

Turvalaitepäivä 2.4.2025

RailML

Pasi Kråknäs, Welado Oy

2.4.2025

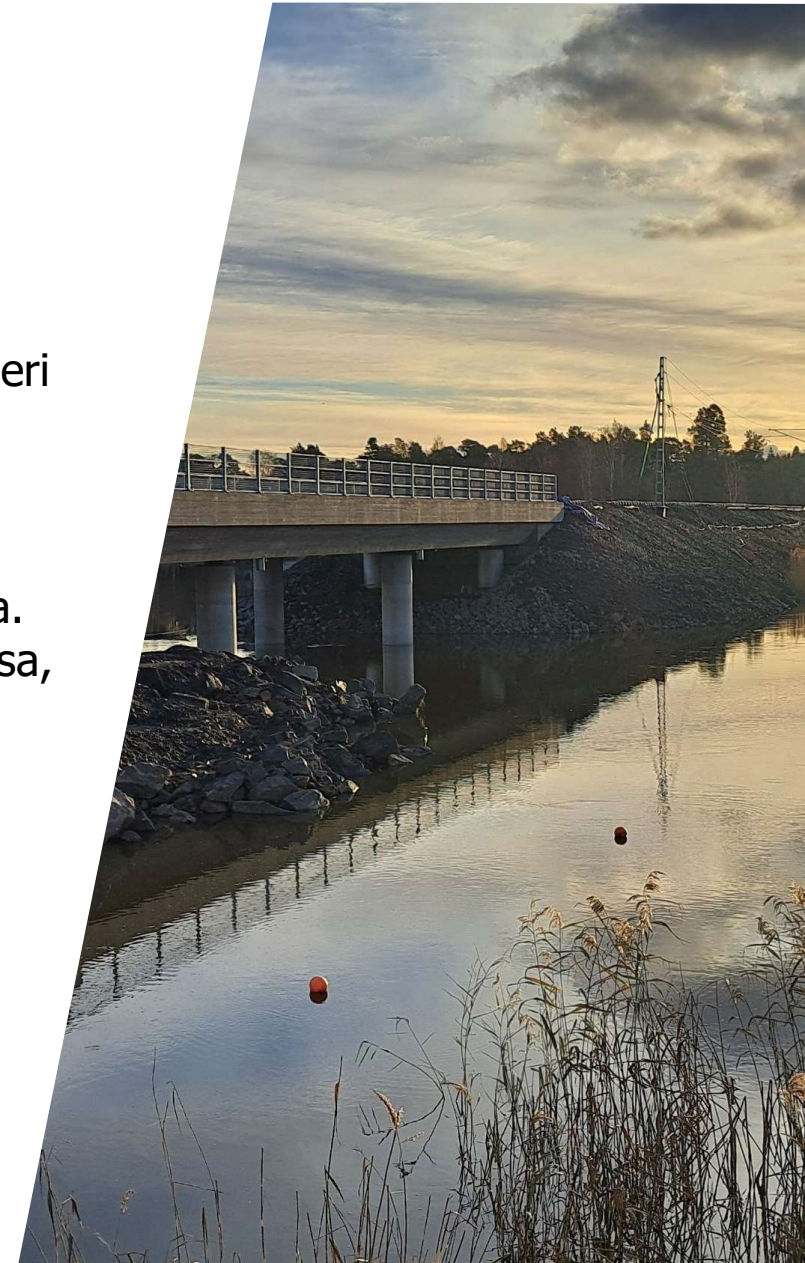


Mikä RailML on?

- RailML (Railway Markup Language) on avoimen lähdekoodin merkintäkieli, joka on suunniteltu helpottamaan tiedonvaihtoa eri rautatieohjelmistojen välillä. Se perustuu XML-kieleen ja mahdollistaa rautatiealan sovellusten yhteensopivuuden.
- RailML:n avulla voidaan vaihtaa tietoa esimerkiksi infrastruktuurisuunnittelusta, aikataulutuksesta ja simuloinnista. Se on kehitetty yhteistyössä rautatiealan asiantuntijoiden kanssa, ja sen kehitystä ohjaa RailML.org-yhteisö.

Tehtiin
EKalla

Infrastruktuuri (engl. <i>Infrastructure</i> , IS)	Kuvailee rautatieinfrastruktuurin geometriaa ja ominaisuuksia, kuten sijainteja sekä geometrisiä piirteitä
Asetinlaite (engl. <i>Interlocking</i> , IL)	Kuvailee opastimia ja muita turvalaitteita, esimerkiksi asemien opastinjärjestelmiä sekä kulkuteitä
Kalusto (engl. <i>Rollingstock</i> , RS)	Kuvaa junakalustoa, kuten junien ominaisuuksia, vaunujen tietoja sekä teknisiä parametreja
Aikataulu (engl. <i>Timetable</i> , TT)	Sisältää junien aikatauluja; saapumis- ja lähtöajat, pysähdykset sekä ajojärjestykset
Yleinen (engl. <i>Common</i> , CO)	Kuvaa yleisiä tietoja, yhteisiä elementtejä sekä toiminnallisuksia, jotka ovat yhteisiä subskeemoille



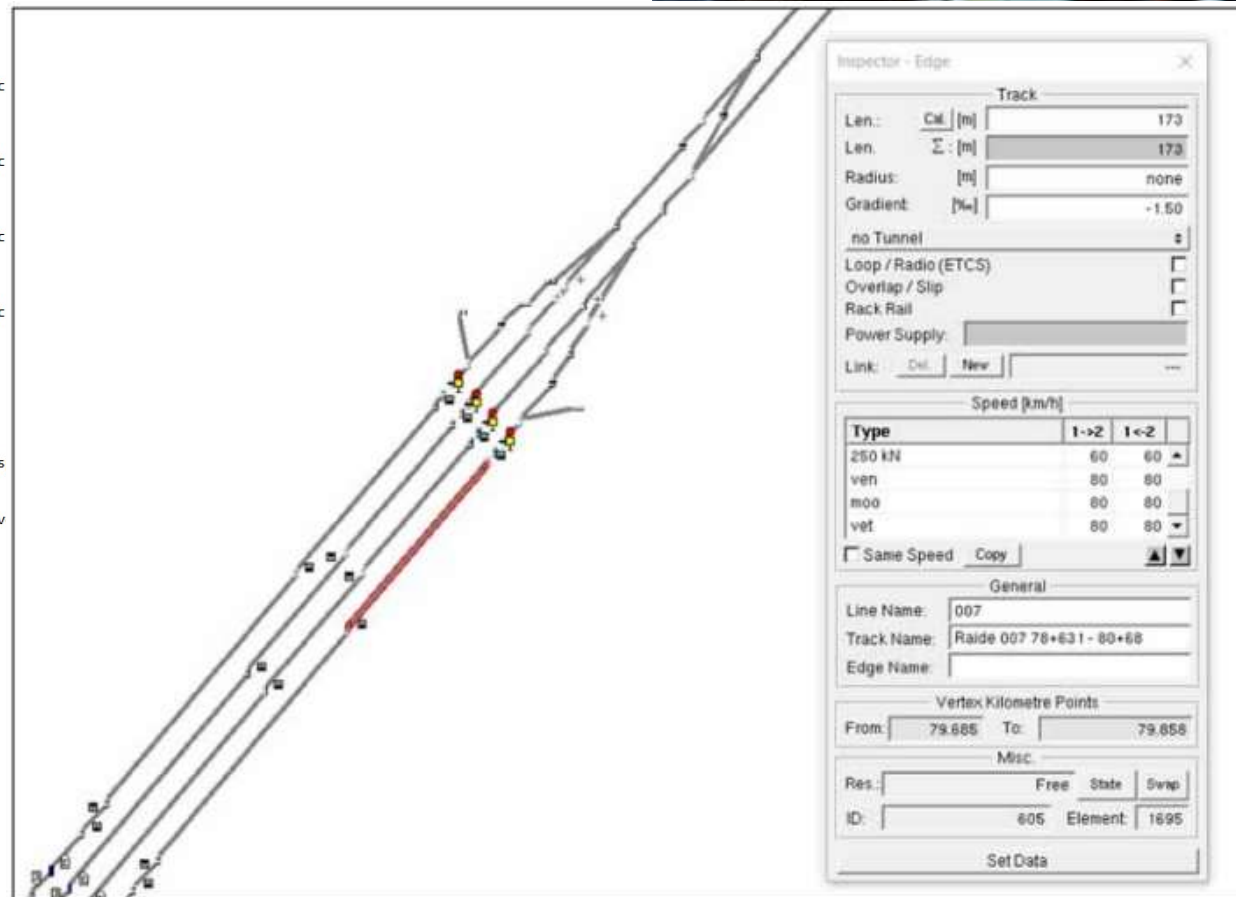
RailML esimerkki

```
<positioning>
  <geometricPositioningSystems>
    <geometricPositioningSystem id="gps01">
      <name name="GPS-Position" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </geometricPositioningSystem>
  </geometricPositioningSystems>
  <linearPositioningSystems>
    <linearPositioningSystem id="loc-1" units="m" startMeasure="284809.000" endMeasure="332722.000" linearReferencingMethod="absolute">
      <name name="EKA_OT1" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
    <linearPositioningSystem id="loc-2" units="m" startMeasure="211633.000" endMeasure="284957.000" linearReferencingMethod="absolute">
      <name name="EKA_OT3" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
    <linearPositioningSystem id="loc-3" units="m" startMeasure="284957.000" endMeasure="350210.000" linearReferencingMethod="absolute">
      <name name="EKA_OT2" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
    <linearPositioningSystem id="loc-4" units="m" startMeasure="322669.000" endMeasure="324306.000" linearReferencingMethod="absolute">
      <name name="EKA_OT2_Aittaluoto" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
  </linearPositioningSystems>
</positioning>
<speedProfiles>
  <speedProfile id="sp01" isBasicSpeedProfile="true" mVersion="32">
    <name name="Basic ETCS speed profile" description="International static speed profile valid in general if no specific profile is applicable for a train" language="en"/>
  </speedProfile>
  <speedProfile id="sp02" isBasicSpeedProfile="false" mVersion="32">
    <name name="ETCS Axle Load Speed Profile over 22.5 tons" description="ETCS axle load speed profile equal or over 22.5 tons" language="en"/>
    <load exceedsAxleLoad="22.5"/>
  </speedProfile>
</speedProfiles>
```



RailML esimerkki

```
<positioning>
  <geometricPositioningSystems>
    <geometricPositioningSystem id="gps01">
      <name name="GPS-Position" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </geometricPositioningSystem>
  </geometricPositioningSystems>
  <linearPositioningSystems>
    <linearPositioningSystem id="loc-1" units="m" startMeasure="284809.000" endMeasure="332722.000" linearReferenc
      <name name="EKA_OT1" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
    <linearPositioningSystem id="loc-2" units="m" startMeasure="211633.000" endMeasure="284957.000" linearReferenc
      <name name="EKA_OT3" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
    <linearPositioningSystem id="loc-3" units="m" startMeasure="284957.000" endMeasure="350210.000" linearReferenc
      <name name="EKA_OT2" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
    <linearPositioningSystem id="loc-4" units="m" startMeasure="322669.000" endMeasure="324306.000" linearReferenc
      <name name="EKA_OT2_Aittaluoto" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
  </linearPositioningSystems>
</positioning>
<speedProfiles>
  <speedProfile id="sp01" isBasicSpeedProfile="true" mVersion="32">
    <name name="Basic ETCS speed profile" description="International static speed profile valid in general if no s
  </speedProfile>
  <speedProfile id="sp02" isBasicSpeedProfile="false" mVersion="32">
    <name name="ETCS Axle Load Speed Profile over 22.5 tons" description="ETCS axle load speed profile equal or ov
    <load exceedsAxleLoad="22.5"/>
  </speedProfile>
</speedProfiles>
```



RailML esimerkki

```
<positioning>
  <geometricPositioningSystems>
    <geometricPositioningSystem id="gps01">
      <name name="GPS-Position" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </geometricPositioningSystem>
  </geometricPositioningSystems>
  <linearPositioningSystems>
    <linearPositioningSystem id="loc-1" units="m" startMeasure="284809.000" endMeasure="332722.000" linearReferenc
      <name name="EKA_OT1" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
    <linearPositioningSystem id="loc-2" units="m" startMeasure="211633.000" endMeasure="284957.000" linearReferenc
      <name name="EKA_OT3" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
    <linearPositioningSystem id="loc-3" units="m" startMeasure="284957.000" endMeasure="350210.000" linearReferenc
      <name name="EKA_OT2" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
    <linearPositioningSystem id="loc-4" units="m" startMeasure="322669.000" endMeasure="324306.000" linearReferenc
      <name name="EKA_OT2_Aittaluoto" language="en"/>
      <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
    </linearPositioningSystem>
  </linearPositioningSystems>
</positioning>
```

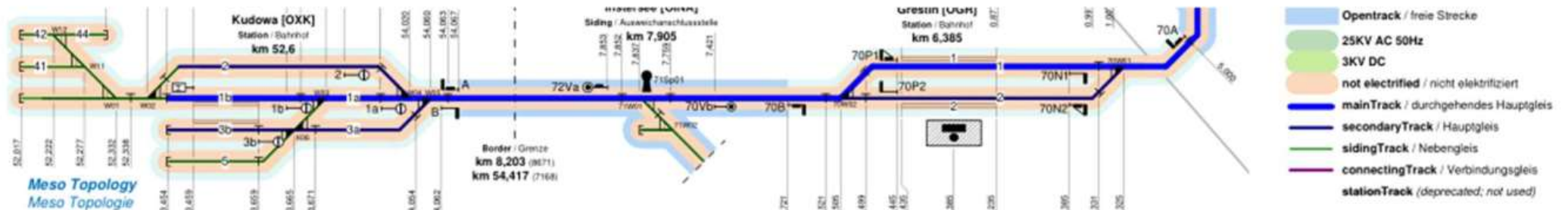
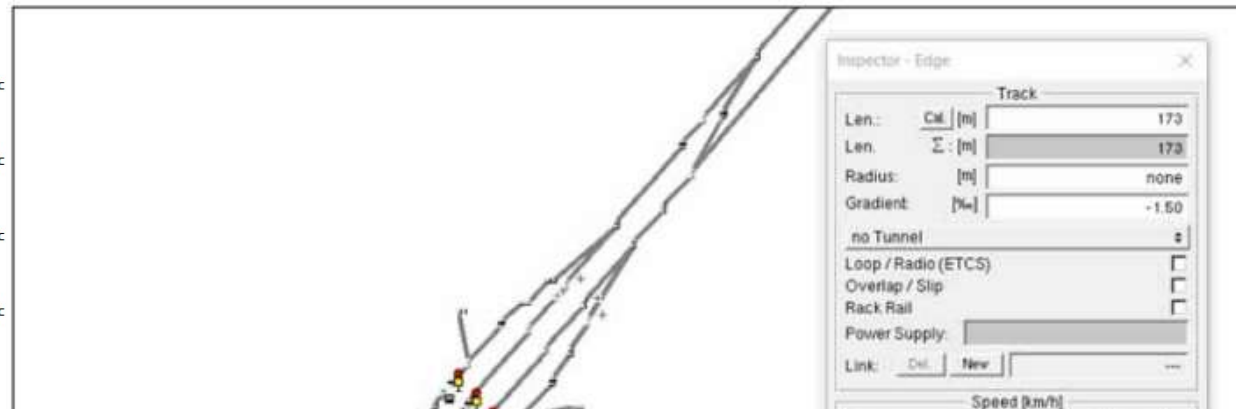


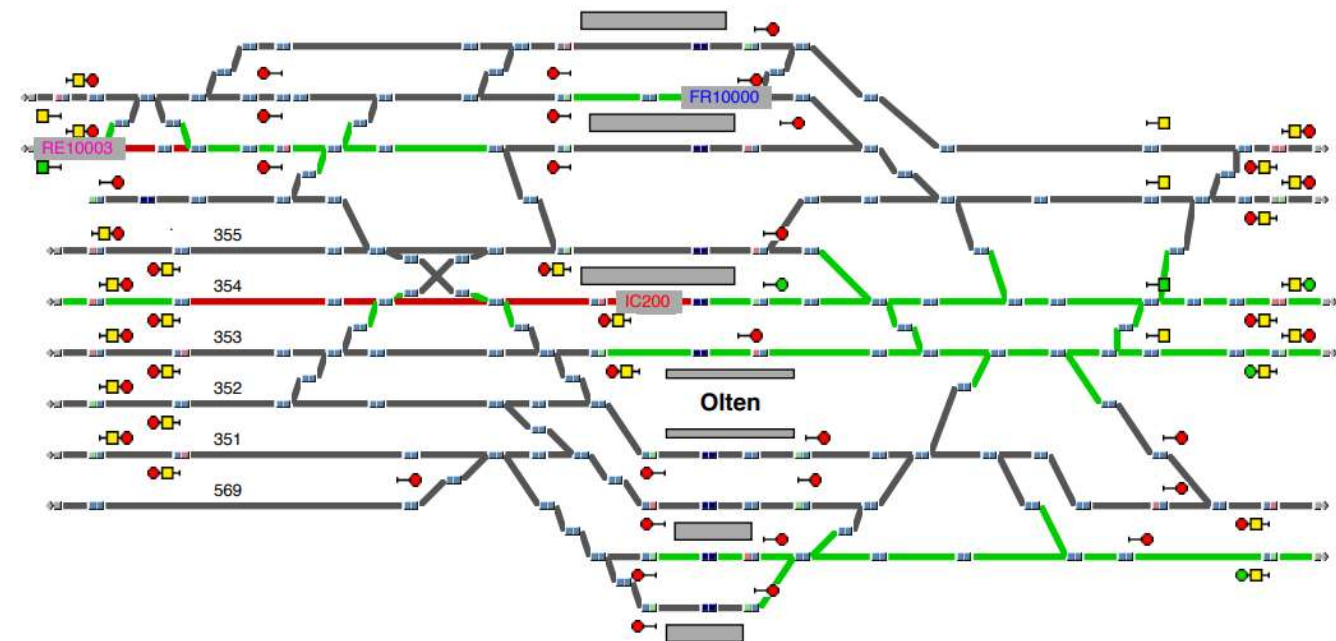
Figure 1: Railway track types representation in railML

RailML esimerkki

```
<positioning>
<geometricPositioningSystems>
  <geometricPositioningSystem id="gps01">
    <name name="GPS-Position" language="en"/>
    <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
  </geometricPositioningSystem>
</geometricPositioningSystems>
<linearPositioningSystems>
  <linearPositioningSystem id="loc-1" units="m" startM
    <name name="EKA_OT1" language="en"/>
    <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
  </linearPositioningSystem>
  <linearPositioningSystem id="loc-2" units="m" startM
    <name name="EKA_OT3" language="en"/>
    <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
  </linearPositioningSystem>
  <linearPositioningSystem id="loc-3" units="m" startM
    <name name="EKA_OT2" language="en"/>
    <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
  </linearPositioningSystem>
  <linearPositioningSystem id="loc-4" units="m" startM
    <name name="EKA_OT2_Aittaluoto" language="en"/>
    <isValid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
  </linearPositioningSystem>
</linearPositioningSystems>
</positioning>
```

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich



OPEN TRACK

Olten.opentrack

Project Olten

Inspector - Edge	
Track	173
CM [m]	173
Σ [m]	none
[m]	none
[‰]	-1.50
rel	±
radio (ETCS)	<input type="checkbox"/>
/ Slip	<input type="checkbox"/>
l	<input type="checkbox"/>
upply:	
Del	New
Speed [km/h]	

/freie Strecke

Hz

ed / nicht elektrifiziert

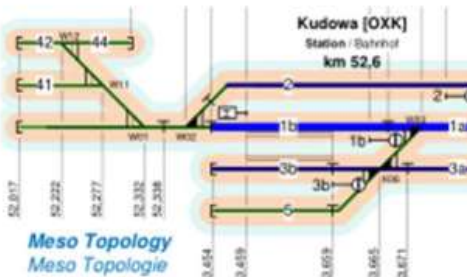
/durchgehendes Hauptgleis

rack / Hauptgleis

/ Nebengleis

Track / Verbindungsgleis

k (deprecated; not used)



F

RailML edut rautatiealalla

- **Yhteensopivuus:** RailML mahdollistaa eri rautatieohjelmistojen yhteensopivuuden, mikä helpottaa tiedonvaihtoa ja vähentää tarvetta manuaaliselle tiedonsiirrolle.
- **Avoimuus:** Koska RailML on avoimen lähdekoodin standardi, se on vapaasti saatavilla ja sitä voidaan mukauttaa eri tarpeisiin ilman lisenssimaksuja.
- **Standardointi:** RailML tarjoaa standardoidun tavan esittää rautatietietoja, mikä vähentää virheiden määrää ja parantaa tiedon laatua.
- **Tehokkuus:** RailML:n avulla voidaan automatisoida monia prosesseja, mikä säästää aikaa ja resursseja
- **Visualisointi:** RailML:n avulla voidaan visualisoida mm rautatieinfrastruktuuri, voidaan simuloida esim liikennettä aikataulusuunnitteluun ym.
- **Yhteisö:** RailML.org-yhteisö tarjoaa tukea ja resursseja, kuten dokumentaatiota ja esimerkkitiedostoja, mikä helpottaa RailML:n käyttöönottoa ja kehitystä.



Miten RailMLää hyödynnetään?

RailML:ää käytetään infrastruktuurisuunnittelussa tarjoamalla standardoitu tapa kuvata rautatieinfrastruktuuria. Tässä muutamia keskeisiä tapoja, joilla RailML auttaa infrastruktuurisuunnittelussa:

Topologia: RailML:n infrastruktuurialajärjestelmä käyttää topologiakonseptia kuvaamaan rautatieverkkoa graafina. Tämä auttaa ymmärtämään, miten rautatieverkko on rakennettu ja missä yhteyspisteet sijaitsevat.

Koordinaatit: RailML mahdollistaa tarkkojen sijaintitietojen esittämisen, esimerkiksi GPS:n avulla. Tämä auttaa suunnittelemaan ja optimoimaan rautatieverkkoa.

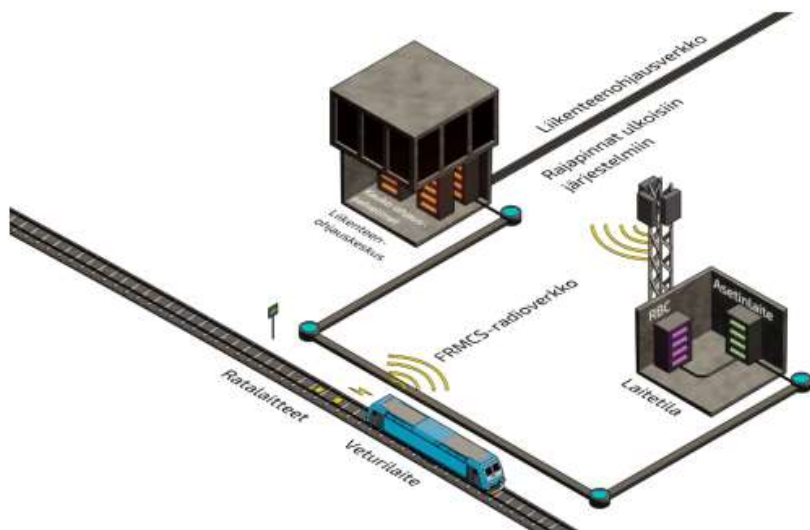
Geometria: RailML kuvaa radan fyysiset ominaisuudet, kuten säteen ja kaltevuuden, mikä auttaa ymmärtämään radan layoutia ja suunnittelua.

Rautatieinfrastruktuurielementit: RailML sisältää monenlaisia rautatieinfrastruktuuriin liittyviä elementtejä, kuten opastimet, raidepiirit ja laiturit jne.

Sijaintielementit: RailML sisältää myös elementtejä, jotka liittyvät läheisesti rautatieinfrastruktuuriin, mutta joita ei voi fyysisesti koskettaa, kuten nopeusprofiilit ja radan kuntoon liittyvät tiedot.

RailML:n avulla infrastruktuurisuunnittelijat voivat luoda tarkkoja ja yhteensopivia suunnitelmia, jotka parantavat rautatiejärjestelmien tehokkuutta ja turvallisuutta.

Digirata / EKA

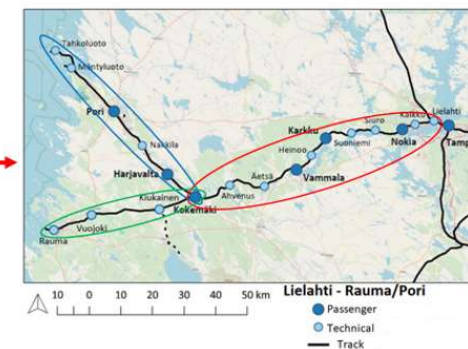


Kuva 8. ETCS-järjestelmän tason 2 ja 3 toimintaperiaate, © Jarno Auvinen



190 kilometriä
Yksiraiteista rataa
18 asemaa

Osa-alue 1 (Kokemäki) - Rauma (noin 47 km)
Osa-alue 2 (Kokemäki) - Mäntyluoto (noin 57 km) ja
(Mäntyluoto) - Tahkoluoto (noin 11 km)
Osa-alue 3 (Lielähti) - Kokemäki (noin 90 km)



Digirata / EKA / RailML

- RailML (**infran osalta**) koko turvalaitteiden rakentamissuunnittelun alueelta Siuro-Kokemäki/Rauma/Pori/Mäntyluoto/Tahkoluoto
- Tehtiin ensimmäistä kertaa ja aika vähän tiedettiin suunnittelun alussa mitä kaikkea tarvitaan
 - Tarvitaan paljon erilaisia lähtötietoja useista eri lähteistä, datamäärä on suuri. Laadussa ja formaateissa on hajontaa <- tuotettu eri tavoin eri vuosikymmenillä -> lähtötietojen validointi ja yhtenäistäminen muotoon, joka on hyödynnettävissä eri ohjelmistoissa
 - Mm erilaisia uusia taulukkopohjia kehitetty tukemaan paremmin RailML aineiston tuottamista
 - Uusia käsitteitä mm NetElement segmenttien sijaan
- RailML osalta puuttui/puuttuu Suomessa ohjeistus



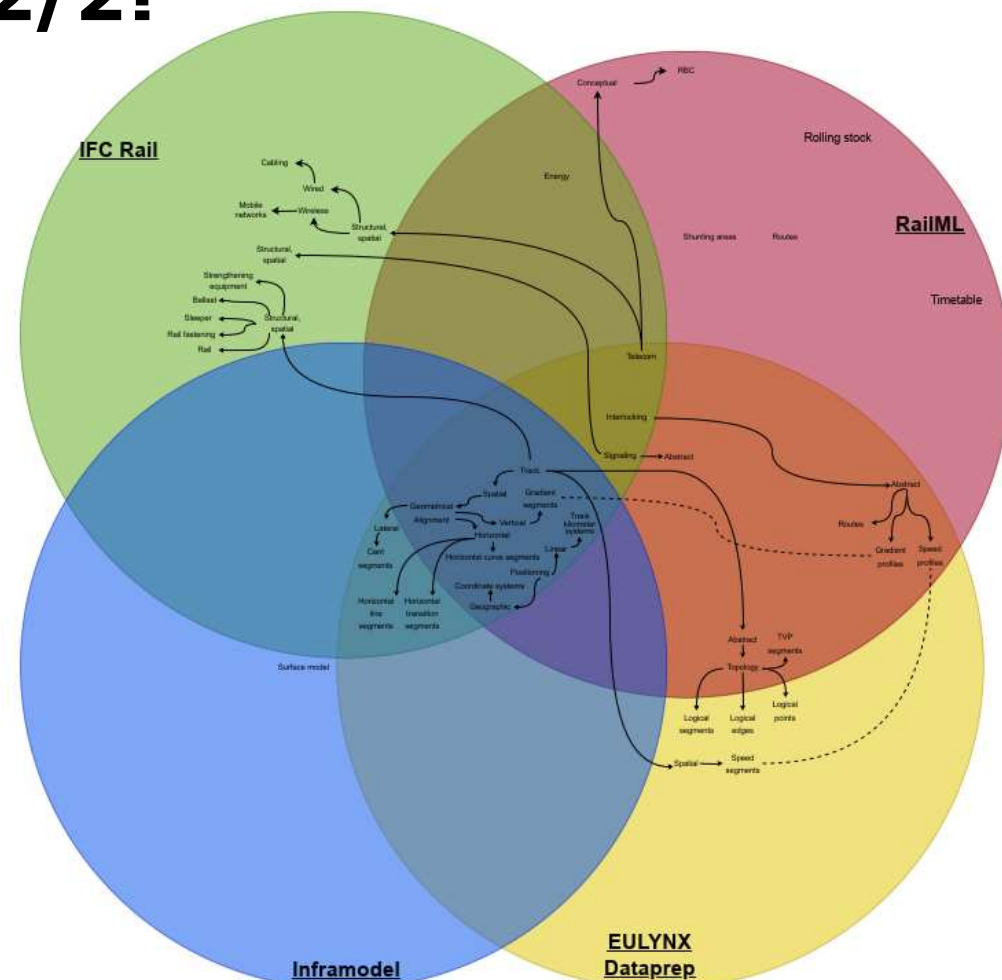
Mitä RailML käyttöönotto tarkoittaa tulevaisuudessa 1/2?

- RailML tai joku muu koneluettava formaatti on ehdottomasti tarpeellinen myös tulevaisuudessa, jotta saadaan laadukkaampia suunnitelmia ja jo nyt on löydetty sellaisia virheitä, jotka olisivat muuten jäänyt löytymättä.
- RailML ei ole pelkästään tekninen yksityiskohta, vaan suurempi toimintatavan muutos, joka pitää viedä läpi koko toiminnan. Vaatii sitoutumista kaikilla organisaation tasoilla. Edellyttää parempaa kommunikointia ja yhdessä tekemistä. Varmistetaan myös matkan varrella että olemme etenemässä samaan suuntaan.
- Ei edetä keskeneräisillä tiedoilla vaan varmistetaan ensin tietojen sekä ohjeiden ajantasaisuus ja riittävä katselmointi.

```
</Systems>
  <PositioningSystem id="gps01">
    <GPS-Position language="en"
      Valid from="2024-10-08" to="2025-10-08"/>
  </PositioningSystem>
</PositioningSystems>
</Systems>
<PositioningSystem id="loc-1" units="m"
  name="EKA_OT1" language="en"/>
  Valid from="2024-10-08" to="2025-10-08"
</PositioningSystem>
<PositioningSystem id="loc-2" units="m"
  name="EKA_OT3" language="en"/>
  Valid from="2024-10-08" to="2025-10-08"
</PositioningSystem>
<PositioningSystem id="loc-3" units="m"
  name="EKA_OT2" language="en"/>
  Valid from="2024-10-08" to="2025-10-08"
</PositioningSystem>
<PositioningSystem id="loc-4" units="m"
  name="EKA_OT2_Aittaluoto" language="en"
  Valid from="2024-10-08" to="2025-10-08"
</PositioningSystem>
</PositioningSystems>
```


Mitä RailML käyttöönotto tarkoittaa tulevaisuudessa 2/2?

- Suunnittelun täytyy muuttua
 - Suunnittelua tehdään astetta tarkemmalla tasolla nykyiseen verrattuna, tavoitteena tietomallipohjainen suunnittelu
 - Ei enää pdf kuvia vaan data koneluettavassa formaatissa
 - Opittava pois JKV suunnittelusta, uusia erilaisia ratkaisuja
 - Varmistettava junaliikenteen turvallisuus
- Suunnitteluaineiston käytön täytyy muuttua
- Vaatii opettelua ja osaamisen kasvattamista
 - Panostettava koulutukseen ja itseopiskeluun
- Lähtötietoaineiston kerääminen tehtävä huolella ja ajoissa ennen suunnittelu aloittamista
 - Tarvitaan tarkempia lähtötietoja, lähtötietomalli
- Rautatieinfran tietoja voidaan käsitellä useammassa eri formaatissa (esim. IFC, Inframodel, RailML)
 - Miten tieto liikkuu eri formaattien välillä jouhesti
 - Vaatii ohjelmisto- ja prosessikehitystä



A person wearing a helmet and a jacket with the number 12 on the back is riding a motorcycle across a railway level crossing. The crossing is marked with red and yellow striped barriers on both sides. On the right, there is a signal post with a red and yellow 'X' sign, two red lights, and a yellow sign with a lightning bolt and '4.5 m'. The background features a dense forest of evergreen trees under a blue sky with scattered white clouds. A tall utility pole stands in the center background.

Kiitos mielenkiinnostanne!



Väylävirasto
Trafikledsverket