

Turvalaitteiden yleisperiaatteet ja kyberturva



Esittäjästä



Janne Ollenberg

Kyberturvallisuusarkkitehti,
Liikenteenohjausyhtiö Fintraffic Oy
Cyber security manager, Digirail

Työkokemusta liikenteestä + 30 vuotta ja ICT +
kyberturvasta +25v (mm. VR, Finnair, Destia ym)

Tietotekniikan, sähkö- ja automaatiotekniikan ja
rakennustekniikan ja liikennetekniikan M.Eng ym. opintoja
+630 ECTS

Harrasteena mm. historialliset ajoneuvot ja liikenne;
Maantieliikenteen asiantuntijalautakunnan jäsen, Espoon
Automuseon hallituksen jäsen, DC ry jäsen ym.



Liikennejärjestelmä

- raide-, meri-, lento- ja maantieliikenne
- julkisen liikenteen välineet
- logistiikkakeskukset
- matkakeskukset
- aikataulut
- reitistöt
- henkilöliikenteen ja logistiikan matkaketjut
- liikenteen ohjaus ja kapasiteetin hallinta
- asuminen, työpaikat, kaavoitus



Lainsäädäntö, Regulaatio ja verkostot

- Liikennejärjestelmää ohjaavat liikennemuotokohtainen lainsäädäntö ja kansainväliset sopimukset
- EU- regulaatio toteutetaan yleensä kansallisen lainsäädännön ja asetusten kautta
- Kansainväliset ja kansalliset asiantuntijaryhmän ohjaavat ja jakavat alan parhaita käytäntöjä
- Kansalliset CER toimijat tekevät tiivistä yhteistyötä kyberturvan tilannekuvan ja uhkamallien ylläpidossa
- Raideliikenteellä on omia kyberturvallisuuden kansallisia ja kansainvälisiä verkostoja.



Liikenteen ohjaus

- Liikennejärjestelmä pyritään pitämään toimintakykyisenä kaikissa tilanteissa.
- Tarvittaessa tiedotetaan ja rajoitetaan liikennettä ennakoivasti
- Tilannekuvan hallinta ja luotettavat verkostot ovat tärkeitä, erityisesti poikkeusolosuhteissa
- Liikenteenohjauskeskukset tekevät tiivistä yhteistyötä viranomaisten ja liikenneoperaattoreiden sekä sidosryhmien kanssa



Turvalaitteiden historiaa

- Kehitystyö alkoi Englannissa 1800-luvulla tapahtuneen junaonnettomuuden ja sitä seuranneen kaaoksen jälkeen.
- Alkuvaiheessa turvalaitteet olivat mekaanisia
- Junaradiot kehittyivät radiolähettimien myötä
- Ensimmäiset Junaradiot suomeen Kuurilan onnettomuuden jälkeen vuonna 1957
- Ensimmäiset kauko-ohjauskokeilut jo 1958



2000 luvun turvalaitteet

- 1990 luvun alussa suomeen alettiin toteuttamaan JKV järjestelmää, ensisijaisesti nopeiden Pendolino-junien tarpeisiin
- Kehitystyö vauhdittui 1990-luvun loppupuoliskolla tapahtuneiden junaonnettomuuksien johdosta ja 2000-luvun alussa kaikki henkilöliikenteen rataosat on varustettu JKV laitteistolla
- Akselilaskurit ovat korvanneet raidevirtapiirit
- Uudet asetinlaitteet perustuvat pääosin automaatiojärjestelmiin, reletekniikka on väistymässä



Digirata, 2050-luvun turvalaitteet

- Tarkoitus uudistaa linjasuojastus radioverkkopohjaiseksi, jolloin mm. fyysiset opastimet poistuvat radan varrelta
- Sanomaliikenne perustuu lähtötilanteessa kaupalliseen radioverkkoon
- Yhteydet varmistetaan käyttäen useampaa operaattoria ja vahvaa suojausta, sekä sanomien eheyden jatkuvaa tarkkailua
- Nykyisen kaltaiset varautumisen menetelmät ovat käytettävissä poikkeustilanteisiin.



Rautateiden kyberturva

- Raidevirtapiirit
- Ohjelmistoviat
- Mekaaniset iskut
- 2020-luvulla suunnattuja iskuja mm. lipunmyynti, kulunvalvonta ja OT-järjestelmiin
- IT ja OT järjestelmät lähentyvät ja hyödyntävät osin samoja teknologioita -> uhat ovat osin yhteiset



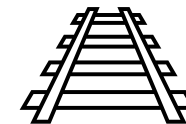
Uhkien hallinta

- Saatavuus, eheys, luottamuksellisuus
- Sanomien eheyden tarkkailu
- Salaisuudet
- Hallintamallit, myös toimittajaketjuissa (Nis2, Cer..)
- Fyysinen suojaus
- Ennakointi ja koulutus
- Kannustaminen havainnointiin
- Yhteistyö
- Kansainväliset forumit



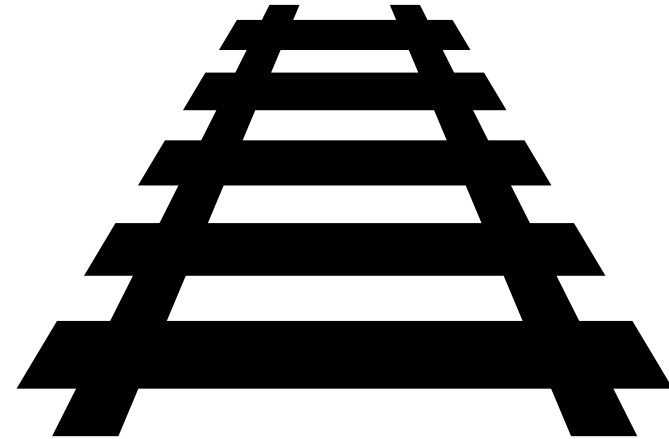
Raideinfra

1. Ratalinjan perustaminen, massanvaihdot, stabiloinnit, siltarakenteet
2. Kiskoasennukset
3. Radanvarsilaitteiden ja tasoylikäytävien tilavaraukset
4. Tunnelit, sillat



Radanvarsilaitteet

- Lämmitysmuuntajat
- Vaihdemoottorit
- Akselinlaskijat
- Kuumakäyntianturit
- Opastimet



Asetinlaitteet

- Toteuttavat liikenteen ohjauspaikan ratapihan ohjauksen ja nykyjärjestelmässä linjasuojastuksen
- Asetinlaitteita on rakennettu useamman valmistajan toimesta ja eri aikakausina. Vanhimmat järjestelmät ovat analogisia releasetinlaitteita, jotka perustuvat raidevirtapiiriin
- Nykyaikaiset asetinlaitteet perustuvat digitaalisiin järjestelmiin ja optisiin antureihin.



Kauko-ohjausjärjestelmä

- Ohjaa yhtä tai useampaa asetinlaitetta
- Kauko-ohjauspiste on usein siirrettävissä toiseen sijaintiin
- Ohjauskeskuksessa tarkkaillaan raideliikenteen tilannekuvaa kohdealueilla.
- Ohjauskeskus voi ohjata liikennettä ja tehdä päätöksiä liikenteen rajoittamisesta ym. tarpeen mukaan.



Raideliikenteen ohjauskeskus

- Hallitsee tilannekuvaa kauko-ohjauksen ja tukijärjestelmien avulla
- Kapasiteetin hallinta
- Ratatyöluvien hallinta
- Poikkeustilanteet
- Yhteydet viranomaisiin ja sidosryhmiin



Liikennejärjestelmän ohjaus

- Eri liikennemuotojen ohjauskeskukset pitävät tarvittaessa (poikkeusoloissa) yhteyksiä toisiinsa
- Liikennejärjestelmä pyritään pitämään ennakoivasti toiminnassa esimerkiksi heikoissa keliolosuhteissa tai onnettomuustilanteiden yhteydessä
- Tarvittaessa tiedotetaan liikenteen käyttäjiä rajoitustoimista tai rajoitetaan kapasiteettia suoraan mm. nopeusrajoituksilla.



Rautatieliikenteen ohjaus

