl. johdot, kaapelit, kaivot)
  - Rumpujen ja tasoristeyksien pisteet olivat keskipisteitä
- Radan kohteilla kilometripaalusijainti oltiin annettu attribuuttina.
- Attribuuttien määrä vaihteli tiedostoittain ja joissakin tiedostoissa useampi attribuutti oli jätetty tyhjäksi (NULL).

# Esimerkkejä - Tasoristeys



Väylävirasto  
Trafikledsverket

Layers

- ☐ taitorakenteet\_silta — silta
- ☒ **tasoristeys — level\_crossing**
- ☐ ajolanka — contact\_line
- ☐ ratatiedot\_moniraitainen — locationtracks
- ☐ ratatiedot — locationtracks
- ☐ ajolanka — tnf\_catalogue
- ☐ taitorakenteet\_rautatierumpu — rautatierumpu
- ☐ kaivot\_velho
- ☐ tiestotiedot\_levysrajoitukset — leveysrajoitukset
- ☐ putket\_johdot\_kaapelit\_velho
- ☒ nopeusrajoitukset\_velho
- ☐ tiestotiedot\_suoja\_alueet — suoja\_alueet
- ☒ tiestotiedot\_liikennemaarat — liikennemaarat
- ☐ tiestotiedot\_korkeusrajoitukset — korkeusrajoitukset
- ☐ reuna\_alueet
- ☐ rumpuputket
- ☒ Ilmakuva 2020

Identify Results

| Feature                             | Value                                              |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------|
| tasoristeys — level_crossing        |                                                    |
| name                                | Strömberg I                                        |
| (Derived)                           |                                                    |
| (Actions)                           |                                                    |
| fid                                 | 14                                                 |
| internal_id                         | 2111                                               |
| oid                                 | 1.2.246.578.3.113.259117                           |
| temporalstarttime                   | 2019-05-09T10:28Z                                  |
| state                               | IN USE                                             |
| id                                  | VS /06                                             |
| class_of_road                       | Keuyen liikenteen väylä                            |
| amount_of_tracks                    | 1                                                  |
| amount_of_main_line_tracks          | 1                                                  |
| daily_passenger_trains              | 20                                                 |
| daily_freight_trains                | 0                                                  |
| daily_road_traffic                  | NULL                                               |
| date_of_inventory                   | 2025-04-09T21:00Z                                  |
| restricted_traffic                  | Ei rajoitusta                                      |
| road_number                         | NULL                                               |
| road_name                           | NULL                                               |
| road_speed_limit                    | 50                                                 |
| max_crossing_speed                  | 10                                                 |
| road_surface                        | Asfaltti                                           |
| grit_box                            | Ei                                                 |
| liftable_overhead_wire              | Ei                                                 |
| liftable_overhead_wire_installation | NULL                                               |
| road_approach_condition             | Lähes kunnossa                                     |
| length_of_crossing                  | NULL                                               |
| rail_cant                           | NULL                                               |
| nearby_road_crossing                | Ei                                                 |
| sight_distance_minimum              | 375                                                |
| sight_distance_left_left            | 270                                                |
| sight_distance_left_right           | 310                                                |
| sight_distance_right_left           | 280                                                |
| sight_distance_right_right          | 375                                                |
| accident_classification             | 4                                                  |
| accident_prediction                 | 0.071                                              |
| accident_prediction_era             | 0.041                                              |
| date_of_decommissioning             | NULL                                               |
| level_crossing_angle_left           | 90                                                 |
| level_crossing_angle_right          | 90                                                 |
| name                                | Strömberg I                                        |
| estimated_commissioning_date        | NULL                                               |
| estimated_decommissioning_date      | NULL                                               |
| level_crossing_sign                 | 1.2.246.578.3.115.265933,1.2.246.578.3.115.1309984 |
| level_crossing_surface              | 1.2.246.578.3.114.262168,1.2.246.578.3.114.1309985 |
| warning_device                      | NULL                                               |
| operating_centre_district           | Tampere                                            |
| maintenance_district                | 5 Kunnossapitoalue                                 |
| accounting_route_number             | 1505 (Seinäjoki)-Vaasa-Vaskiluoto                  |
| maintenance_oversight_district      | Länsi-Suomi Isännöintialue                         |
| locationtrack                       | 431                                                |
| routenumber                         | 431                                                |
| kmm                                 | 0490+0069                                          |
| km                                  | 490                                                |
| m                                   | 69                                                 |

Kuvassa vasemmalla tasoristeys, jonka geometria on piste. Taustalle on lisätty ortokuva. Oikealla näkyy valitun tasoristeyksen attribuutteja.

# Esimerkkejä - Rautatierumpu



Väylävirasto  
Trafikledsverket

The screenshot displays a GIS application interface. On the left, a map shows a railway crossing with a red dot indicating the location. The 'Layers' panel on the left lists various data layers, with 'taitorakenteet\_rautatierumpu — rautatierumpu' selected. On the right, the 'Identify Results' panel shows the attributes of the selected feature.

| Feature                                             | Value                                                  |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>taitorakenteet_rautatierumpu — rautatierumpu</b> |                                                        |
| id                                                  | 5034                                                   |
| (Derived)                                           |                                                        |
| (clicked coordinate X)                              | 230157,06                                              |
| (clicked coordinate Y)                              | 700660,84                                              |
| Feature ID                                          | 9                                                      |
| X                                                   | 230157,00                                              |
| Y                                                   | 7006661,00                                             |
| (Actions)                                           |                                                        |
| fid                                                 | 9                                                      |
| id                                                  | 5034                                                   |
| oid                                                 | 1.2.246.578.1.14.4507                                  |
| tila                                                | kaytossa                                               |
| nykyinen_omistaja                                   | Väylävirasto                                           |
| keskipistesijainti_epsg3067x                        | 230157                                                 |
| keskipistesijainti_epsg3067y                        | 7006661                                                |
| keskipistesijainti_epsg4326                         | lat:63.0882298896788,lon:21.6519450367089              |
| tunnus                                              | R-4507                                                 |
| rataosoitteet                                       | ratanumero:431,ratakilometri:490,etaisyy:681,sijain... |
| sijaintikunnat                                      | nimi:Vaasa                                             |
| nimi                                                | Rumpu 431 0490+0681                                    |
| nykyinenkunnossapitaja                              | Väylävirasto                                           |
| paivitetty                                          | 2025-05-08                                             |
| rakenneluokka                                       | Rautatierumpu                                          |
| sijaintisuunta                                      |                                                        |
| kokonaisleveys                                      |                                                        |
| vaylanpito                                          | Rataverkko                                             |

Kuvassa vasemmalla rautatierumpu, jonka geometria on piste. Taustalle on lisätty ortokuva. Oikealla näkyy valitun rautatierummun attribuutteja.

# Esimerkkejä - Johdot



Väylävirasto  
Trafikledsverket

Kuvassa vasemmalla hulevesiverkostoa, jonka geometria on viivaa. Taustalle on lisätty ortokuva.

Oikealla näkyy valitun rautatierummun attribuutteja. Huomioitavaa on, että johdoista löytyi myös Z-koordinaatti arvot, jotka näkyvät attribuuteissa.



|                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| ▼ putket_johdot_kaapelit_velho        |                                  |
| ▼ luiskat                             | NULL                             |
| ▼ (Derived)                           |                                  |
| (clicked coordinate X)                | 229208,2                         |
| (clicked coordinate Y)                | 7006054,0                        |
| Closest X                             | 21,6                             |
| Closest Y                             | 63,1                             |
| Closest vertex X                      | 229209,5                         |
| Closest vertex Y                      | 7006053,8                        |
| Closest vertex Z                      | 1,93                             |
| Closest vertex number                 | 1                                |
| Feature ID                            | 6                                |
| Interpolated Z                        | 1,885110462                      |
| Length (Cartesian — 2D)               | 5,6e-05 deg                      |
| Length (Cartesian — 3D)               | 0,1 deg                          |
| Length (Ellipsoidal — EPSG:7019)      | 3,0 m                            |
| Vertices                              | 2                                |
| firstX                                | 229209,5                         |
| firstY                                | 7006053,8                        |
| lastX                                 | 229206,8                         |
| lastY                                 | 7006055,0                        |
| ► (Actions)                           |                                  |
| rakenteellinen-jarjestelmakokonaisuus |                                  |
| luiskat                               | NULL                             |
| kohdeluokka                           | Putket-johdot-kaapelit           |
| tie                                   | 3                                |
| suojaputki                            | NULL                             |
| alkuosa                               | 252                              |
| kaistat                               | NULL                             |
| etaisyys-tien-reunasta                | NULL                             |
| korjausvastuu                         | NULL                             |
| arvioitu-jaljella-oleva-kayttoika     | NULL                             |
| loppuely                              | NULL                             |
| omistajatarkenne                      | NULL                             |
| luotu                                 | 20 Jun 2023 13:57:42 (UTC+03:00) |
| kayttajanimi                          | api/operaattoripalvelu-prd       |
| omistaja                              | NULL                             |
| muu-omistaja                          | NULL                             |
| lahdejarjestelman-id                  | null                             |
| pientareet                            | NULL                             |
| lujuusluokka                          | NULL                             |
| puoli                                 | Välissä                          |

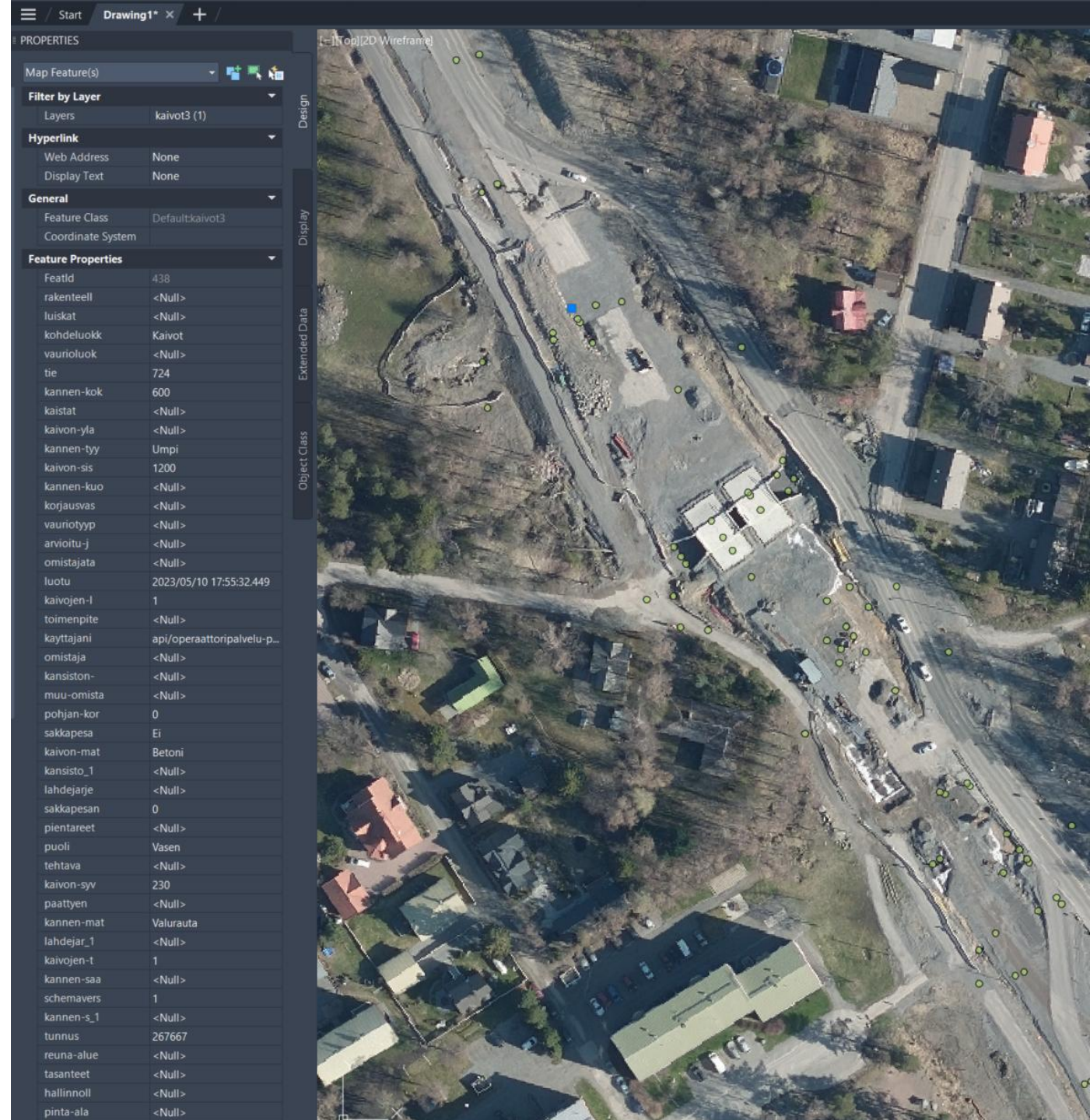
# **Aineistojen hyödynnettävyys ohjelmistoissa**

# Aineistojen hyödynnettävyys ohjelmistoissa

- Tarkastelimme aineistoja Novapoint, Civil3D ja QGIS -ohjelmistoissa.
- Aineistojen formaatit soveltuivat hieman paremmin paikkatieto-ohjelma QGIS:in hyödynnettäväksi kuin suunnitteluohjelmistoihin.
  - Esim. Suunnitteluohjelmistossa CSV-tiedostosta jää attribuutit pois ilman oikeanlaisia muunnintiedostoja, joka kertoo mikä tiedoston attribuutti vastaa mitäkin ohjelman attribuuttia.
- Aineistoja sai kuitenkin vietyä kaikkineen **attribuutteineen** myös **suunnitteluohjelmiin Shapefile**-formaatilla.
  - Aineiston voi ladata **Shapefilena Suomen Väylät -palvelusta**
  - CSV-tiedoston formaatti voidaan muuntaa QGIS-sovelluksessa Shapefile-formaattiin, jolloin muunnintiedostoja ei tarvitse muokata.

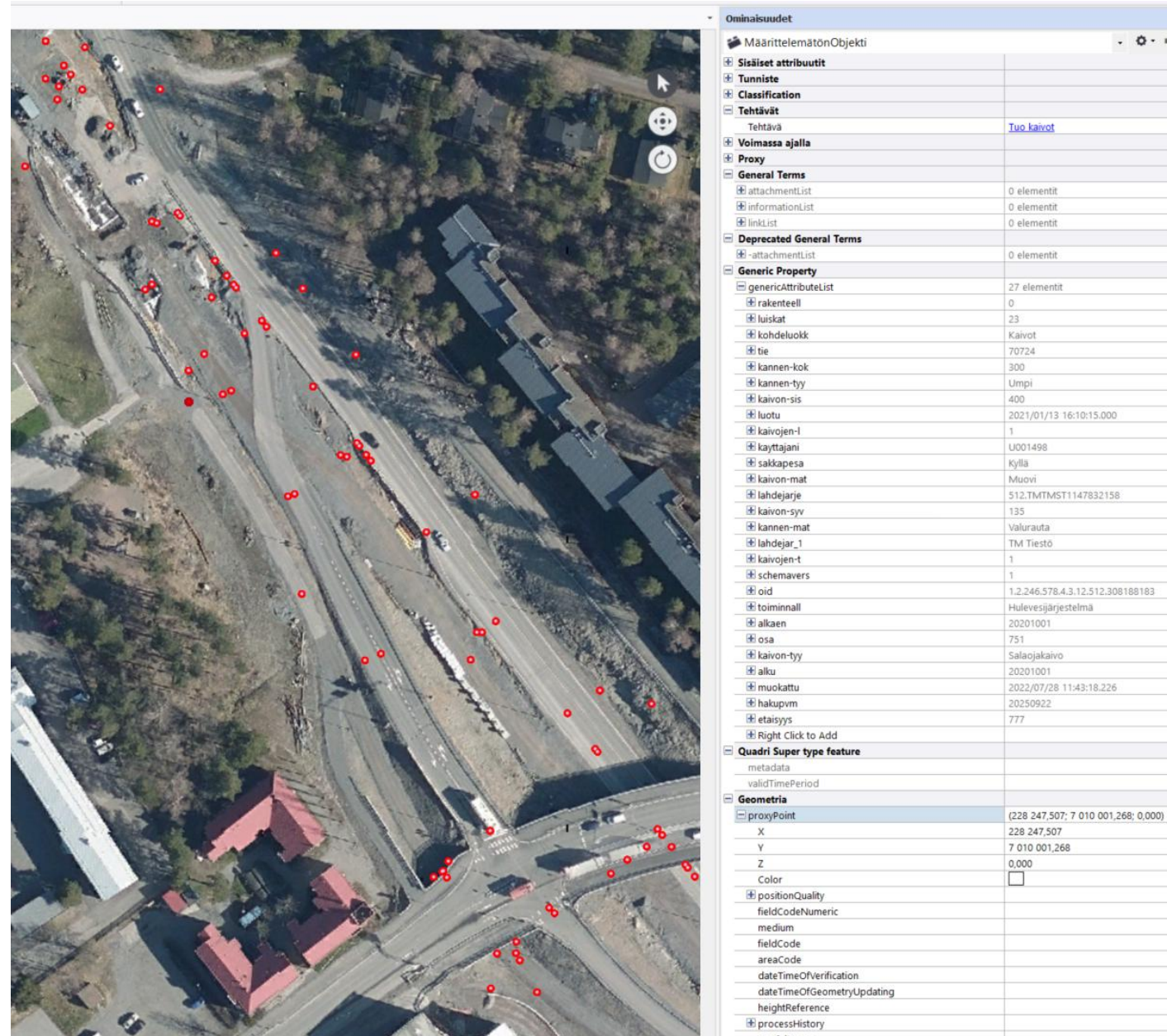
# Esimerkki Civil 3D

- Kuvassa kaivoja Civil 3D-suunnittelujärjestelmässä. Kaivot näkyvät vihreinä pisteinä. Vasemmalla näkyy valitun kaivon attribuutteja.
- Saatu geojson käännettiin ensin QGIS-ohjelmalla Shapefile-formaattiin ja tuotiin sitten Civil3D-ohjelmaan.



# Esimerkki Novapoint

- Kuvassa kaivoja punaisina pisteinä Novapoint-suunnitteluohjelmassa.
- Oikealla näkyy valitun kaivon attribuutteja.
- Saatu geojson käänneettiin ensin Qgis-ohjelmalla Shapefile-formaattiin ja tuotiin sitten Novapointiin.



The screenshot displays the Novapoint software interface. On the left, an aerial map shows a road network with numerous red dots indicating the locations of manholes. On the right, a panel titled 'Ominaisuudet' (Attributes) shows the details for a selected manhole. The panel is organized into sections: 'Määrittelemätön Objekti' (Undefined Object), 'Sisäiset attribuutit' (Internal attributes), 'Tehtävät' (Tasks), 'Voimassa ajalla' (Valid time), 'Proxy', 'General Terms', 'Deprecated General Terms', 'Generic Property', 'Quadri Super type feature', and 'Geometria' (Geometry).

| Ominaisuudet              |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Määrittelemätön Objekti   |                                     |
| Sisäiset attribuutit      |                                     |
| Tunniste                  |                                     |
| Classification            |                                     |
| Tehtävät                  |                                     |
| Tehtävä                   | <a href="#">Tuo kaivot</a>          |
| Voimassa ajalla           |                                     |
| Proxy                     |                                     |
| General Terms             |                                     |
| attachmentList            | 0 elementit                         |
| informationList           | 0 elementit                         |
| linkList                  | 0 elementit                         |
| Deprecated General Terms  |                                     |
| -attachmentList           | 0 elementit                         |
| Generic Property          |                                     |
| genericAttributeList      | 27 elementit                        |
| rakenteell                | 0                                   |
| luiskat                   | 23                                  |
| kohdeluokk                | Kaivot                              |
| tie                       | 70724                               |
| kannen-kok                | 300                                 |
| kannen-tyy                | Umpi                                |
| kaivon-sis                | 400                                 |
| luotu                     | 2021/01/13 16:10:15.000             |
| kaivojen-l                | 1                                   |
| kayttajani                | U001498                             |
| sakkapesa                 | Kyllä                               |
| kaivon-mat                | Muovi                               |
| lahdejarje                | 512.TMTMST1147832158                |
| kaivon-syv                | 135                                 |
| kannen-mat                | Valurauta                           |
| lahdejar_1                | TM Tiestö                           |
| kaivojen-t                | 1                                   |
| schemavers                | 1                                   |
| oid                       | 1.2.246.578.4.3.12.512.308188183    |
| toiminnall                | Hulevesijärjestelmä                 |
| alkaen                    | 20201001                            |
| osa                       | 751                                 |
| kaivon-tyy                | Salaajakaivo                        |
| alku                      | 20201001                            |
| muokattu                  | 2022/07/28 11:43:18.226             |
| hakupvm                   | 20250922                            |
| etaisyys                  | 777                                 |
| Right Click to Add        |                                     |
| Quadri Super type feature |                                     |
| metadata                  |                                     |
| validTimePeriod           |                                     |
| Geometria                 |                                     |
| proxyPoint                | (228 247,507; 7 010 001,268; 0,000) |
| X                         | 228 247,507                         |
| Y                         | 7 010 001,268                       |
| Z                         | 0,000                               |
| Color                     |                                     |
| positionQuality           |                                     |
| fieldCodeNumeric          | medium                              |
| fieldCode                 |                                     |
| areaCode                  |                                     |
| dateOfVerification        |                                     |
| dateOfGeometryUpdating    |                                     |
| heightReference           |                                     |
| processHistory            |                                     |

# CSV-tiedostojen haasteet

- **RATKO:n CSV tiedostot osoittautuivat haastavimmaksi.**
  - CSV:n sisältö ei ole ennalta määrätty tiedoston formaatissa
  - Sisäänluvussa tulee määrittää sarakkeiden merkitys (esim. mikä sarake on pohjoiskoordinaatti) ja sarakkeiden välimerkki (esim. puolipiste).
- Saman rekisterin sisällä **CSV:n rakenne ei** ollut täysin **sama joka tiedostossa.**
  - Joissakin tiedostoissa arvojen eteen oli lisätty [SP]-teksti (SP = salassa pidettävä)
  - Joissakin tiedostoissa esiintyi myös otsikkorivin yläpuolella kommenttirivi, sekä otsikkorivin alapuolella ohjerivi.

# CSV-tiedostojen haasteet

- Ylimääräiset rivit ja [SP]\*-teksti, joudutaan korjaamaan esim Excelissä, ennen kuin tiedosto viedään ohjelmaan.
- Esimerkki: Otsikkorivi on vasta rivi nro2 ja rivi nro3 on ohjerivi:

|   | A                                                                                                                                                                                                                                            | B                                     | C                       | D                              | E                      | F                              | G                 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1 | #Tiedosto sisältää salassa pidettävää tietoa. Älä jaa mitään tietoa RAIDE-järjestelmän ulkopuolelle. <a href="https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/1999/621">https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/1999/621</a> Salassapito: 24 §, kohta 7. |                                       |                         |                                |                        |                                |                   |
| 2 | asset_state                                                                                                                                                                                                                                  | existing_asset_id                     | vr_track_id             | asset_type                     | editedDate             | maintenance_oversight_district | operating_center  |
| 3 | [SP] Kohteen tila (pakollinen)                                                                                                                                                                                                               | [SP] Nykyisen kohteen id (pakollinen) | [SP] VR Track -tunniste | [SP] Omaisuuslaji (pakollinen) | [SP] Viimeksi muokattu | [SP] Isännöintialue            | [SP] Käyttökeskus |
| 4 | [SP] IN USE                                                                                                                                                                                                                                  | [SP] 7953422                          |                         | [SP] interlocking_system       | [SP] 2025-10-31T00:00Z | [SP] Suomi                     | [SP] Kaupunki     |
| 5 | [SP] IN USE                                                                                                                                                                                                                                  | [SP] 8786543                          |                         | [SP] interlocking_system       | [SP] 2025-10-31T00:00Z | [SP] Suomi                     | [SP] Kaupunki     |
| 6 | [SP] IN USE                                                                                                                                                                                                                                  | [SP] 2335687                          |                         | [SP] interlocking_system       | [SP] 2025-10-31T00:00Z | [SP] Suomi                     | [SP] Kaupunki     |
| 7 |                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                         |                                |                        |                                |                   |
| 8 |                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                         |                                |                        |                                |                   |
| 9 |                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                         |                                |                        |                                |                   |

Huom. Kaikki tiedoston sisältörivit on muokattu kuvaa varten niin ettei niistä voi tunnistaa alkuperäisiä kohteita.

\* SP=Salassa pidettävä

# CSV-tiedostojen haasteet

- [SP] - teksti on ongelmallinen sillä se tulee myös koordinaattien eteen. Tiedostosta **pitää muokata teksti pois**, jotta **koordinaatit voidaan tunnistaa**.
- Esimerkki: Koordinaattien edessä on [SP]\* teksti:

|                                   | E                       | N                      | E                  | N                   |                                      |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------|
| le accounting_route_number        | coordinateEast3067      | coordinateNorth3067    | coordinateEast4326 | coordinateNorth4326 | geomAccuracyType                     |
| ur[SP] Tilirataosa                | [SP] E (ETRS-TM35FIN)   | [SP] N (ETRS-TM35FIN)  | [SP] E (WGS84)     | [SP] N (WGS84)      | [SP] Sijainnin tarkkuus (pakollinen) |
| [SP] 1082 Paikka1-Paikka2-Paikka3 | [SP] 246580.70485154854 | [SP] 7088520.057990827 | [SP] 21.465942288  | [SP] 63.751539603   | '[SP] SELECTED FROM MAP              |
| [SP] 1082 Paikka1-Paikka2-Paikka3 | [SP] 287018.35837077248 | [SP] 6974213.843473867 | [SP] 21.753530346  | [SP] 62.986002365   | '[SP] SELECTED FROM MAP              |
| [SP] 1082 Paikka1-Paikka2-Paikka3 | [SP] 238715.69172517    | [SP] 6917830.481490254 | [SP] 22.568153070  | [SP] 62.897602003   | '[SP] SELECTED FROM MAP              |

Huom. Kaikki tiedoston sisältörivit on muokattu kuvaa varten niin ettei niistä voi tunnistaa alkuperäisiä kohteita.

\* SP=Salassa pidettävä

# CSV:n sisällön määrittäminen

- Excelissä muokkaamisen lisäksi suunnitteluohjelmassa täytyy määrittää:
  - miltä sarakkeelta koordinaatit luetaan
  - mikä rivi on otsikkorivi
  - onko jokainen rivi oma kohde
- Määritys tehtävä erikseen joka tiedoston kohdalla, sillä jokaisen rekisteristä haetun CSV-tiedoston muoto ei ole täysin samanlainen
- Ohjelmat eivät myöskään automaattisesti ymmärrä, että muut kuin koordinaattiarvot ovat attribuutteja, mikä aiheuttaa lisämäärittäyksiä.
  - Esim Novapointissa tulee muokata muunnintiedostoa.



# CSV:n sisällön määrittäminen

Kuvassa Novapointin CSV:n sisäänluvun asetukset, joissa näkyy esimerkiksi koordinaatti sarakkeen ja otsikkorivin valinta.

Sarake-eroteltu teksti

Aineiston alkuperä  
Korkeusasema  
Metatieto  
Tiedostojen päivitys  
Arvojen erottelu  
**Sarakkeet**  
Sarakkeet

Valitse sarakkeen ominaisuudet

**Column properties**

Select column in table below and set column properties

☒ Easting (X)  
☐ Northing (Y)  
☐ Height (Z)  
☐ Yleistä  
☐ Don't import this column

**Column header**

☒ First row is header  
Column Name: coordinateEast3067

**Data preview**

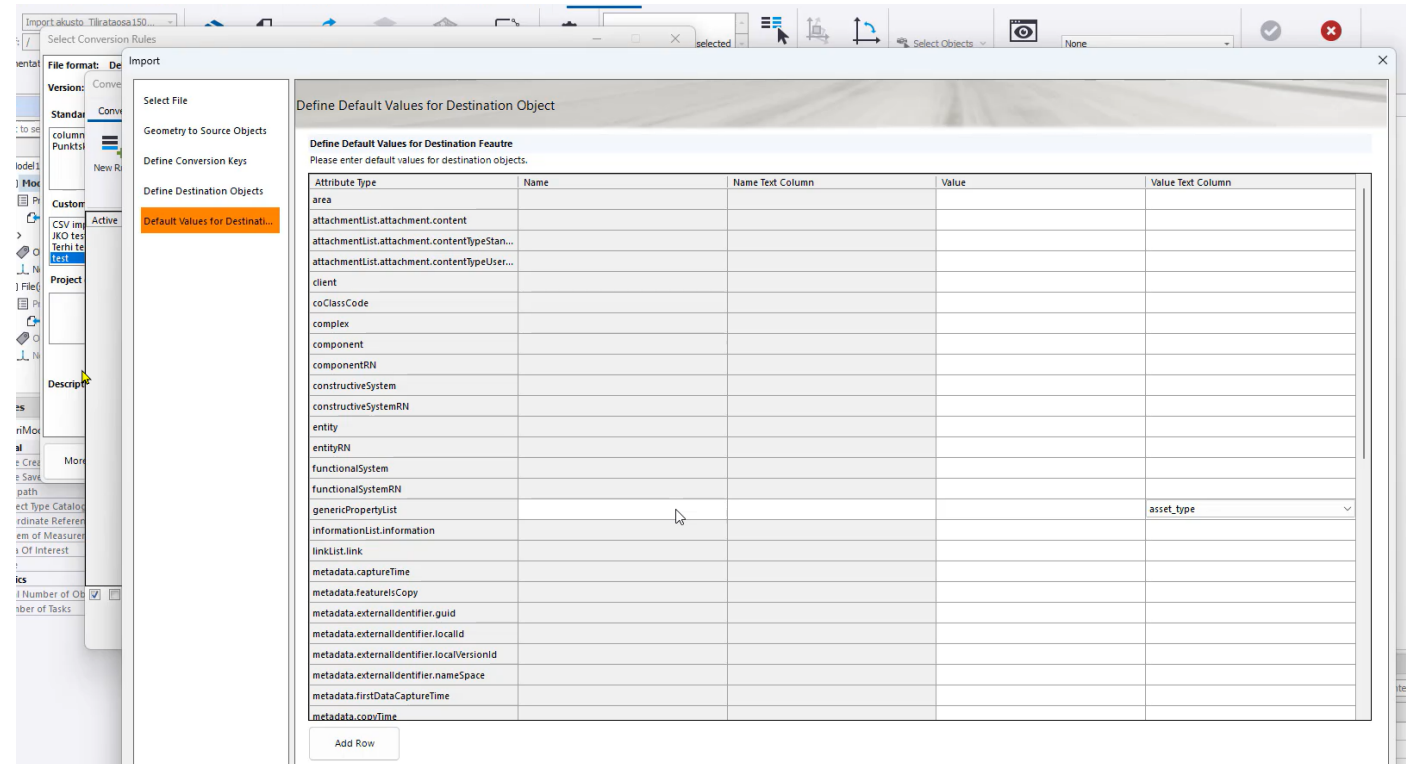
☒ Hide empty columns

|                                     | asse... | exis... | asse... | edit... | mai...  | ope...  | mai...  | mai...  | acc...  | coo...  | coo...  | coo...  | coo...  | geo...  | rout... | loca... | point   | exa...  | acc...  | acc...   | acc...  |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | asse... | exis... | asse... | edit... | mai...  | ope...  | mai...  | mai...  | acc...  | coo...  | coo...  | coo...  | coo...  | geo...  | rout... | loca... | point   | exa...  | acc...  | acc...   | acc...  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]... | [SP]...  | [SP]... |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 287...  | 697...  | 22...   | 62...   | GE...   | 431     | 431     | 041...  | 041...  | 60      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 286...  | 697...  | 22...   | 62...   | GE...   | 431     | 431     | 041...  | 041...  | 60      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 285...  | 697...  | 22...   | 62...   | GE...   | 431     | 431     | 042...  | 042...  | 60      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       |         | 150...  | 283...  | 697...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 042...  | 042...  | 62      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       |         | 150...  | 282...  | 697...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 042...  | 042...  | 62      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       |         | 150...  | 275...  | 698...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 043...  | 043...  | 60      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | [SP]... | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       |         | 150...  | 272...  | 698...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 043...  | 043...  | 62      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       |         | 150...  | 270...  | 698...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 044...  | 044...  | 62      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 268...  | 698...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 044...  | 044...  | 62      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 266...  | 698...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | IKY ... | 044...  | 044...  | 28      | Ei ti... | 12      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 266...  | 698...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | IKY ... | 044...  | 044...  | 155     | Pow...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 265...  | 698...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 044...  | 044...  | 60      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 263...  | 699...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 045...  | 045...  | 60      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 261...  | 699...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 045...  | 045...  | 62      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 260...  | 699...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 045...  | 045...  | 62      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 259...  | 699...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 045...  | 045...  | 62      | Akk...   | 24      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | IN ...  | 1.2...  | acc...  | 202...  | LÄä...  | Tam...  | 5       | 5       | 150...  | 257...  | 699...  | 22...   | 62...   | SEL...  | 431     | 431     | 045...  | 045...  | 62      | Akk...   | 24      |

☐ Esikatselue tiedostojen lukemisen jälkeen

# CSV:n sisällön määrittäminen

- CSV:tä varten täytyy luoda uusi muunnintiedosto.
  - Aikaa vievin osuus muunnintiedoston luomisessa on attribuuttien mappaus:
    - kerrotaan attribuutti (sarakkeen otsikko) ja mikä tulee sitä vastaavan attribuutin nimeksi ohjelmassa.
    - Aikaa kuluu, sillä jokaiselle attribuutille täytyy kuvan ikkunassa lisätä oma rivi.



# Aineistojen hyödynnettävyys käyttötapauksissa

# Kertaus käyttötapauskohteista

- Maantieteellinen alue johon viitataan:
  - Vaasan rautatieaseman seutu
- **Kohteessa yhdistyy kaksi valittua käyttötapausta:**
  - Turvalaitesuunnittelu
  - Sähköradan ylittävä silta

Vaasan  
rautatieaseman  
seutu



# Hyödynnettävyys käyttötapauksessa

## Sähköradan ylittävä silta

Liite 1

| Oleellinen/Kriittinen lähtötieto | Löytyikö tieto Väyläviraston rekistereistä? | Rekisteri josta saatavilla          | Tiivistetty sisältö                                                                                                                          | Vaaditut parannukset                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tien Geometria                   | Ei                                          | DigiRoad (MML)                      |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Radan Geometria                  | Ei                                          | DigiRoad (MML)                      |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ajolanka                         | Kyllä                                       | RATKO                               | 2D-viiva, alku- ja loppukilometripaaluinen                                                                                                   | 3D-viiva, jossa juokseva paalutus Inframodel formaatissa.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sähköratapylväät                 | Kyllä                                       | RATKO                               | 2D-pisteinä attribuutteineen                                                                                                                 | Geometria tulisi olla 3D-piste tai tilavuusobjekti. Formaatti voisi olla Inframodel, Landxml tai IFC.                                                                                                                                                                                                                |
| Kaapelit ja kaapelikaivot        | Ei                                          |                                     |                                                                                                                                              | Saataville Inframodel formaatissa. Geometria tulisi olla 3D/viivaa.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Taitorakenteet                   | Kyllä                                       | Taitorakennereki<br>steri           | 2D-pisteinä attribuutteineen                                                                                                                 | Geometrian tulisi olla tilavuusobjekti. Kaikkia yksityiskohtia ei tarvitse mukaan, pelkistetty malli riittää. Formaatti voisi olla IFC.                                                                                                                                                                              |
| Putket/Johdot/Rummut             | Kyllä                                       | Velho,<br>Taitorakennereki<br>steri | Pääasiassa hulevesiverkostoja. Johdot olivat 3D-viivaa. Rummut olivat 2D pisteitä. Molemmat sisälsivät hyödyllisiä attribuutteja.            | Kaivattaisiin myös muita järjestelmä-/johtotyypppejä. Rummuilla geometria tulisi olla 3D-viiva. Halkaisijasta onko sisä- vai ulkohalkaisija. Korkeustiedosta tarkennus mistä kohdasta putkea mitattu. (Vesijuoksu, rummunlakipiste tms.). Toivottava mittauspiste olisi vesijuoksu. Formaatti voisi olla Inframodel. |
| Kaivot                           | Kyllä                                       | Velho                               | 3D-pisteitä attribuutteineen                                                                                                                 | Formaatti voisi olla Inframodel. Joillakin kaivoilla korkeus oli nolla.                                                                                                                                                                                                                                              |
| ATU-profiili                     | Ei                                          |                                     |                                                                                                                                              | Mahdollisuuksien mukaan geometrian mukana attribuuttina.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Radan kaltevuus                  | Ei                                          |                                     |                                                                                                                                              | Mahdollisuuksien mukaan geometrian mukana attribuuttina.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tien rajoitukset                 | Kyllä                                       | Velho                               | Saatavilla oli nopeus-, korkeus- ja leveysrajoitusten tietoja. Korkeus- ja leveysrajoitukset olivat 2D-pisteitä. Nopeusrajoitukset 3D-viivaa | Nopeusrajoitukset 2D-viivana. Korkeus- ja leveysrajoitukset 3D viivoina tai pisteinä. Formaatti voisi olla Landxml, Inframodel tai IFC.                                                                                                                                                                              |
| Radan rajoitukset                | Ei                                          |                                     |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Suojavyöhykkeet                  | Kyllä                                       | Velho                               | Saatavilla oli teiden suojavyöhykkeitä. Vyöhykkeet olivat 2D-viiva, joka ei ollut suljettu. Leveystieto oli attribuuttina                    | Suoja-alue tulisi olla suljettu 2D alue.                                                                                                                                                                                                                                                                             |

# Käyttötapaus: Sähköradan ylittävä silta

- Ratageometrian tiedot haettiin RATKO:sta
- Radan vaaka-geometria löytyi rekisteriaineistosta ja siitä sai hyödyllisiä tietoja:
  - Sivuraide ja pääraide
  - Alun ja lopun kilometripaalut
  - Huoltoalueen
  - Onko rata käytössä
- Radan geometrian osalta tarvittaisiin lisäksi:
  - Jatkuva kilometripaalutus
  - Pystygeometria

RATKO:sta näitä ei saatu, joten niitä ei tarkasteltu, mutta nämä on mahdollista saada tarvittaessa Geoviitteestä.

# Käyttötapaus: Sähköradan ylittävä silta



Väylävirasto  
Trafikledsverket

- RATKO:sta sai myös ajolangan
  - Tiedoista puuttui kuitenkin kaikista oleellisin eli korkeus
  - Muut tiedot olivat pääasiassa samoja kuin ratageometriassa
- Taitorakennerekisteristä sai:
  - Taitorakenteen keskipisteen koordinaatit
  - Ratakilometri sijainnin
  - Liittyvien teiden nimet
  - Sillantyyppin
  - Kunnossapitäjän
- Rekistereistä ei saatu johtoja ja kaapeleita
  - Tarkasteltavan kohteen alueella on todennäköisesti myös johtoja ja kaapeleita, vaikka niitä ei löytynyt rekisteristä.
  - Mahdollisesti osa Väyläviraston omistamista kohteista ei ole rekisterissä ja osa saattaa olla kunnan omistuksessa.

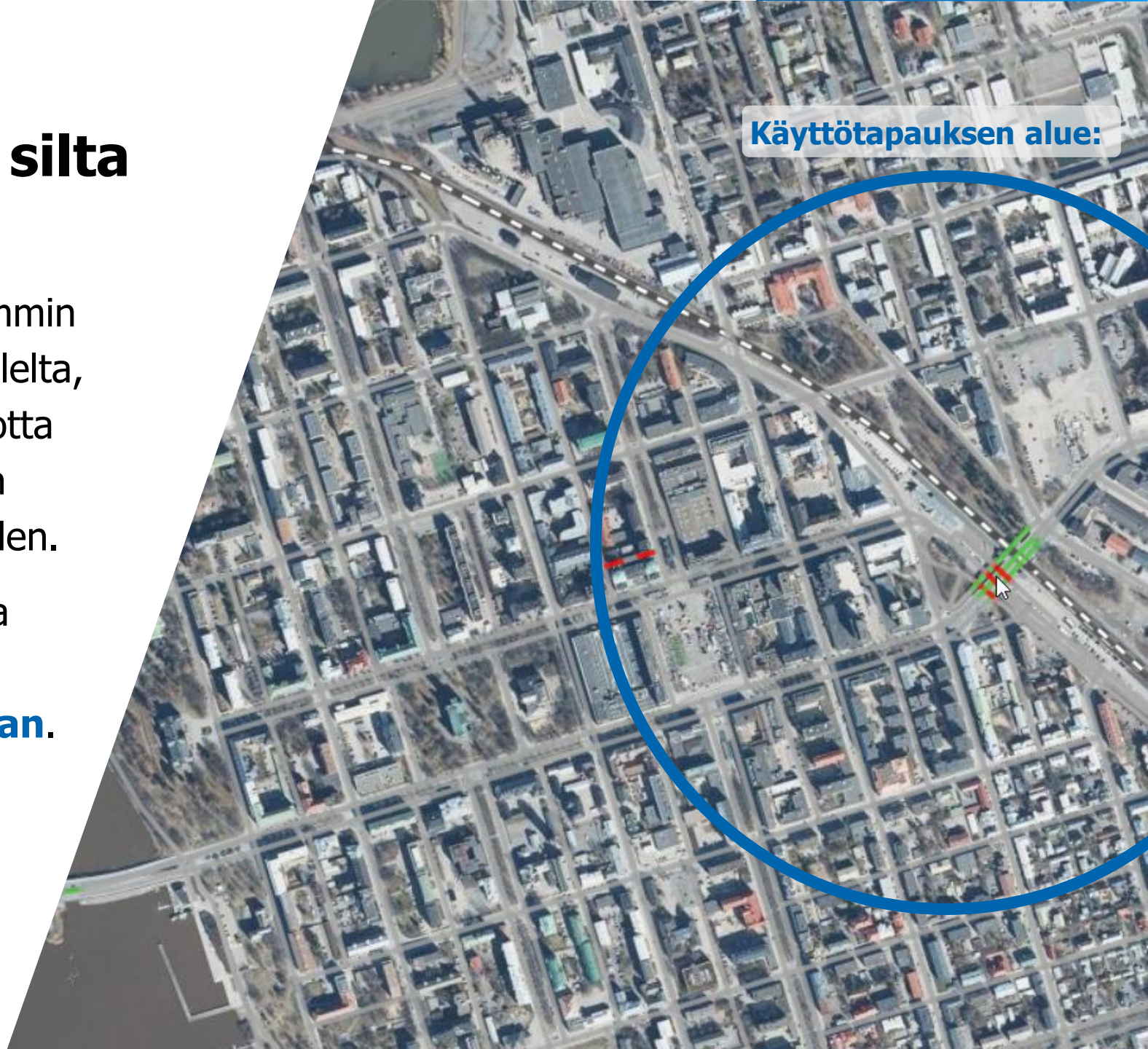
# Käyttötapaus: Sähköradan ylittävä silta

- On tärkeää huomioda, että **tieto saadaan usein muista lähteistä**, jos sitä ei saada varsinaisista rekistereistä.
- Suunnittelun kannalta **välttämätöntä** tietoa on **pystygeometria** ja **radan korkeus sillan kohdalla**
- Kilometripaalutuksessa on hyvä pystyä tekemään kilometripaalun tarkistusta mistä tahansa kohdasta geometriaa.
- Pysty- ja vaakageometrian ja sen kilometripaalutuksen saisi esimerkiksi Inframodel-tiedoston avulla jaettua.

# Käyttötapaus: Sähköradan ylittävä silta

- Haimme tietoa kuitenkin laajemmin myös käyttötapausten ulkopuolelta, Vaasasta ja sen lähiseudulta, jotta voimme varmistaa tarkasteluun kuuluvien rekisterien kattavuuden.
- Alueen ulkopuolella sijaitsevista **johdoista ja kaapeleista sai vaaka-**, sekä **pystygeometrian**.

Käyttötapausten alue:



# Käyttötapaus: Sähköradan ylittävä silta

- Lisäksi **johdoista** ja **kaapeleista** saatiin **attribuuttitietoina hyödyllistä informaatiota**:
  - Materiaali
  - Toiminnallinen järjestelmä (esim. hulevesi)
- Attribuuttina oli myös omistaja, mutta tietoa ei oltu syötetty.
- Kaikki tarkasteltavat järjestelmät olivat hulevesiviemäreitä

Käyttötapauksen alue:



# Käyttötapaus: Sähköradan ylittävä silta

- Johdoista ja kaapeleista **jäi puuttumaan haastatteluissa toivottuja** tietoja kuten **tilavuus**.

Käyttötapausten alue:



# Käyttötapaus: Sähköradan ylittävä silta

- Tiestä ei saatu käyttötapausten kohdalta mitään tietoja.
- Tämä johtuu todennäköisimmin siitä, että alue kuuluu **kunnan vastuualueelle** Väyläviraston sijaan.
  - Käyttötapausten alueen ulkopuolelta teistä **löytyi kuitenkin VELHO:sta liikennemäärät, nopeudet, suoja-alueet, leveys- ja korkeusrajoitukset.**
- Teistä Väyläviraston rekistereistä jäi siis puuttumaan suunnittelijalle hyödyllisiä tietoja kuten:
  - Tien geometria
  - Valuma-alueet
  - Pohjavesialueet
  - Pilaantuneet maa-alueet
  - Kaiteet
  - Geotekniset rakenteet
  - Melutaso

# Käyttötapaus: Sähköradan ylittävä silta

- Tärkeimpiä **puuttuvia tietoja** koko käyttötapauksessa oli:
  - ATU-profiili
  - Sillan 3D-malli
  - Johtojen tilavuus ja halkaisija
  - Sillan alituskorkeus ja vapaatila kun rata alittaa sillan
  - Ajolangan korkeus
  - Tien geometria
  - Geotekniset rakenteet

# Turvalaitesuunnittelu

| Oleellinen/Kriittinen lähtötieto                                          | Löytyikö tieto Väyläviraston rekistereistä? | Rekisteri josta saatavilla | Tiivistetty sisältö                                                                                                                                                     | Vaaditut parannukset                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Radan Geometria                                                           | Ei                                          | DigiRoad (MML)             |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ajolanka                                                                  | Kyllä                                       | RATKO                      | 2D-viiva, alku- ja loppukilometripaaluinen                                                                                                                              | 3D-viiva, jossa juokseva paalutus Inframodel formaatissa.                                                                                                                                                                                                     |
| Sähköratapylväät                                                          | Kyllä                                       | RATKO                      | 2D-pisteinä attribuutteineen                                                                                                                                            | Geometria tulisi olla 3D-piste tai tilavuusobjekti. Formaatti voisi olla Inframodel, Landxml tai IFC.                                                                                                                                                         |
| Kaapelit ja kaapelikaivot                                                 | Ei                                          |                            |                                                                                                                                                                         | Saataville Inframodel formaatissa. Geometria tulisi olla 3D/viivaa.                                                                                                                                                                                           |
| Radan kaltevuus                                                           | Ei                                          |                            |                                                                                                                                                                         | Mahdollisuuksien mukaan geometrian mukana attribuuttina.                                                                                                                                                                                                      |
| Tien rajoitukset                                                          | Kyllä                                       | Velho                      | Saatavilla oli nopeus-, korkeus- ja leveysrajoitusten tietoja. Korkeus- ja leveysrajoitukset olivat 2D-pisteitä. Nopeusrajoitukset 3D-viivaa                            | Nopeusrajoitukset 2D-viivana. Korkeus- ja leveysrajoitukset 3D viivoina tai pisteinä. Formaatti voisi olla Landxml, Inframodel tai IFC.                                                                                                                       |
| Radan rajoitukset                                                         | Ei                                          |                            |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Olemassa olevat turvalaitteet (Muut kuin ohjaus- ja valvontajärjestelmät) | Kyllä                                       | RATKO                      | Sijainti 2D-pisteenä, ratakilometri ja etäisyys, laitteen valmistaja, tyyppitietoja ja mallitietoja, raiteen puoli                                                      | Tiedostoformaatti tulisi olla Landxml, Inframodel, IFC tai Rail Im. Isoista kohteista kuten laitetila voisi olla tilavuusobjekti.                                                                                                                             |
| Radan ohjaus- ja valvontajärjestelmät                                     | Kyllä                                       | RATKO                      | Sijainti 2D-pisteenä, ratakilometri ja etäisyys, laitteen valmistaja, tyyppitietoja, suunta, valojen määrä ja värit, raiteen puoli.                                     | Tiedostoformaatti tulisi olla Landxml, Inframodel, IFC tai Rail Im. Jotkin laitteet ovat todellisuudessa laiteryhmiä, näistä oli vain ryhmän ensimmäisen laitteen sijaintipiste. Sijaintipiste tulisi olla saatavilla kaikista ryhmään kuuluvista laitteista. |
| Tasoristeykset (Kansi ja laitteet)                                        | Kyllä                                       | RATKO                      | Tasoristeyksen keskipiste 2D-pisteenä, ratakilometri ja etäisyys, liikennemerkit, laitteiden Valmistaja ja tyyppitiedot, kannen tyyppitiedot, risteyskulmat ja näkemät. | Tiedostoformaatti tulisi olla Landxml, Inframodel, IFC tai Rail Im. Tasoristeyksen geometria tulisi olla pinta tai 3D-murtoviiva. Liikennemerkkien sijainti tulisi olla esitettyä vähintään 2D-pisteenä.                                                      |

# Käyttötapaus: Turvalaitesuunnittelu

- **Radan ohjaus- ja valvontajärjestelmistä** löytyi sijainti (x,y) ja attribuuttitietoja RATKO:sta.
- Tietoja löytyi rekisteristä mm:
  - Akustoista
  - Avainsalpalaitteista
  - Tasoristeyksistä (kansi, merkit, laitos)
  - Opastimista
  - Puominkäntölaitteista
  - Kaukovikavalvontalaitteista
  - Raiteensulkulaitteista
  - Sähkönkäntölaitteista
  - Sähköratapylväistä
  - Turvalaitteista
  - Vaihteen asettimista
  - Vaihteenkoskettimista
- Tarkasteltavan kohteen alueelta löytyi:
  - Akustoja
  - Asetinlaitteita
  - Baliiseja
  - Tasoristeyksen kansi- ja merkkিতietoja
  - Laitetilatietoja
  - Opastimia
  - Puominkäntölaitteita
  - Sähkönkäntölaitteita
  - Sähköratapylväitä
  - UPS-laitteita
  - Turvalaittepainikkeita
  - Vaihteen asettimia

# Käyttötapaus: Turvalaitesuunnittelu

- **Tasoristeyksistä** saatiin tietoa RATKO:sta
- Läheisestä **tasoristeyksestä** sai monia **hyödyllisiä tietoja** kuten:
  - Keskipisteen koordinaatit
  - Tien nimen, pinnan materiaalin
  - Ratakilometrisijainnin
  - Huoltoalueen
  - Risteyskulmat
  - Näköetäisyydet
  - Radan kallistuksen tasoristeyksen kohdassa
  - Nopeusrajoitukset
  - Liikennemäärän tiellä
  - Kuntotason
  - Kannen leveyden
  - Milloin kansi asennettu ja kuka sen on tehnyt
  - Mitä ratamerkkejä tasoristeyksen yhteydessä
  - Onko tasoristeys käytössä vai ei.

# Käyttötapaus: Turvalaitesuunnittelu

- **Sähköratapylväistä** saatiin:
  - Sijainti (x,y)
  - Pylvääntyyppi
  - Omistaja
  - Pylvään-ID
  - Perustustapa
  - Perustustyyppi
- **Ohjaus- ja valvontajärjestelmiä** oli erilaisia, mutta niistä saatiin mm.:
  - Sijainnista (x,y)
  - Omistajasta
  - Nimestä
  - Laitemallista/laitteen tyypistä
  - Valmistajasta
  - Asennustavasta
  - Sijainnista suhteessa rataan (puoli ja KM-paalu)
  - Käyttöönottopäivämääristä
  - Huoltoalueesta

# Käyttötapaus: Turvalaitesuunnittelu



Väylävirasto  
Trafikledsverket

- **Tärkeimpiä puuttuvia tietoja** koko käyttötapauksessa oli:
  - Radan geometria radan kallistuksilla
  - Turvalaitteiden sijoitteluväli
  - Kourut
  - Putket
  - KytKentäkaapit
  - Poikkeusluvut
- Käytöstä poistuneita laitteita ei alueelta löytynyt.
  - Tiedostoissa oli attribuutti joka kertoo onko laite käytössä, mutta kaikki alueelta löytyneet laitteet olivat käytössä. Jäi siis epäselväksi onko RATKO:ssa ollenkaan laitteita, jotka ovat poistuneet käytöstä.

# Yhteenveto

# Projektin tutkimuskysymyksiin vastaaminen

## Projektin alussa määritetty haaste:

- Saadaanko rekisteriaineistosta tuotettua suunnittelua ja rakentamista palveleva lähtöaineisto?

## Vastaus:

- **Rekisteriaineistosta saadaan tuotettua lähtöaineistoa suunnittelun ja rakentamisen pohjaksi, mutta aineiston laajuus ei nykyisellään palvele täysin** tässä projektissa tutkittuja käyttötapauksia.
- **Turvalaitesuunnittelun osalta rekistereistä saatiin paljon lähtötietoja**, mutta tärkeimmät aineistot eli raidegeometriat jäivät puuttumaan. Nämä kuitenkin yleensä saadaan geoviitteestä, joten niitä ei ole välttämätöntä saada tähän tarkasteluun sisältyvistä rekistereistä.
- **Siltasuunnittelun osalta tietoa jäi myös puuttumaan**. Moni suunnittelijalle tärkeästä tiedosta täytyy hakea tarkasteltujen rekistereiden ulkopuolelta.
- **Kaikkiin rekistereihin täytyy hakea erikseen pääsy**. Taitorakennerekisterissä turvaluokitus on yleensä korkeampi. Suunnitteluun tarvittavaa aineistoon ei aina saada pääsyä korkean turvaluokituksen vuoksi. Esimerkiksi pelkistetyn tilavuusobjektin tarjoaminen sillasta voisi helpottaa tarvetta ilman, että turvaluokitus nousisi liian korkeaksi.

# Projektin tutkimuskysymyksiin vastaaminen

## Projektin alussa määritetty tutkimuskysymys:

- Saadaanko rekisteriaineiston pohjalta muodostettua suunnittelua ja rakentamista palveleva tietomallitiedosto (IM tai IFC)?

## Vastaus:

- Teknisesti katsottuna saadaan muodostettua esimerkiksi csv-tiedoston sisältämistä pisteistä Inframodel-tiedosto, mutta **toteumatietojen inframodel/ifc-tiedostoja kaivattaisiin, jotta aineiston muuntamisessa ei kadoteta tietoa.**

# Projektin tutkimuskysymyksiin vastaaminen

## Projektin alussa määritetty tutkimuskysymys:

- Mikä on datan laatu- ja tarkkuusvaatimus?

## Vastaus:

- Tähän olemme vastanneet yksityiskohtaisemmin lähtötietotyyppin ja tiedoston mukaan **erillisissä taulukkomuotoisissa liitteissä 1 & 2**.
- Yleisesti aineiston tulisi olla jotain **virallista formaattia**, jota suunnitteluohjelmat käyttävät esim. IM tai IFC. Tiedolla tulisi olla geometria, joka olisi mahdollisuuksien mukaan viivaa jolla on korkeustieto tai tilavuusobjekti.

# Projektin tutkimuskysymyksiin vastaaminen

## Projektin alussa määritetty tutkimuskysymys:

- Mitä käyttötapauksia/mitä vaiheita rekistereiden tieto palvelee (esim. YS vaihe)?

## Vastaus:

- Rekisteritieto palvelee erityisesti sellaisia **käyttötapauksia**, missä kaikki suunnittelun lähtötiedoksi tarvitsema **tekniikka on Väyläviraston vastuualueella**. Jos esimerkiksi tarkastellaan ratakohdetta kaupungin keskustassa katu- ja kunnallistekniikkaa **ei saa Väyläviraston rekistereistä vaan ne tulee hakea kunnan aineistoista**.
- Suunnitteluvaiheiden välillä emme havainneet suuria eroa, koska eri vaiheet hyötyvät samoista lähtötiedoista. Myöhempiä suunnitteluvaiheita rekisterin aineistot palvelevat kaikista heikoiten, sillä silloin kaivataan yleensä jo aika tarkkaa lähtötietoa.

# Projektin tutkimuskysymyksiin vastaaminen

## Projektin alussa määritetty tutkimuskysymys:

- Millainen aineisto olisi muodostettavissa ja miten?

## Vastaus:

- Sisäänluvun yhteydessä **muodostetaan piste- ja viivageometriaa** rekisteristä saatavasta aineistosta. Näitä voidaan hyödyntää esimerkiksi **suunnitelmakartan luomisessa**, piirtämällä kohteet kartalle.
- Itse väylämallia ei voi muodostaa saatavilla olevan aineiston perusteella, koska tähän tarvitaan geometria. Kuitenkin geometriaa ei ole tarkoitukseen saada Väyläviraston rekistereistä, koska tämä saadaan Geoviitteestä.
- Jotakin aineistoa voi esittää leikkauksissa, mikäli niiltä löytyi korkeustieto. Korkeustieto kuitenkin puuttui monissa aineistoissa.

# Projektin tutkimuskysymyksiin vastaaminen

## Projektin alussa määritetty haaste:

- Millä tavalla YIV-ohjeessa esitetty prosessi päivittyvistä lähtöaineistoista toteutuu hankevaiheiden välillä?

## Vastaus:

- Aineisto päivittyy, mutta **rekistereistä ei käy ilmi kuinka usein** ja missä yhteydessä.
- Suurimmasta osasta tiedostoja löytyi viimeisimmän muokkauksen ajankohta. Tästä ei kuitenkaan käy ilmi, **mitä tietoja oli muutettu** ja **minkä hankkeen tai hankevaiheen yhteydessä**.
- Joissakin tiedostoissa oli laitteen käyttöönottopäivä, mikä antaa paremman kuvan siitä milloin muutos on tapahtunut.

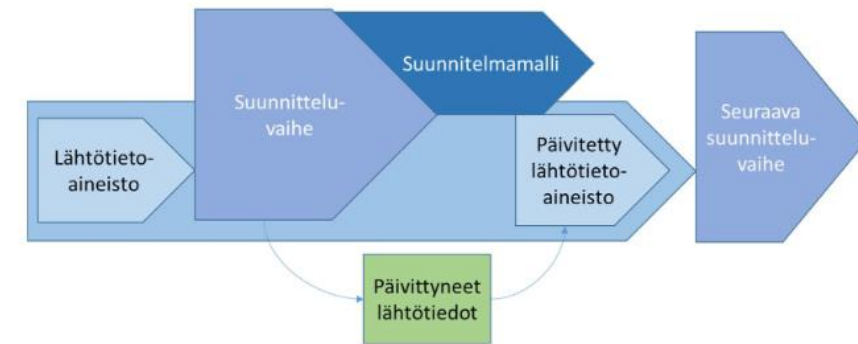


Kuvan lähde: YIV-ohje

# Projektin tutkimuskysymyksiin vastaaminen

## Vastaus (jatkoa)

- Tärkeintä olisi luoda **prosessi**, missä on **selkeästi määritelty miten hankkeiden suunnitelmista muodostuneet toteumat lisätään rekisteriin**, mikäli halutaan seurata YIV:n ohjetta.
- Rekisterissä tulisi olla tieto mitä on muokattu, minkä hankkeen ja hankevaiheen yhteydessä.
- Prosessiin olisi hyvä määritellä kenen vastuulla mittaus ja tietojen keräys on ja kuinka laajasti se tulisi tehdä.



Kuvan lähde: YIV-ohje

# Projektin tutkimuskysymyksiin vastaaminen

## Projektin alussa määritetty haaste:

- Mitkä ovat edellytykset automaation ja tekoälyn hyödyntämiselle rekisteriaineistojen laadun parantamisessa?

## Vastaus:

- **Suunnitteluohjelmat eivät vielä sisällä tekoäly -toiminnallisuuksia**, mutta olemassa olevilla tekoälypalveluilla voidaan tarkastella rekistereistä saatavia tiedostoja.
- Suurin osa tekoälyn hyödyistä tällä hetkellä liittyy enemmän aineiston tarkempaan ja nopeampaan tarkasteluun, sekä jäsentelyyn.
- Laadua on mahdollista parantaa tekoälyn avulla esimerkiksi tekemällä CSV tiedostojen siistimisen tekoälyn avustuksella. Tosin se on myös helppoa ilman sitä esimerkiksi excel ohjelmiston "korvaa kaikki" toiminnallisuudella.

# Projektin tutkimuskysymyksiin vastaaminen

## Projektin alussa määritetty haaste:

- Mitkä ovat edellytykset automaation ja tekoälyn hyödyntämiselle rekisteriaineistojen laadun parantamisessa?

## Vastaus (jatkoa):

- **Tiedostoista voi tekoälyllä jäsenellä tietoa.**
  - Esim. etsimällä kohteita nimen tai sijainnin perusteella
- **Radan tarkastuksista kertyy 360 kuva-aineistoa**, tätä voisi mahdollisesti tekoälyn avulla **vertailla rekistereistä saatavaan aineistoon**. Näin voidaan vertailla onko aineisto ajan tasalla ja vastaako se maastoa.
- **Tekoälyn käytössä on kuitenkin oltava varovainen kun sillä muokataan aineistoa**, sillä joskus tekoäly "keksii omiaan" ja näin lopputulos voi olla epäluotettava. Muokkauspyynnöt tulee olla yksinkertaisia ja lopputulos on hyvä tarkistaa jälkeenpäin.

# Jatkotutkimusaiheet

# Jatkotutkimusehdotukset

- **Eri palveluiden kuten Suomen väylien, Geoviitteen, kuntien tietopankkien yhteensovittaminen aineistojen keruussa.**
  - Minkälaista tietoa saa mistäkin?
  - Onko tiedot samoja vai eri tietoja?
  - Miten suunnittelija tunnistaa milloin tieto löytyy kunnan palveluista ja milloin Väyläviraston rekistereistä?
  - Ohjeistus, jolla kerrotaan mistä palvelusta mikäkin tieto löytyy.
- **Mitatun toteumatiedon saatavuuden parantaminen**
  - Toteumatietoa tarvitaan suunnitteluun sopivissa formaateissa kuten Inframodel ja IFC, turvalaitteissa Rail ml.
  - Onko toteumaa jo mitattu hankkeissa tai Väyläviraston toimesta? Jos on, mihin formaattiin se on viety?
  - Kuka vastaisi toteumatiedon toimittamisesta rekisteriin?
  - Kuinka usein tai missä yhteydessä toteumatietoa tulisi päivittää?

# Jatkotutkimusehdotukset

- **YIV:n hankkeiden ja hankevaiheiden mukaan päivittyvä toteumatieto**
  - Toteumatiedon saatavuuden parantaminen tulisi tehdä ensin tai tämän yhteydessä jos päätetään päivittää rekisterien toteumatietoja YIV:n mukaisesti.
  - Missä vaiheessa hanketta toteumatieto tulisi lisätä rekisteriin ja kenen toimesta?
  - Millä tavoin rekisteriin voitaisiin kertoa mitä tietoja on muuttunut missäkin hankkeessa ja hankevaiheessa?
  - Kuinka laajasti toteumatietoja tulee mitata missäkin hankevaiheessa?
- **360 kuvien hyödynnettävyys suunnittelun lähtötietona ja kuvien vertailu rekisteriaineistoon tekoälyn avulla**
  - Miten tällä hetkellä suunnittelussa hyödynnetään radan tarkastuksista syntyvää 360-kuvia?
  - Miten 360-kuvia voitaisiin hyödyntää suunnittelussa?
  - Pystytäänkö rekisterin ajantasaisuutta arvioimaan vertailemalla 360-kuvia ja rekisteriaineistoa tekoälyllä?

# Jatkotutkimusehdotukset

- **Taitorakennerekisterin korkeiden turvaluokitusten luomat haasteet**
  - Kuinka yleistä on, että suunnittelija ei saa riittävää aineistoa, koska rekisterissä on kohteesta vain sellaisia tiedostoja jotka sisältävät myös aineistoa jota suunnittelija ei tarvitse, mutta joka nostaa turvaluokituksen liian korkeaksi?
  - Hidastaako taitorakennerekisterin oikeuksien saaminen merkittävästi hankkeita?
  - Onko taitorakennerekisteriin mahdollista lisätä pelkistettyjä malleja taitorakenteista, joilla ei tarvitsisi olla niin korkeaa turvaluokitusta?
  - Lisäisikö pelkistettyjen mallien luominen merkittävästi työkuormaa esimerkiksi hankkeissa tai rekisterin ylläpidossa?
- **Rekistereiden ulkopuolelle jäävien kohteiden vaikutus hankkeisiin**
  - Onko maastokäynti aina välttämätöntä tehdä vaikka haetaan tietoja rekistereistä?
  - Minkälainen tieto huomataan yleensä vasta maastossa?
  - Onko rekistereiden aineisto maastokäyntien mukaan ajantasaista?
  - Kuinka hyvin rekistereistä saatavien maanalaisten rakenteiden tiedot pitävät paikkansa?
  - Onko yleistä, että rekisteristä puuttuvat maanalaiset rakenteet aiheuttavat hankkeissa lisäkustannuksia tai aikataulumuutoksia?
  - Onko muiden kuin Väyläviraston omistuksessa olevien kohteiden osuus merkittävä lähtötiedoissa Väyläviraston hankkeissa?



Väylävirasto  
Trafikledsverket

Liitteen tarkoituksena on kuvata eri lähtötietojen saatavuutta ja laatua.

Päivämäärä: 5.11.2025

Löytyikö tieto Väyläviraston rekistereis...

Ei

Kyllä

| Oleellinen/Kriittinen lähtötieto                                          | Löytyikö tieto Väyläviraston rekistereistä? | Rekisteri josta saatavilla   | Tiivistetty sisältö                                                                                                                                                     | Vaaditut parannukset                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Onko tieto riittävä?                       |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Tien Geometria                                                            | Ei                                          | DigiRoad (MML)               |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ei löydy rekisteristä                      |
| Radan Geometria                                                           | Ei                                          | DigiRoad (MML)               |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ei löydy rekisteristä                      |
| Ajolanka                                                                  | Kyllä                                       | RATKO                        | 2D-viiva, alku- ja loppukilometripaaluinen                                                                                                                              | 3D-viiva, jossa juokseva paalutus Inframodel formaatissa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ei riittävä                                |
| Sähköratapylväät                                                          | Kyllä                                       | RATKO                        | 2D-pisteinä attribuutteineen                                                                                                                                            | Geometria tulisi olla 3D-piste tai tilavuusobjekti. Formaatti voisi olla Inframodel, Landxml tai IFC.                                                                                                                                                                                                                                                         | Välttävä                                   |
| Kaapelit ja kaapelikaivot                                                 | Ei                                          |                              |                                                                                                                                                                         | Saataville Inframodel formaatissa. Geomeria tulisi olla 3D/viivaa.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ei löydy rekisteristä                      |
| Taitorakenteet                                                            | Kyllä                                       | Taitorakennerekisteri        | 2D-pisteinä attribuutteineen                                                                                                                                            | Geometrian tulisi olla tilavuusobjekti. Kaikkia yksityiskohtia ei tarvitse olla mukana, pelkistetty malli riittää. Formaatti voisi olla IFC.                                                                                                                                                                                                                  | Ei riittävä                                |
| Putket/Johdot/Rummut                                                      | Kyllä                                       | Velho, Taitorakennerekisteri | Pääasiassa hulevesiverkostoja. Johdot olivat 3D-viivaa. Rummut olivat 2D pisteitä. Molemmat sisälsivät hyödyllisiä attribuutteja.                                       | Kaivattaisiin myös muita järjestelmä-/johtotyyppejä. Rummuilla geometria tulisi olla 3D-viiva. Halkaisijasta tulisi olla tieto onko sisä- vai ulkohalkaisija. Korkeustiedosta tulisi olla tarkennus mistä kohdasta korkeus on putkesta mitattu. (Vesijuoksu, rummunlakipiste tms.) Toivottava mittauspiste olisi vesijuoksu. Formaatti voisi olla Inframodel. | Johdot välttäviä<br>Rummut ei riittäviä    |
| Kaivot                                                                    | Kyllä                                       | Velho                        | 3D-pisteitä attribuutteineen                                                                                                                                            | Formaatti voisi olla Inframodel. Joillakin kaivoilla korkeus oli nolla.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Välttävä                                   |
| ATU-profiili                                                              | Ei                                          |                              |                                                                                                                                                                         | Mahdollisuuksien mukaan geometrian mukana attribuuttina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ei löydy rekisteristä                      |
| Radan kaltevuus                                                           | Ei                                          |                              |                                                                                                                                                                         | Mahdollisuuksien mukaan geometrian mukana attribuuttina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ei löydy rekisteristä                      |
| Tien rajoitukset                                                          | Kyllä                                       | Velho                        | Saatavilla oli nopeus-, korkeus- ja leveysrajoitusten tietoja. Korkeus- ja leveysrajoitukset olivat 2D-pisteitä. Nopeusrajoitukset 3D-viivaa                            | Nopeusrajoitukset 2D-viivana. Korkeus- ja leveysrajoitukset 3D viivoina tai pisteinä. Formaatti voisi olla Landxml, Inframodel tai IFC.                                                                                                                                                                                                                       | Välttävä                                   |
| Radan rajoitukset                                                         | Ei                                          |                              |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ei löydy rekisteristä                      |
| Suojavyöhykkeet                                                           | Kyllä                                       | Velho                        | Saatavilla oli teiden suojavyöhykkeitä. Vyöhykkeet olivat 2D-viiva, joka ei ollut suljettu. Leveystieto oli attribuuttina                                               | Suoja-alue tulisi olla suljettu 2D alue.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ei riittävä                                |
| Olemassa olevat turvalaitteet (Muut kuin ohjaus- ja valvontajärjestelmät) | Kyllä                                       | RATKO                        | Sijainti 2D-pisteinä, ratakilometri ja etäisyys, laitteen valmistaja, tyyppitietoja ja mallitietoja, raiteen puoli                                                      | Tiedostoformaatti tulisi olla Landxml, Inframodel, IFC tai Rail Im. Isoista kohteista kuten laiteita voisi olla tilavuusobjekti.                                                                                                                                                                                                                              | Välttävä, isoilla objekteilla ei riittävä. |
| Radan ohjaus- ja valvontajärjestelmät                                     | Kyllä                                       | RATKO                        | Sijainti 2D-pisteinä, ratakilometri ja etäisyys, laitteen valmistaja, tyyppitietoja, suunta, valojen määrä ja värit, raiteen puoli.                                     | Tiedostoformaatti tulisi olla Landxml, Inframodel, IFC tai Rail Im. Jotkin laitteet ovat todellisuudessa laiteryhmiä, näistä oli vain ryhmän ensimmäisen laitteen sijaintipiste. Sijaintipiste tulisi olla saatavilla kaikista ryhmään kuuluvista laitteista.                                                                                                 | Välttävä, laiteryhmiä osalta ei riittävä.  |
| Tasoristeykset (Kansi ja laitteet)                                        | Kyllä                                       | RATKO                        | Tasoristeyksen keskipiste 2D-pisteinä, ratakilometri ja etäisyys, liikennemerkit, laitteiden Valmistaja ja tyyppitiedot, kannen tyyppitiedot, risteyskulmat ja näkemät. | Tiedostoformaatti tulisi olla Landxml, Inframodel, IFC tai Rail Im. Tasoristeyksen geometria tulisi olla pinta tai 3D-murtoviiva. Liikennemerkkien sijainti tulisi olla esitettyinä vähintään 2D-pisteinä.                                                                                                                                                    | Ei riittävä                                |

Liitteen tarkoituksena on kuvata eri lähtötietojen saatavuutta ja laatua.

Päivämäärä: 5.11.2025



| Rekisteri           | Onko laatu riittävä? |
|---------------------|----------------------|
| RATKO               | Ei riittävä          |
| Taitorakennekisteri | Välttävä             |
| Velho               |                      |

| Tiedoston nimi                  | Formaatti | Rekisteri              | Sijaintitieto / Geometria | Tiedoston tärkein sisältö                                                                                                                                                                                                                                           | Tarkkuustaso                                                        | Formaatti toivomus       | Aineiston laatu                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Onko laatu riittävä? |
|---------------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| tiestotiedot_korkeusrajoitukset | .gpkg     | Velho                  | 2D-Piste                  | Sallittu aikukukkorkeus korkeus keskellä ajosuuntaa tiedon muokkaus ja luonti pvm                                                                                                                                                                                   | 0                                                                   | Landxml, Inframodel, IFC | Riittävä geometria ja sisältö Formaatti voisi olla eri                                                                                                                                                                                                                                                   | Välttävä             |
| tiestotiedot_suoja_alueet       | .gpkg     | Velho                  | 2D-viiva (ei suljettu)    | Rakenteelliset ominaisuudet leveys tiedon muokkaus ja luonti pvm                                                                                                                                                                                                    | 0                                                                   | Landxml, Inframodel, IFC | Geometria olisi hyvä olla suljettu. Nyt epäselvää mikä suojaa-alue oikeasti on. Viiva on vain keskellä väylää.                                                                                                                                                                                           | Ei riittävä          |
| tiestotiedot_liikennemaarat     | .gpkg     | Velho                  | 2D-viiva                  | Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) Arkipäivän keskimääräinen vuorokausiliikenne (KAVL) Kesän keskimääräinen vuorokausiliikenne (KKVL) Raskaiden ajoneuvojen KVL Raskaiden ajoneuvojen KAVL Laskentavuosi Laskentatarkkuus tiedon muokkaus ja luonti pvm | 15% virhemarginaali 0                                               | Landxml, Inframodel, IFC | Riittävä geometria ja sisältö. Formaatti voisi olla eri.                                                                                                                                                                                                                                                 | Välttävä             |
| tiestotiedot_rumpuputket        | .gpkg     | Velho                  | 2D-Piste                  | Halkaisija Pituus Järjestelmän tyyppi(Esim. Hulevesijärjestelmä) Materiaali Rumputyyppi (Esim. Maantierumpu) tiedon muokkaus ja luonti pvm                                                                                                                          | 0                                                                   | Landxml, Inframodel, IFC | Geometrian tulisi olla 3D-murtoviivaa. Halkaisijasta tulisi olla tieto onko sisä- vai ulkohalkaisija. Korkeustiedosta tulisi olla tarkennus mistä kohdasta korkeus on putkesta mitattu. (Vesijuoksu, rummunlakipiste tms.) Toivottava mittauspiste olisi vesijuoksu.                                     | Ei riittävä          |
| reuna_alueet                    | .gpkg     | Velho                  | 3D-murtoviiva             | Leveys tiedon muokkaus ja luonti pvm                                                                                                                                                                                                                                | Leveydessä metrin tarkkuus Geometriassa 0,0                         | Landxml, Inframodel, IFC | Reuna-alueita oli saatavilla hakualueelta hyvin vähän. Mahdollisesti siis näitä ei ole saatavilla hirveän monesta väylästä. Pintaobjekti kuvaisi haettavaa tietoa paremmin kuin 3D-viiva jolle on attribuutina annettu leveys. Tarkkuus tulisi olla sama kaikille tiedostossa esitetyille etäisyyksille. | Ei riittävä          |
| kaivot_velho                    | .geojson  | Velho                  | 3D-piste                  | Kannen tyyppi Vauriotyyppi Sakkapesänsyvyys Pientareet Kaivon syvyys Materiaali Järjestelmän tyyppi (Esim. Hulevesijärjestelmä) Kaivon-tyyppi (Esim. Hulevesikaivo) tiedon muokkaus ja luonti pvm                                                                   | Geometriassa X, Y 0,00 Geometriassa Z 0,000 Syvyydet millimetreissä | Landxml, Inframodel, IFC | Joillakin kaivoilla Z arvo oli nolla Tarkkuus tulisi olla sama kaikille koordinaateille                                                                                                                                                                                                                  | Välttävä             |
| nopeusrajoitukset_velho         | .geojson  | Velho                  | 3D-murtoviiva             | Tien puoli Tyyppi (esim. Nopeusrajoitus) Nopeusrajoitus Tyyppiin tarkennus (Esim. Paikallinen rajoitus) tiedon muokkaus ja luonti pvm                                                                                                                               | Geometriassa X, Y 0,00 Geometriassa Z 0,000                         | Landxml, Inframodel, IFC | Tarkkuus tulisi olla sama kaikille koordinaateille Epäselvää miksi geometria on 3D-murtoviivaa. Mitä viivan korkeuskuvaa ja onko sitä tarpeen antaa?                                                                                                                                                     | Välttävä             |
| putket_johdot_kaapelit_velho    | .geojson  | Velho                  | 3D-murtoviiva             | Pituus Tien puoli Sisähalkaisija Materiaali Järjestelmän tyyppi (Esim. Hulevesijärjestelmä) Tyyppi (Esim. hulevesiviemäriputket tiedon muokkaus ja luonti pvm Haku pvm                                                                                              | Geometriassa X, Y 0,00 Halkaisija millimetreissä                    | Landxml, Inframodel, IFC | Rekisteristä näyttää saavan vain hulevesiviemäriputkia. Kaivattaisiin myös muita järjestelmä-/johtotyypppejä. Tarkkuus tulisi olla sama kaikille koordinaateille. Johdoista olisi hyödyllistä saada tilavuus.                                                                                            | Välttävä             |
| taitorakenteet_silta            | .gpkg     | Taitorakenne rekisteri | 2D-piste                  | Alittavan väylän korkeusrajoitus Tila (esim. Käytössä) Omistaja Tunnus Sijainti kunta Sillan nimi Tienumero Tieosa Kunnossapitäjä Rakenneluokka (Esim. Silta) tiedon muokkaus ja luonti pvm                                                                         | Geometriassa 0,0 Alittava korkeus metreinä, 10cm tarkkuudella       | IFC                      | Geometria tulisi olla tilavuusobjektina. Oikeuksien saaminen kattavan tiedon saamiseen turhan vaikeaa--> Tilavuusobjektissa riittäisi ihan pelkistetty malli.                                                                                                                                            | Ei riittävä          |

|                                   |       |                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |
|-----------------------------------|-------|------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| taitorakenteet_rautatierumpu      | .gpkg | Taitorakenne rekisteri | 2D-piste | Tila (esim. Käytössä)<br>Omistaja<br>Tunnus<br>Rakenneluokka (Esim. Rautatierumpu)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys sijaintiraide                                                                                                                                                                                                                                                                         | Geometriassa 0,00<br>Etäisyys metreinä | Landxml, Inframodel, IFC          | Geometria tulisi olla 3D-murtoviivaa.<br>Halkaisija puuttui. Halkaisijasta tulisi olla myös tieto onko kyseessä sisä- vai ulkohalkaisija.<br>Korkeustietopuuttui.<br>Korkeustiedosta tulisi olla myös tarkennus mistä kohdasta korkeus on putkesta mitattu. (Vesijuoksu, rummunlaskipiste tms.)<br>Toivottava mittauspiste olisi vesijuoksu. | Ei riittävä |
| akusto_Tilirataosa1505            | .CSV  | RATKO                  | 2D-piste | Tila (Esim. Käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Kapasiteetti<br>Akku malli<br>Akku tyyppi<br>Akun jännite<br>Patterien määrä<br>Patterin kapasiteetti<br>Patterin jännite<br>Akun valmistaja<br>Akuston nimi<br>Omistaja<br>Telinetyyppi (esim. Avoteline)<br>Viimeisin akun uusimis pvm<br>Käyttöönotto pvm<br>Käyttötarkoitus (esim. tasoristeys)                                             |                                        | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Tietoja on runsaasti/riittävästi.<br>Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa.                                                                                                                                                                                                                                                           | Välttävä    |
| tasoristeyslaitos_Tilirataosa1505 | .CSV  | RATKO                  | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Hälytysimpulssin tyyppi (esim. Raidevirtapiiri)<br>Hälytyskellon tyyppi (Esim. Mekaaninen)<br>Käyttöönotto pvm<br>Valmistaja<br>Nimi<br>Omistaja<br>Virtalähde (Esim. Oma sähköliittymä)<br>Liitännät muihin laitteistoihin<br>Järjestelmän malli<br>Tekniikka (Esim. rele)<br>Varoitusjärjestelmä (Esim. puolipuomilaitos)<br>Laitteiston nimi | Etäisyys metrin tarkkuudella           | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Geometria tyyppi on riittävä.<br>Tietoja on runsaasti/riittävästi.<br>Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa.                                                                                                                                                                                                                          | Välttävä    |
| turvalaitepainike_Tilirataosa1505 | .CSV  | RATKO                  | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Muokkaus pvm<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Painikkeen ID<br>Painikkeen tyyppi<br>Laitteen nimi<br>Omistaja                                                                                                                                                                                                                | Etäisyys metrin tarkkuudella           | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa.<br>Geometrian tyyppi on riittävä.                                                                                                                                                                                                                                                              | Välttävä    |
| ups_Tilirataosa1505_4kpl          | .CSV  | RATKO                  | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Valmistaja<br>Laitteen nimi<br>Jännite sisään<br>Jännite ulos<br>Omistaja<br>Käyttöyhteys (Esim. Asetinlaite)<br>Käyttöönotto pvm<br>Sähkövirran syöttö (Esim. 3-vaihe)<br>Sarjanumero                                                                                                                           | Etäisyys metrin tarkkuudella           | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa.<br>Geometrian tyyppi on riittävä.<br>Turvalaitteisiin perehtymätön ihminen ei ymmärrä mistä kohteesta on kyse tiedoston perusteella. Lyhenteiden käyttö turvalaitteen nimen sijaan ei ole suositeltavaa.                                                                                       | Välttävä    |
| vaihteenasetin_Tilirataosa1505    | .CSV  | RATKO                  | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Vaihteenasettimen tyyppi                                                                                                                                                                                                                            | Etäisyys metrin tarkkuudella           | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa.<br>Geometria voisi olla tilavuusobjekti                                                                                                                                                                                                                                                        | Välttävä    |
| vaihteenkosketin_Tilirataosa1505  | .CSV  | RATKO                  | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Asennus pvm<br>Vaihteen ID johon laite on kytketty<br>Laitteen tyyppi<br>Raiteen puoli                                                                                                                                     | Etäisyys metrin tarkkuudella           | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa.<br>Geometrian tyyppi on riittävä.                                                                                                                                                                                                                                                              | Välttävä    |

|                                       |      |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                 |                                   |                                                                                                                                                    |             |
|---------------------------------------|------|-------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| sähköratapylväs_Tilirataosa1505       | .CSV | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Pylvästyyppi (Esim. I-pylväs)<br>Piirustusnumero<br>Maston ID<br>Perustustapa (Esim. elementtiperustus)<br>Perustustyyppi                                                                                                                                       | Etäisyys metrin tarkkuudella                                    | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometriatyyppi voisi olla tilavuusobjekti                                                           | Välttävä    |
| sähkökääntölaite_Tilirataosa1505      | .CSV | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Asennus pvm<br>Laitteen ID<br>Laitteen tyyppi<br>Raiteen puoli<br>Vaihteen ID<br>Sijainti vaihteessa                                                                                                                                                            | Etäisyys metrin tarkkuudella                                    | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometrian tyyppi on riittävä.                                                                       | Välttävä    |
| raiteensulku_Tilirataosa1505          | .CSV | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Raiteensulun tyyppi<br>Avain lukko(Esim. Kyllä)                                                                                                                                                                                                                 | Etäisyys metrin tarkkuudella                                    | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometrian tyyppi on riittävä.                                                                       | Välttävä    |
| raide-eristys_Tilirataosa1505         | .CSV | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Eristyksen ID<br>Eristyksen nimi                                                                                                                                                                                                                                | Etäisyys metrin tarkkuudella                                    | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometrian tyyppi on riittävä.                                                                       | Välttävä    |
| puominkääntölaite_Tilirataosa1505     | .CSV | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Laitteen tyyppi<br>Toimintaperiaate (Esim. Mekaaninen)<br>Puomin pituus<br>Valmistaja<br>Moottorin valmistaja<br>Moottorin malli<br>Laitteen nimi<br>Jalustan tyyppi                                                                                            | Etäisyys metrin tarkkuudella<br>Puomin pituus 10cm tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometrian tyyppi on riittävä.                                                                       | Välttävä    |
| opastin_Tilirataosa1505               | .CSV | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Laitteen nimi<br>Opastin tyyppi (esim. Pääopastin)<br>Käyttöönotto pvm<br>Suunta (Esim. Nouseva)<br>Asennustyyppi (Esim. Masto)<br>Lampun tyyppi (Esim. hehku)<br>Maston tyyppi (Esim. pyöreä)<br>Valojen määrä<br>Valojen värit<br>Valmistaja<br>Raiteen puoli | Etäisyys metrin tarkkuudella                                    | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometrian tyyppi on riittävä.                                                                       | Välttävä    |
| merkit_(tasoristeyks)_Tilirataosa1505 | .CSV | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Mitä liikennemerkkejä on kummallakin puolella tasoristeystä tien/kadun vieressä.<br>Tasoristeyksen nimi                                                                                                                                                         | Etäisyys metrin tarkkuudella                                    | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometria on tasoristeyksen keskipiste. Tässä olisi hyvä olla itse liikennemerkkien sijaintipisteet. | Ei riittävä |

|                                     |       |       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |             |
|-------------------------------------|-------|-------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| laitetila_Tilirataosa1505           | .CSV  | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Hälytysjärjestelmä<br>Asbesti<br>jäähdytysjärjestelmä<br>Materiaali<br>Laitetilan tyyppi (Esim. Kontti)<br>Laitetilan nimi<br>Ilmanvaihto<br>Laitetilan ID<br>Käyttöönotto pvm<br>Arvioitu käyttöönotto pvm<br>Katuosoite                        | Etäisyys metrin tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometriatyyppi voisi olla tilavuusobjekti                                                                                                                                                              | Ei riittävä |
| kc_oc_Tilirataosa1505               | .CSV  | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm                                                                                                                                                                                                                                                     | Etäisyys metrin tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Turvalaitteisiin perehtymätön ihminen ei ymmärrä mistä kohteesta on kyse tiedoston perusteella. Lyhenteiden käyttö turvalaitteen nimen sijaan ei ole suositeltavaa. Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa.                                     | Välttävä    |
| kaukovikavalvonta_Tilirataosa       | .CSV  | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Valmistaja<br>Laitteen nimi<br>Verkkovika monitorointi (kyllä/ei)<br>Millä verkkovika monitorointi tehdään                                                                                                                                       | Etäisyys metrin tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometrian tyyppi on riittävä.                                                                                                                                                                          | Välttävä    |
| kansi_(tasoristeys)_Tilirataosa1505 | .CSV  | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Kannentyyppi<br>Tasoristeyksen nimi<br>leveämpi kansi (kyllä/ei)<br>Lähellä olevia laitteita (kyllä/ei)<br>muovipäälyste(kyllä/ei)<br>Sijainti geometrian elementillä(Esim. kaarteessa)<br>Kommentti kannesta<br>Asennuksen pvm<br>Kannen leveys | Etäisyys metrin tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometria tyyppi voisi olla pinta tai 3D-murtoviiva. Nyt geometria on tasoristeyksen keskipiste.                                                                                                        | Ei riittävä |
| baliisiryhmä_Tilirataosa1505        | .CSV  | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Suunta (Esim. Nouseva)<br>Laitteen ID<br>Laitteen nimi<br>Laitteen tyyppi                                                                                                                                                                        | Etäisyys metrin tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Kyseessä on laiteryhmä. Geometria on kuitenkin vain yksi piste per ryhmä. Tämä piste on baliisiryhmän ensimmäinen laite. Kaikilla baliisiryhmään kuuluvilla laitteilla tulisi olla oma geometria piste. Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. | Ei riittävä |
| avainsalpalaitte_Tilirataosa1505    | .CSV  | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Laitteen ID                                                                                                                                                                                                                                      | Etäisyys metrin tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometrian tyyppi on riittävä.                                                                                                                                                                          | Välttävä    |
| asetinlaitte_Tilirataosa1505        | .CSV  | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim. Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Laitteen nimi<br>Asetinlaitteen tyyppi<br>Laitteen malli                                                                                                                                                                                         | Etäisyys metrin tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometrian tyyppi on riittävä.                                                                                                                                                                          | Välttävä    |
| ajolanka                            | .gpkg | RATKO | 2D-viiva | Tila (Esim. Käytössä)<br>Kontaktiliinjan tyyppi (Esim. 100m2)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Etäisyys metrin tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometrian tulisi olla 3D-viivaa                                                                                                                                                                        | Ei riittävä |
| tasoristeys                         | .gpkg | RATKO | 2D-piste | Tila (Esim. Käytössä)<br>Väylän tyyppi joka ylittää raiteen<br>Väylän pinta<br>Väylän kunto<br>Näkemät<br>Onnettomuusluokitus<br>Risteykskulma<br>Tasoristeyksen nimi<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee                                                                                                                                                                                           | Etäisyys metrin tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee hyödynnettävyydestä hankalaa. Geometria tyyppi voisi olla pinta tai 3D-murtoviiva. Nyt geometria on tasoristeyksen keskipiste.                                                                                                        | Ei riittävä |

|                                |       |       |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                   |                                                                                                                                                                      |             |
|--------------------------------|-------|-------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ratatiedot_moniraitainen       | .gpkg | RATKO | 2D-viiva      | Tila (Esim. Käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Tyyppi (Esim. Pääraide)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Etäisyys metrin<br>tarkkuudella | Inframodel                        | Formaatti tekee<br>hyödynnettävyydestä hankalaa.<br>Geometria tulisi olla 3D-viivaa ja<br>KM-paalu saatavilla kaikista linjan<br>kohdista ei vain lopusta ja alusta. | Ei riittävä |
| ratatiedot                     | .gpkg | RATKO | 2D-viiva      | Tila (Esim. Käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Tyyppi (Esim. Pääraide)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Etäisyys metrin<br>tarkkuudella | Inframodel                        | Formaatti tekee<br>hyödynnettävyydestä hankalaa.<br>Geometria tulisi olla 3D-viivaa ja<br>KM-paalu saatavilla kaikista linjan<br>kohdista ei vain lopusta ja alusta. | Ei riittävä |
| akselinlaskija_Tilirataosa1505 | .CSV  | RATKO | 2D-piste      | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim.<br>Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Laitteen ID<br>Valmistaja<br>Kisko (Oikea/Vasen)<br>Sensorityyppi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Etäisyys metrin<br>tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee<br>hyödynnettävyydestä hankalaa.<br>Geometrian tyyppi on riittävä.                                                                                   | Välttävä    |
| raideosuus_Tilirataosa1505     | .CSV  | RATKO | Ei geometriaa | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim.<br>Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Osuuden nimi<br>Menetelmä jolla osuuden vapaus<br>tarkistetaan (Esim. Raidevirtapiiri)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Etäisyys metrin<br>tarkkuudella | Inframodel                        | Ei sisällä koordinaatteja joten<br>tiedostoa ei voida lukea ohjelmiin<br>sisään. Geometria puuttuu.                                                                  | Ei riittävä |
| tasoristeys_Tilirataosa1505    | .CSV  | RATKO | 2D-piste      | Tila (Esim. käytössä)<br>Ratanumero<br>Ratakilometri ja etäisyys<br>Raide jolla laite sijaitsee<br>Geometrian tarkkuus (Esim.<br>Selected from map)<br>Omistaja<br>Tietojen muokkaus pvm<br>Onnettomuusluokitus<br>Tieluokka<br>Hiekoituslaatikko(kyllä/ei)<br>Nostettava ajojohdin(kyllä/ei)<br>Tasoristeyksen nimi<br>Liikenteen rajoitus (esim. Kevyen<br>liikenteenväylä)<br>Tien kunto<br>Tien pituuskaltevuus<br>Tien pinta<br>Onnettomuusaste<br>Pääraidelukumäärä<br>Raidelukumäärä<br>Tavarajunien määrä<br>Matkustajajunien määrä<br>Tien KVL<br>Inventaarion pvm<br>Tasoristeyksen tunnus<br>Risteyskulma<br>Ylitysnopeus<br>Väylä nimi | Etäisyys metrin<br>tarkkuudella | Landxml, Inframodel, IFC, Rail Im | Formaatti tekee<br>hyödynnettävyydestä hankalaa.<br>Geometria tyyppi voisi olla pinta tai<br>3D-murtoviiva. Nyt geometria on<br>tasoristeyksen keskipiste.           | Ei riittävä |