



Euroopan unionin  
rahoittama  
NextGenerationEU

# Operointikonsepti Digiradan toteutusvaiheessa

Toteutusvaiheen toteutussuunnitelma



DIGI  
RATA

**Taulukko 1 - Versiohistoria**

Versio	Pvm.	Kirjoittajat	Katselmoijat	Hyväksyjä	Kommentit
1.0	20.12.2024	Niklas Lindfors, Olli-Pekka Maasalmi, Janne Tunturi	Saara Haapala, Jani Westerling, Jari Ruotsalainen, Toni Ahtiainen, Niklas Lindström	Jari Pylvänäinen	Dokumentista poistettu ns. työsuunnitelmaan kuuluvat kappaleet omaksi materiaaliksi toimitettavaksi Operointikonsepti-työryhmälle. Samalla dokumentin nimi on päivitetty.

## Tiivistelmä

Operointikonsepti on dokumentti, jolla kuvataan, kuinka toteutettava järjestelmä liittyy rautatiejärjestelmän kokonaisuuteen ja kuinka järjestelmä vuorovaikuttaa muihin rautatiejärjestelmän osiin. Operointikonseptin avulla ohjataan järjestelmää määrittävien ja sen käyttöä ohjeistavien dokumenttien laadinta toteuttamaan järjestelmän tavoitteet, joten sitä voidaan kuvata vaikutukseltaan erittäin merkittäväksi Digirataan vaikuttavaksi dokumentiksi.

Operointikonsepti muodostetaan järjestelmän toimintaa ohjaavien standardien ja asetusten, hankkeen tavoitteiden sekä rautatiejärjestelmään kohdistuvien eri toimijoiden visioiden pohjalta. Operointikonseptiin liittyy läheisesti myös järjestelmän kokonaisarkkitehtuuri sekä operointikonseptia tukevat selvitykset, kuvaukset ja operointiskenaariot. Operointikonseptia laadittaessa ja hyödynnettäessä on oleellista säilyttää dokumenttien hierarkia ja toteuttaa tarvittavat muutokset muutosten vaikutusarvioinnin kautta. Käytännössä siis, jos selvitystyössä tai jonkin järjestelmän vaatimusmäärittelyssä todetaan tarve toimia operointikonseptista poikkeavalla tavalla, on päivitettävä myös operointikonsepti ja arvioitava muutoksen vaikutukset eri osaan operointikonseptia ja kokonaisarkkitehtuuria. Vasta muutosten arvioinnin jälkeen voidaan laatia operointikonseptia muuttavat vaatimukset ja toimintamallit.

Tässä dokumentissa kerrotaan, miten operointikonsepti tehtiin EKA-radalle ja mitä siitä opittiin, millaisia dokumentteja tarvitaan toteutusvaiheen operointikonseptin tueksi ja miten ne liittyvät toisiinsa sekä yleisiä operointikonseptin laadinnassa huomioitavia asioita. Myöhemmin tässä dokumentissa tullaan kertomaan myös, kuinka operointikonseptia ylläpidetään toteutusvaiheen aikana.

# Sisältö

<b>1</b>	<b>YLEISTÄ OPEROINTIKONSEPTISTA</b> .....	<b>3</b>
1.1	Operointikonsepti EKA-radalle ja mitä siitä opittiin .....	3
<b>2</b>	<b>OPEROINTIKONSEPTIN SUHDE MUIHUN DOKUMENTAATIOON TOTEUTUSVAIHEESSA</b> .....	<b>4</b>
2.1	Konseptitason dokumentit .....	8
2.1.1	Operointikonsepti.....	8
2.1.2	Järjestelmän kokonaisarkkitehtuuri .....	9
2.2	Selvitystason dokumentit.....	10
2.2.1	Kuvaukset toimintaprosesseista .....	11
2.2.2	Tekniset kuvaukset.....	12
2.2.3	Operointiskenaariot .....	12
2.2.4	Rataosakohtaiset selvitykset .....	13
<b>3</b>	<b>TOTEUTUSVAIHEEN OPEROINTIKONSEPTI</b> .....	<b>15</b>
3.1	Operointikonseptin muutostarpeiden tunnistaminen .....	15
3.2	Operointikonseptin laadintaan tarvittavat resurssit.....	16
3.3	Operointikonseptin katselmointi.....	16
3.4	Operointikonseptin riskienhallinta.....	16
3.5	Dokumentaation kieli .....	17
<b>4</b>	<b>OPEROINTIKONSEPTIN YLLÄPITÄMINEN (LAADITAAN 2025–2026)</b> .....	<b>17</b>
	<b>LIITE 1. OPEROINTIKONSEPTIN ALUSTAVA SISÄLLYSLUETTELO</b> .....	<b>18</b>

# 1 Yleistä operointikonseptista

Operointikonsepti on dokumentti, jolla kuvataan, kuinka toteutettava järjestelmä liittyy rautatiejärjestelmän kokonaisuuteen ja kuinka kyseinen järjestelmä vuorovaikuttaa muihin osiin rautatiejärjestelmässä. Operointikonsepti määrittää, kuinka järjestelmä toteuttaa sille asetetut tavoitteet. Sen avulla ohjataan järjestelmää määrittävien ja sen käyttöä ohjeistavien dokumenttien laadinta toteuttamaan järjestelmän tavoitteet. Yhdenmukaisen ylätasoinen dokumentin avulla vähennetään myöhempää tarvetta alemman tason vaatimusten yhteensovittamiselle.

Operointikonsepti toimii siis dokumenttina, joka mahdollistaa kokonaisuuden eri osien kehittämisen rinnakkain sekä ilman kattavaa ymmärrystä rautatiejärjestelmästä. Operointikonsepti luo myös ulkopuolisille tahoille ymmärryksen järjestelmän toiminnan periaatteista ja helpottaa sisäistämään järjestelmän toimintamallit.

Esimerkki tällaisesta kuvauksesta on EKA-rataa varten laadittu *Käsikirja - 02713 - Digirail Operational Concept for Lielähti-Rauma/Pori (EKA) v4.0*. Toteutusvaihetta varten kyseinen dokumentti on päivitettävä Digiradan toteutusvaiheen järjestelmää kuvaavaksi dokumentiksi.

## 1.1 Operointikonsepti EKA-radalle ja mitä siitä opittiin

EKA-radon operointikonsepti tuotettiin nopealla aikataululla ERA OSS (One-Stop Shop) -käsittelyn aikatauluvaatimusten takia. Näin turvattiin hankkeen aikataulun mukainen jatko. EKA-radon operointikonseptista laadittiin hyvin ylätasoinen konseptikuvaus vastaamaan kysymykseen ”mitä rataosuudella tulisi tapahtua”. Muita dokumentteja luotiin vastaamaan muihin vastaaviin kysymyksiin, kuten ”miten, millä, kuka”. Operointikonseptidokumentti toimi syötteenä operointiskenaarioille ja ERTMS/ETCS-käytösäännöille, sekä tuotti myös järjestelmien vaatimuksia. Pohjatietona käytettiin Fintraffic Raiteen kokonaisarkkitehtuurivisiota, jossa on hahmoteltuna toimintojen eri automatisaatiotasoa. EKA-radon operointikonseptityötä varten ei ollut käytettävissä rautatiesektorille tehtyä yhteistä visiota tai tahtotilan kuvausta.

EKA-radon operointikonseptissa on kuvattuna yleiset ETCS-alueen toiminnot, junien operointi (”junan päivä”), liikenteenohjaustoiminnot, ratatyöalueet ja liikennerajoitukset. Nämä kuvaukset tehtiin kolmelle operointitavalle ETCS L2, ETCS HTD ja ATO (GoA 2).

Avoimeksi jääneet asiat EKA-radon operointikonseptissa olivat ETCS:llä varustelemattoman kaluston kulkeminen junana ja vaihtotyönä operointi. Työn jälkeen todettiin, että tarvitaan konseptit myös vaihtotöitä ja tasoristeyksiä varten.

EKA-operointikonseptin oppina todettiin, että operointikonseptin sisältö, tavoite, ja suhde muihin dokumentteihin tulee määritellä ennen operointikonseptin ja sitä täydentävien dokumenttien työstön aloitusta. Tarve katselmoida operointikonsepti ennen sen hyväksymistä tunnistettiin myös. Lisäksi on tunnistettu, että operointikonseptin pohjalta ei joka tapauksessa voida luoda kaikkia vaatimuksia, vaan tarvitaan myös tarkemman tason selvityksiä.

## **2 Operointikonseptin suhde muuhun dokumentaatioon toteutusvaiheessa**

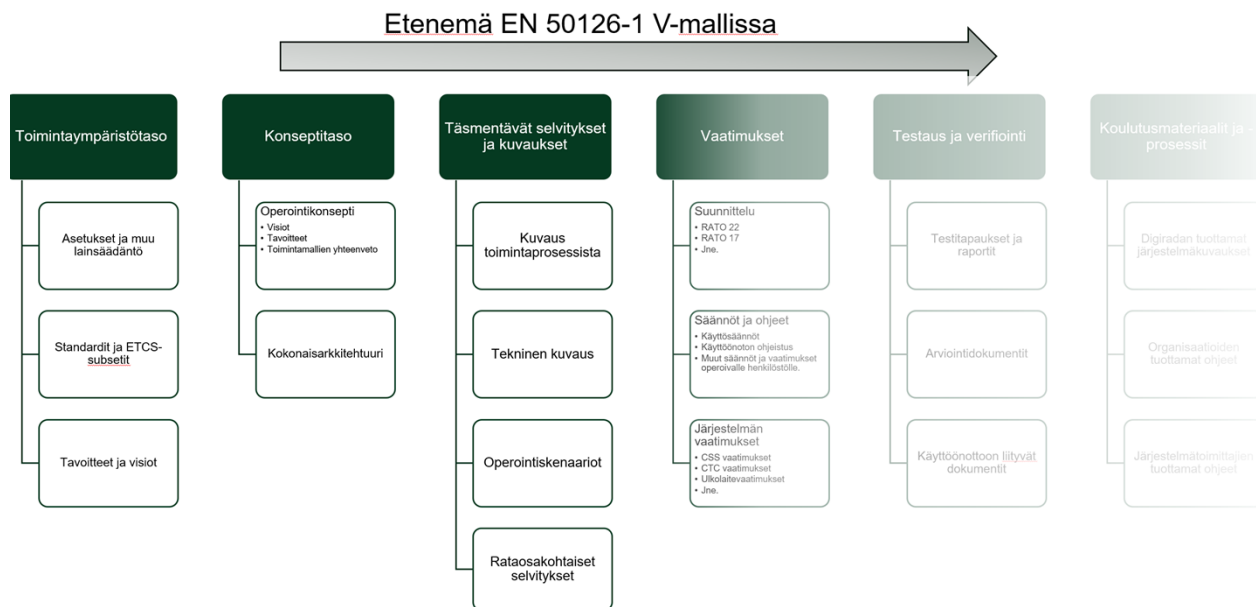
Operointikonseptiin vaikuttavat toimintaympäristötason dokumentit, joissa on määritelty Digirata-hankkeen päätavoitteet, lainsäädännön ja standardien vaatimukset sekä tekniset ylätason rajaehdot. Operointikonseptia täsmentävät selvitysdokumentit, joissa kuvataan ja tarvittaessa analysoidaan toiminta eri tilanteissa tarkemmin. Konseptidokumentin sekä sitä tukevien selvitysten ja operointiskenaarioiden pohjalta on mahdollista kirjoittaa tilanteeseen liittyvät järjestelmävaatimukset ja toimintaohjeet. Myöhemmin järjestelmää arvioitaessa vaatimuksia ja niiden pohjalta laadittua toteutusta tullaan vertaamaan operointikonseptiin sekä operointiskenaarioihin. Operointikonsepti, selvitykset ja operointiskenaariot tukevat myös koulutusta ja perehdytystä järjestelmään. Operointikonseptin kanssa samalla tasolla dokumenttihierarkiassa on järjestelmän kokonaisarkkitehtuuri. Kokonaisarkkitehtuuri täydentää operointikonseptia kuvaamalla järjestelmien ja toimintaprosessien suhteita ja tiedon liikumista operointiympäristössä.

Operointikonsepti koostaa siis yhteen toimintamallit, visiot sekä huomioon otettavat toimintaympäristön säädökset ja standardit. Operointikonseptia ja selvityksiä täydennetään rataosakohtaisella esiselvityksellä, jossa tunnistetaan mahdolliset päivitystarpeet operointikonseptiin, rataosan liikenneprofiili, sekä suunnittelussa huomioitavat asiat.

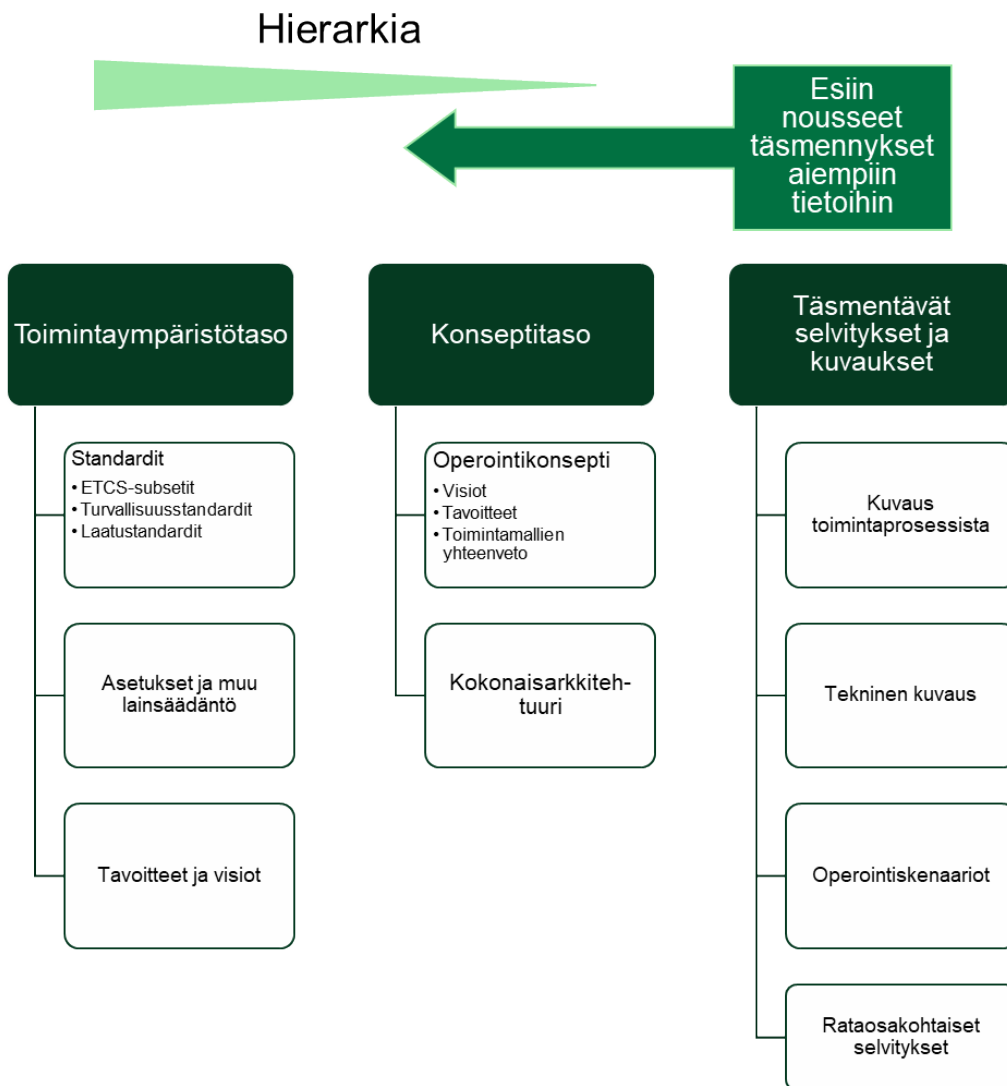
Selvitykset ja operointiskenaariot kuvaavat toiminnan erilaisissa tilanteissa yksityiskohtaisemmin kuin mikä operointikonseptissa on mahdollista. Selvitykset toimivat analysoivina ja selvittävinä dokumentteina operointiskenaarioiden ja operointikonseptin päivityksiä varten sekä perusteluina tehdyille ratkaisuille. Selvitystason dokumenttien avulla järjestelmä kyetään kuvaamaan riittävällä tarkkuudella vaatimusten ja ohjeiden kirjoittamista varten. Selvitystason dokumentit eivät voi olla ristiriidassa operointikonseptin kanssa. Mikäli selvitysdokumentissa tunnistetaan tarve toimia operointikonseptista poikkeavalla tavalla, on muutos käsiteltävä operointikonseptin päivitysprosessin kautta.

Selvyyden vuoksi tässä dokumentissa viitataan "kuvauksiin" silloin, kun puhutaan varsinaisesta valitun toimintaprosessin tai teknisen toiminnallisuuden kuvaavasta dokumentista ja "selvityksiin" silloin, kun tarkoitetaan näiden kuvausten taustalle tehtyä selvitystyötä tai viitatessa yleisemmin "selvitystason" dokumentteihin. Näiden dokumenttien

hierarkiaa ja suhdetta on kuvattu kuvassa 1. Kuva keskittyy kuvaamaan ensimmäiset kolme tasoa, eikä kuvaa tarkemmin seuraavien vaiheiden dokumentteja.



*Kuva 1. Operointikonsepti ja sen suhde EN 50126 V-mallin elinkaareen sekä myöhemmin elinkaaren aikana laadittaviin dokumentteihin. Konseptitaso esitetty tarkemmin kuvassa 2.*



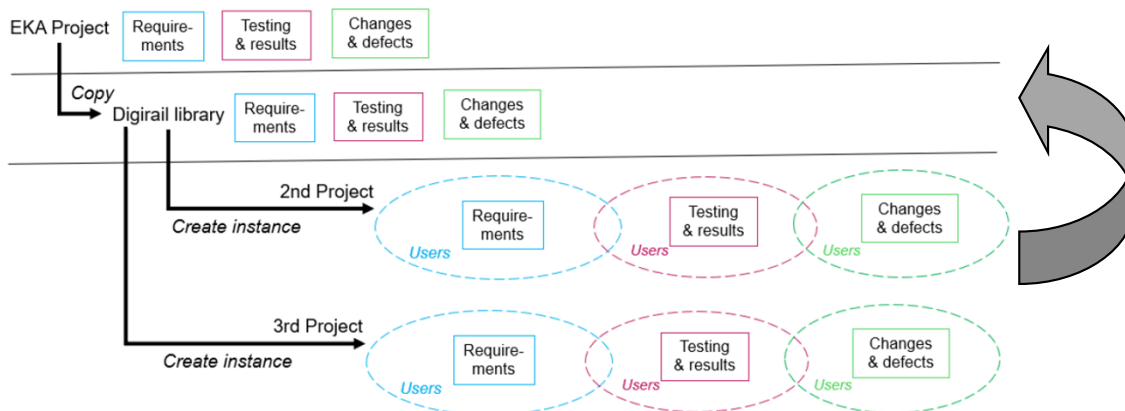
*Kuva 2. Operointikonseptin ja siihen liittyvän dokumentaation hierarkia toteutusvaiheessa*

Operointikonsepti on osa vaatimuskokoelmaa, jonka kaikkia osia hallitaan vaatimustenhallinnan periaatteilla. Operointikonseptia päivitettäessä on tunnistettava päivityksen mahdolliset vaikutukset ja se, onko päivitys mahdollinen operointikonseptin toimintaympäristötason vaatimusten puitteissa. Tätä on kuvattu kuvassa 3. Tarkemmin operointikonseptin päivitystä ja ylläpitoa toteutusvaiheen aikana tullaan käsittelemään kappaleessa 3 *Operointikonseptin ylläpitäminen (laaditaan 2025–2026)*.



Kuva 3. Operointikonseptin ja toimintaympäristötason vaatimusten päivittyminen alemman tason töissä tunnistettujen tarpeiden perusteella.

Toteutusvaiheen vaatimustenhallintaa rataosakohtaisesti havainnollistetaan kuvassa 4 ja vaatimustenhallintasuunnitelmassa *Käsikirja - 02720 - Requirement Management Plan v1.0*. Käytännössä operointikonseptista ylläpidetään Digiradan toteutusvaiheen versiota, jota päivitetään järjestelmän elinkaaren aikana teknologian, tarpeiden ja vaatimusten muuttuessa. Operointikonseptista luodaan jokaista toimitusprojektia varten toimitusprojektissa käytettävä lukittu versio.



Kuva 4. Toteutusvaiheen vaatimusten ja rataosakohtaisten vaatimusten hallinta (lähde: *Käsikirja - 02720 - Requirement Management Plan v1.0*)



## 2.1 Konseptitason dokumentit

### 2.1.1 Operointikonsepti

Operointikonseptin tehtävänä on määritellä toteutettavan järjestelmän toiminnot huomioiden ympäristöstä tulevat rajoitteet ja järjestelmän sovitus toimintaympäristöön. Operointikonseptissa kuvataan myös eri roolien toimintaa ja kuinka järjestelmän tulisi toimia eri toimintatilanteissa.

Pohjana toteutusvaiheen operointikonseptille toimii EKA-radalle laadittu operointikonsepti *Käsikirja - 02713 - Digirail Operational Concept for Lielahdi-Rauma/Pori (EKA) v4.0*. Toteutusvaihetta varten tehdään yksi yhteinen operointikonsepti, jota päivitetään myöhemmin esimerkiksi rataosakohtaisista selvityksistä tai teknologian kehityksen myötä esiin nousseiden tarpeiden mukaan.

Toteutusvaiheen operointikonsepti tulisi laatia ELM-järjestelmään, jotta vaatimuksien jäljityksiin ja muutoksiin voidaan hyödyntää järjestelmän työkaluja. ELM-järjestelmästä saadaan tarvittaessa otettua tulosteet ja laadittua julkaisuversioita tai käännöksiä dokumentista. Operointikonseptissa on hyödynnettävä pysyviä viittauksia, jotta operointikonseptin viittaukset säilyvät ajan tasalla huolimatta operointikonseptin osittaisesta myöhemmästä päivittämisestä. Tämä voidaan toteuttaa mm. ELM-järjestelmän tunnisteilla.

Operointikonseptin tulisi sisältää seuraavat osiot:

- Tiivistelmä keskeisimmistä muutoksista nykytilaan nähden.
- Järjestelmän säädösympäristön kuvaus.
  - Noudatettavat eurooppalainen lainsäädäntö ja erityisesti YTE:n versio.
  - Kansallinen lainsäädäntö ja Traficomien määräykset
- Järjestelmään sovellettavat standardit ja tekniset vaatimukset sekä niiden versiot, kuten:
  - ETCS-subsetit,
  - toiminnallisen turvallisuuden vaatimukset,
  - kyberturvallisuusvaatimukset.
- Järjestelmän tavoitteet luotettavuuden, käytettävyyden ja kapasiteetin osalta.
- Järjestelmän toimintaympäristön ja rajapintojen kuvaus ylätasolla tai viittaus arkkitehtuuriin.
- Kuvaus toimintamalleista rataverkolla eri tilanteissa järjestelmän ollessa käytössä.

- Kuvauksessa on tarvittaessa eroteltava, kuinka eri järjestelmävaihtoehdoissa toimitaan. Esim:
  - o Normaali ETCS+STM
  - o HTD
  - o ATO
  - o Kaksoisvarusteltu kalusto
- Tilanteet on tunnistettu EKA-radon operointikonseptissa, käytösäännöissä ja operointiskenaarioissa. Sisältöä on myös täydennettävä vaatimuksista mahdollisesti löytyvillä tilanteilla, jotka eivät liity mihinkään tunnistettuun tilanteeseen.

Operointikonseptin laadinnassa on keskeistä hallita riittävä tarkkuustaso. Liian yksityiskohtaiset kuvaukset toiminnasta ja toiminnoista jo operointikonseptin tasolla voivat johtaa tarpeettomasti rajoitettuihin ratkaisuihin myöhemmissä kehitysvaiheissa. Toisaalta liian ylätasoisella kuvauksella jää vaatimusten laadintaan tulkinnanvaraa, joka näkyy järjestelmien yhteensovitustarpeena integrointivaiheessa. Operointikonseptia laadittaessa tulee keskeisenä tavoitteena olla vähintään eri sidosryhmien toimijoiden ja järjestelmien välisen tiedonvaihdon ja käytettävien menettelyiden määrittely. Järjestelmien ja toimijoiden sisäisten toimintojen määrittelyssä puolestaan on syytä jättää vapauksia kyseisten järjestelmien kehitykselle ja toimijoiden ohjeiden laadinnalle.

Operointikonseptia tukevat selvitykset ja operointiskenaariot pyrkivät osaltaan täsmentämään operointikonseptin määritelmiä. Kuitenkin viimeistään operointikonseptin katselmoinnissa tulee tunnistaa ja sopia riittävä tarkkuustaso laadituille kuvauksille. Tämän lisäksi myös järjestelmän kehitysvaiheessa tullaan tarvitsemaan jatkuvaa yhteensovittamista järjestelmien kehitysryhmien välillä yhtenäisen järjestelmän muodostamiseksi ja tarvittavien lisäselvitysten tunnistamiseksi.

## 2.1.2 Järjestelmän kokonaisarkkitehtuuri

Järjestelmän kokonaisarkkitehtuuri kuvaa rautatiejärjestelmän toimijat ja toiminnot, toimintojen väliset vuorovaikutukset sekä teknisten järjestelmien väliset tietovirrat kokonaisjärjestelmän tasolla. Kokonaisarkkitehtuurin avulla kuvattavia asioita ovat esimerkiksi järjestelmän nykytila, miten uusi järjestelmä muuttaa nykytilaa, mitkä ovat muuttuvan järjestelmän toimintojen väliset rajapinnat sekä kuinka tieto liikkuu järjestelmässä. Kuvauksen perusteella kyetään ottamaan huomioon kaikki toiminnot, joihin järjestelmämuutos tulee vaikuttamaan ja hahmottamaan tiedon siirtymistä.

Kokonaisarkkitehtuuri limittyy operointikonseptin kanssa ja ne täydentävät toisiaan. Dokumentit on syytä pitää samalla tasolla ja niitä laadittaessa on tehtävä yhteensovitusta. Kokonaisarkkitehtuuri kuvaa järjestelmiä, toimintoja ja niiden välisiä tietovirtoja tavalla, joka

on epäkäytännöllistä varsinaisessa operointikonseptissa. Operointiprosessia kuvatessa ristiriitatilanteessa operointikonsepti on kuitenkin määrävä dokumentti.

Käytännössä kokonaisarkkitehtuuria hyödynnetään operointikonseptin laadinnassa muutamalla tavalla. Kokonaisarkkitehtuurin kuvauksen avulla kyetään tarkastamaan operointikonseptin ja sen selvitysten kuvaamia prosesseja sekä varmistamaan, että kaikki toimijat ja toiminnot on huomioitu muutoksessa. Kokonaisarkkitehtuurilla ja sen järjestelmäkuvauksilla voidaan puolestaan kuvata selkeästi tiedon liikkuminen operointikonseptin käsittämien järjestelmien ja toimijoiden välillä. Myöhempien selvitysvaiheen töiden tulee olla linjassa sekä kokonaisarkkitehtuurin että operointikonseptin kanssa.

Tarkempi kuvaus arkkitehtuurin sisällöstä sekä kuvattavista asioista on kirjoitettu dokumenttiin *Käsikirja - 02799 - Arkkitehtuuri - Toteutusvaiheen toteutussuunnitelma v2.0 FIN (katselmoinnissa marraskuussa 2024)*.

## 2.2 Selvitystason dokumentit

Toimintaympäristötason tavoitteiden, säädösten ja standardien lisäksi toteutusvaihetta ohjaavat rataosakohtaiset tarpeet. Ennen hankintaa ja suunnittelua tulee kartoittaa rataosakohtaiset tarpeet ja mahdolliset uudet tarvittavat ominaisuudet selvitystöillä. Selvitystason dokumentit määrittelevät myös tarkemmin, kuinka operointikonseptin toiminnallisuudet toimivat Digiradan ratkaisussa. Toisaalta ne toimivat analyysine konseptin päivittämistä varten. Selvitysdokumenteissa määritellään eri toimijoiden tehtävät ja järjestelmän suorittamat toiminnot, joita tarvitaan tavoitetilan saavuttamiseksi. Selvitystason dokumentit koostuvat toimintoprosessien kuvauksista, teknisistä kuvauksista, operointiskenaarioista ja rataosakohtaisista selvityksistä.

Toimintaprosessin kuvauksessa analysoidaan vaihtoehdot tietyn ratkaisun toteuttamiseksi ja määritellään halutut toiminnot. Tekninen kuvaus täydentää ja tukee prosessikuvausta. Operointiskenaariot sitovat teknisen kuvauksen ja prosessikuvauksen yhteen ja esittävät toiminnan tiivistettynä. Rataosakohtaisen selvityksen yhteydessä kuvataan yleisemmällä tasolla liikennöinnin käytännöt ja niiden kehittyminen kyseisellä rataosalla. Toimintaprosessien kuvausten sekä teknisten kuvausten tekemiseen on oltava sovittuna yhteinen dokumentointitapa. Lopullisessa dokumentaatioissa valitun toimintamallin kuvauksen on oltava selkeästi erotettavissa muista ehdotetuista vaihtoehdoista, näiden analyysistä sekä mahdollisista päätöspöytäkirjoista. Esitettyjen vaihtoehtojen ja näiden arvioinnin dokumentointi on tärkeää päätösten läpinäkyvyyden sekä jäljitettävyyden vuoksi, kun taas varsinainen valitun toimintamallin tai teknisen toiminnallisuuden kuvaus on voitava toimittaa erillisenä dokumenttina esimerkiksi tarjouspyynnön liitteenä tai vaatimusten ja ohjeiden kirjoittamista ja verifiointia varten.

Operointikonseptin sekä selvitystason dokumenttien avulla järjestelmävaatimusten kirjoittaminen järjestelmälle on mahdollista tehokkaammin ja ilman syvällistä ymmärrystä rautatiejärjestelmästä. Konsepti- ja selvitystason avulla osajärjestelmän vaatimuksia laadittaessa tulisi riittää kyseistä järjestelmää tai toimintoa koskevien dokumenttien ja näiden viitteiden tunteminen.

Selvitystason dokumenttien luomisen rinnalla jatketaan myös kokonaisarkkitehtuuriin liittyvää työtä, jossa luotuja kuvauksia tarkennetaan tarpeen mukaan näiden selvitysten tuottamien tietojen perusteella.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty tarkemmin tarkoitukset ja sisältövaatimukset selvitystason dokumenteille.

## 2.2.1 Kuvaukset toimintaprosesseista

Toimintaprosessien kuvauksissa analysoidaan vaihtoehdot tietyn ratkaisun toteuttamiseksi ja määritellään halutut toiminnot. Kuvausta toimintaprosessista tarvitaan etenkin silloin, kun kyseessä on uusi ja monimutkaisempi asia, joka tulee kuvata tarkemmin kuin operointikonseptissa on mahdollista. Yleensä asiaan liittyy laajasti sekä operatiivisia että teknisiä asioita ja toiminta muuttuu merkittävästi nykytilasta, tai toimintaa ei ole kuvattu vakiintuneissa ratkaisuissa tai toimintamalleissa (ETCS-subsetit, YTE:t).

Aiemmin laadittuja laajoja selvityksiä ovat mm. vaihtotyön esiselvitys ja ratatyön esiselvitys, mutta myös pienemmistä kokonaisuuksista on laadittu täsmentäviä selvityksiä ja kuvauksia. Tällaisia ovat esimerkiksi toiminta radiokatvealueella tai toiminta ilman ETCS-veturilaitteistoa.

Toimintaprosessin kuvauksessa on käsiteltävä seuraavat asiat.

- Analysoidaan eri vaihtoehdot prosessille ja teknisille ratkaisuille.
- Tunnistetaan vaihtoehtoihin liittyvät vaarat.
- Kuvataan toiminta sanallisesti sekä tarvittaessa operointiskenaarioiden ja arkkitehtuurikuvausten tukemana. Kuvauksesta on käytävä ilmi järjestelmien ja käyttäjien suorittamat toiminnot sekä näiden väliset viestit.

Selvityksen lopputuloksen pohjalta on mahdollista kuvata tilanne ja toiminta operointikonseptiin sekä tuottaa asiaan liittyvät järjestelmän vaatimukset ja käyttäjien ohjeet.

## 2.2.2 Tekniset kuvaukset

Teknisen kuvauksen tavoitteena on kuvata järjestelmätoiminnon tekninen toteutus tarkemmin ja laajemmin kuin operointikonseptissa tai operointiskenaariossa on mahdollista. Tarvittaessa teknisessä kuvauksessa tulee myös analysoida eri toteutusvaihtoehdot ja niiden vaikutukset. Tekninen kuvaus voi sisältyä ja sen on usein tehokkaintakin sisältyä toimintaprosessin kuvaukseen. Erillistä teknistä kuvausta tarvitaan pääasiassa toiminnoista, joiden ei ole tunnistettu vaativan erillistä kuvausta toimintaprosessista, mutta operointikonseptitasoon nähden tarve on määritellä järjestelmän tai järjestelmien välistä toimintaa tarkemmin. Teknisen kuvauksen tavoitteena on mahdollistaa järjestelmän tai rajapintojen vaatimusten kirjoitus.

Teknisen kuvauksen tulee sisältää analysointiosuuden lisäksi tarpeelliset riskienhallintatoimenpiteet, lopputulos sekä mahdolliset arkkitehtuuri- ja rajapintakuvaukset. Teknisten kuvausten luonnissa ja ratkaisujen valinnassa täytyy ottaa huomioon ratkaisun vaikutukset kaikkiin mahdollisiin tunnistettuihin toimintoihin. Esimerkiksi asetinlaitteen kulkutietyyppien valinnassa pitää ottaa huomioon niiden vaikutus mm. juna- ja vaihtotyönä liikennöintiin, tasonvaihtoihin sekä ratatyötoimintaan.

Lopputuloksena teknisessä kuvauksessa on oltava selkeästi eroteltava kuvaus päätetystä toimintamallista ja valituista ratkaisuista. Tämä eroteltava osuus toimii ohjeena vaatimusten kirjoittajille ja osuus on myös voitava tarvittaessa liittää tarjouspyyntömateriaaliin irrallisena analyysiosuudesta. Koska tekninen kuvaus liittyy läheisesti vaatimusten laadintaan, on vähintään sen lopputuloksen selostava osuus tuotettava englanniksi.

## 2.2.3 Operointiskenaariot

Operointiskenaariot sitovat tekniset kuvaukset sekä toimintaprosessien kuvaukset yhteen ja esittävät toiminnan tiivistettynä. Skenaariot kuvaavat ERTMS/ETCS-kulunvalvonnan näkökulmasta erilaiset rautatiesektorin operatiiviset tilanteet ja olosuhteet, mukaan lukien normaalit tilanteet, haastavat olosuhteet sekä tilanteet, joilla voi olla erityistä vaikutusta suomalaiseen toteutukseen (suunnitteluparametreihin ja järjestelmän toimintoihin). Operointiskenaariot kuvaavat vuorovaikutusta eri toimijoiden ja järjestelmien välillä ja prosessin kulku näytetään aikajärjestyksessä: mitä tapahtuu, kenen toimesta ja missä järjestyksessä. Operointiskenaariot kuvaavat toimintaa huomattavasti tarkemmalla tasolla operointikonseptiin verrattuna.

Operointiskenaariot eroavat esimerkiksi teknisistä kuvauksista siten, että skenaario kuvaa järjestelmän toiminnan lisäksi myös ihmisten toimintaa ja skenaariot kuvaavat selvästi rajattuja yksittäisiä tilanteita. Teknisissä kuvauksissa puolestaan voidaan kuvata laajemmin useaan tilanteeseen vaikuttavia toimintoja. Kaikista konsepteista tai tilanteista ei tehdä

skenaarioita vaan skenaariot valitaan sen mukaan, mistä arvellaan olevan erityistä hyötyä. Hyötyä voidaan saada esimerkiksi seuraavista asioista:

- Skenaariot auttavat järjestelmätoimittajia ymmärtämään, miten tietyn järjestelmän odotetaan toimivan
- Skenaarioiden avulla voidaan hahmottaa millaisia muutoksia toimintamalleihin on tulossa (esimerkiksi veturinkuljettajien vastuulle tulevat uudet tai muuttuneet toimenpiteet)
- Skenaarioita voidaan käyttää koulutusmateriaalin tukena visualisoimaan järjestelmän toimintaa.

Skenaarioiden tarkoituksena on kuvata tilanteita siten, että kokonaisuus ja eri järjestelmien ja toimijoiden vuorovaikutus on helppo hahmottaa. Skenaariotyön yhteydessä voidaan myös tunnistaa ja havainnollistaa uusia ominaisuuksia tai toiminnallisuuksia, jotka voivat vaikuttaa toimintaan ja suunnitteluperiaatteisiin ja siten voivat aiheuttaa vaatimuksia järjestelmille.

Skenaarioiden sisältö muodostuu tekstistä ja kaavioista. Tekstin osuus on huomattavasti pienempi kuin kaavioiden, joissa on keskeisin skenaarion informatiivinen sisältö. Operointiskenaarioiden rakenne sekä prosessi niiden tuottamiseen on kuvattu tarkemmin dokumentissa *02783 – Skenaariotyömalli v1.0 FIN*.

Hankinnan valmistuttua operointiskenaarioiden tulisi olla julkisia dokumentteja.

## 2.2.4 Rataosakohtaiset selvitykset

Rataosien varustelu tapahtuu suhteellisen pitkän ajan kuluessa. Toteutusvaiheen aikana sekä rautatieympäristö, lainsäädäntö että tekniset mahdollisuudet tulevat kehittymään. Jokaisella rataverkon osalla on myös omia erityispiirteitä, joita ei välttämättä ole huomioitu riittävästi aiempien rataosien toteutuksen aikana. Rataosakohtainen selvitys toimii sekä aloitteena operointikonseptiin tehtäville päivityksille, että lähtötietoina rataosan suunnitteluun ja rataosakohtaisien vaatimusten laadintaan.

Ennen rakentamissuunnittelun aloittamista ja turvalaitejärjestelmien hankintaa, tulee rataosan liikennöintitavoitteet ja -ympäristö dokumentoida sekä laatia alustavat suunnitelmat mm. liikennepaikkojen käytöstä. Dokumentointi ja tiedon keruu tulee suorittaa yhteistyössä rataosalla liikkuvien operaattoreiden, rataosan kunnossapidosta ja liikenteenohjauksesta vastaavien toimijoiden sekä liikenteen tilaajien kanssa. Rataosakohtaisessa selvityksessä on huomioitava myös muut rataverkon omistajan mahdollisesti laatimat selvitykset rataosan kehitystarpeista ja liikennöinnin muutoksesta

tulevaisuudessa. Rataosakohtaisen selvityksen tulisi olla siis laajasti kommentoitavissa rautatiejärjestelmän toimijoille parhaan kuvan muodostamiseksi.

Rataosakohtaisen selvityksen tulee vastata ainakin seuraaviin kysymyksiin:

- Mitkä ovat rataosan järjestelmän
  - suorituskäytävöitteen,
  - kapasiteetti ja
  - luotettavuus?
- Mitä muutoksia rataverkkoon alueella on mahdollisesti tulossa ja millaiseen käytön muuttumiseen turvalaitteiden osalta tulisi varautua? Mitä muutoksia rataosalla olisi järkevää tehdä samalla kun turvalaitteita uusitaan?
- Millaista liikennöintiä ja mitä toimenpiteitä liikennepaikoilla tehdään?
  - Vaihtotöiden erityisvaatimukset ja millaisia vaihtotöitä alueella tehdään.
  - Ratatöiden vaatimukset.
  - Junaliikenteen vaatimukset, millaista junaliikennettä alueen eri osissa on ja mitä vaatimuksia se asettaa järjestelmän suunnittelulle.
  - Mitkä nykyiset toimintamallit eivät toimi, jotta niitä voidaan yrittää parantaa järjestelmän päivityksen yhteydessä.
- Rakentamissuunnittelun pohjavaatimukset
  - Millainen liikennöinti tiheys raiteilla ja liikennepaikoilla on tulevaisuudessa?
  - Alustava suunnitelma TSA-, PSA- ja KITA-alueiden sijoittumisesta.
  - Riskipaikat mäkeenjäätien ja muiden liikennehaittojen osalta.
  - Muuta erikoista rakentamissuunnittelussa huomioitavaa.
  - Missä mahdollisten tasonvaihtojen ja muiden tulisi sijaita?
  - Millä ratkaisulla alueen tasoristeykset tulisi toteuttaa?
- Vastaavatko toteutusvaiheen järjestelmä ja sen operointikonsepti rataosan tarpeita? Millaisia kehitystarpeita järjestelmässä mahdollisesti on?
- Selvityksessä käytetyt lähtötiedot sisältäen luettelon pidetyistä keskustelutilaisuuksista ja kommentointikierröksistä.

## 3 Toteutusvaiheen operointikonsepti

### 3.1 Operointikonseptin muutostarpeiden tunnistaminen

Muutos- ja lisäystarpeita operointikonseptiin tunnistetaan muutamista lähteistä.

#### **Järjestelmäversion, standardien ja asetusten päivittyminen.**

Rataosien välisten suunnittelun aloitushetkien välillä päivittyvät useat toimintaan liittyvät ulkopuolelta tulevat vaatimukset. Ensimmäisen rataosan ja toisen rataosan välillä mm. ETCS-subsetit sekä CCS - ja OPE YTE:t ovat päivittyneet. Myös esimerkiksi turvallisuuskriittisten ohjelmistojen suunnittelua ja toteuttamista koskeva EN 50128 on kumottu ja korvattu uudella standardilla. Ennakkotietoa muutoksista saadaan mm. osallistumalla ERAn työryhmiin ja System Pillar -työhön.

#### **Rataosakohtaisten tarpeiden tunnistaminen rataosakohtaisen selvityksen pohjalta.**

Toteutusvaiheen aikana rataosilla tulee esiin tarpeita, joiden toteuttaminen ei ole ollut tarpeellista ennen tietyn rataosan varustelun aloittamista. Rataosakohtaiset liikennöintitarpeet voivat myös asettaa tarpeita tehdä täsmennyksiä operointikonseptin tasolla asti. Rataosakohtaiset tarpeet ja operointikonseptin vastaavuus rataosan tarpeisiin tunnistetaan rataosakohtaisen selvityksen tuloksena.

#### **Visioiden, tavoitteiden ja niistä johdettujen uusien kehityskohteiden kautta.**

Sidosryhmien, muista maista saatujen oppien ja hankkeen sisäisen ideoinnin pohjalta syntyy kehityskohteita. Näistä toteutukseen päätyvät tulee määrittelyn yhteydessä lisätä myös operointikonseptiin. Kehityskohteita käsitellään Digiradan työryhmissä ja niistä tehdään päätöksiä Digiradan päätöspuun mukaisesti.

#### **Järjestelmän hankinta-, toteutus- ja käyttövaiheet**

Järjestelmää toteutettaessa, hankittaessa ja käytettäessä pystytään keräämään mm. järjestelmätoimittajien, suunnittelijoiden ja käyttöönottajien kommentteja toiminnoista ja ominaisuuksista, jotka voidaan vastaisuudessa toteuttaa tehokkaammin tai joille ei ole ollut tarvetta. Osa näistä toimintojen ja vaatimusten muutoksista voi aiheuttaa myös muutostarpeita operointikonseptiin.

Muutostarpeet operointikonseptiin käsitellään muutostenhallintaprosessin kautta ja kehityskohteiden valinnassa hyödynnetään *02798 - Kehityskohteiden valinta ja käynnistäminen* -ohjetta.



## 3.2 Operointikonseptin laadintaan tarvittavat resurssit

Operointikonsepti koskettaa laajasti rautatiejärjestelmää, joten se ei voi syntyä pienen ryhmän tuotoksena. Operointikonseptin uusien kokonaisuuksien dokumentointiin vaaditaan laajaa ymmärrystä rautatiejärjestelmästä ja sen tilasta ERTMS:n käyttöönoton jälkeen. Operointikonseptia onkin todennäköisesti tehokkainta koota haastatteluiden ja työpajojen kautta dokumentoimalla.

- Operointikonseptiin kirjattavan jo laaditun materiaalin analysointiin, haastatteluihin ja työpajojen järjestämiseen tarvitaan työhön sidottu tiimi. Tiimin vastuulla on koostaa yhtenäinen operointikonsepti, joka vastaa eri sidosryhmien ja asiantuntijoiden näkemystä operointimalleista.
- Operointikonseptia laativaa tiimiä tukemaan tarvitaan useita teknisiä asiantuntijoita kuvaamaan tekniikan tason mahdollisuuksia ja tehtyjen teknisten perusratkaisuiden asettamia reunaehtoja. Asiantuntemusta tarvitaan kaikista Digiradan järjestelmistä.
- Käyttötoimintaa ja operointiprosesseja ymmärtäviä henkilöitä, eli käyttäjiä tai heidän työtään syvällisesti ymmärtäviä tahoja tarvitaan rautatieliikenteenharjoittajilta, liikenteenohjauksesta ja kunnossapidosta.

## 3.3 Operointikonseptin katselmointi

Operointikonsepti ohjaa merkittävästi Digiradan työtä ja tulevien rataosien järjestelmän kyvykkyyksiä. Jotta konseptiin saadaan tiivistettyä koko alan näkemys rautatiejärjestelmän toiminnasta tulevaisuudessa, tulee katselmointiin osallistaa Digirata-hankkeessa tiiviisti mukana olevien tahojen ulkopuolisia toimijoita. Katselmointi on suoritettava vähintään ERTMS-koordinaatioryhmän tasolla. Lisäksi operointikonseptin katselmoinnissa on hyödynnettävä myös käyttäjiä tai läheisesti heidän toimintaansa tuntevia asiantuntijoita sekä teknisiä asiantuntijoita.

## 3.4 Operointikonseptin riskienhallinta

Operointikonseptin riskienhallinta tulee suorittaa Digiradan riskienhallinnan toimintasuunnitelman mukaisesti. Operointikonsepti määrittelee keskeiset periaatteet toimintaprosesseille järjestelmässä, joten riskienarvioinnissa on arvioitava toimintojen turvallisuus konseptin tasolla, sekä tunnistettava järjestelmien vaatimuksilla ja ohjeilla hallittavaksi tulevat toimenpiteet. Mikäli operointikonseptin kuvaus perustuu selvitykseen, voidaan riskienhallinnassa hyödyntää selvityksen yhteydessä tehtyä riskienhallintaa.

## 3.5 Dokumentaation kieli

Operointikonseptia tarvitsevat sekä rautatiejärjestelmän toimijat (operaattorit, liikenteenohjaus, infran omistaja), että järjestelmää kehittävät laitetoimittajat. Operointikonsepti on hyödyllinen työkalu kommunikoitaessa järjestelmän toiminnasta ylätasolla ja esiteltäessä järjestelmän tavoitteita.

Järjestelmän toimintaa kuvaavan dokumentaation tulisi olla ainakin operointikonseptitasolla saatavissa sekä suomeksi että englanniksi. EKA-radan operointikonsepti on toteutettu englanniksi, joten työstön kannalta tehokkainta on laatia ensimmäisenä englanninkielinen versio ja käydä tarvittaessa keskustelut sidosryhmien kanssa suomeksi. Kirjoittamalla operointikonsepti ensisijaisesti englanniksi on yhteistyö järjestelmän määrittelyiden ja järjestelmätoimittajien kanssa nopeampaa, eikä erillisiä käännösversioita tarvitse odottaa.

Operointiskenaariot ovat keskeinen työkalu vaatimusten selventämiseen järjestelmätoimittajille, joten skenaariot tulisi tuottaa vähintään englanniksi. Mahdollisesti koulutuskäyttöön tuotettavat versiot operointiskenaarioista voidaan laatia suomeksi.

Muiden selvitysten, kuvausten ja täydentävien dokumenttien osalta voidaan toimia tapauskohtaisesti. Järjestelmän toiminnan ymmärtämiseksi keskeisin sisältö kuvauksista tullaan kirjaamaan sekä operointikonseptiin, operointiskenaarioihin että järjestelmävaatimuksiin. Tarvittaessa kuvauksia voidaan käännättää oleellisilta osin tarpeelliselle kielelle.

## 4 Operointikonseptin ylläpitäminen (laaditaan 2025–2026)

*Kappaleessa kuvataan kuinka operointikonseptia tulisi ylläpitää toteutusvaiheessa.*

*Tänne kuvattava esim. miten operointikonseptiin ylläpitovaiheessa tehtävien muutosten tiedotus eri sidosryhmille toimii Digiradassa.*

# LIITE 1. Operointikonseptin alustava sisällysluettelo

Tämä sisällysluettelo on laadittu esimerkiksi operointikonseptin rakenteesta. Operointikonseptin rakenne voi myös poiketa tästä, jos se on käytännöllisempää esimerkiksi operointikonseptin tuottamisen kannalta ja vanhan materiaalin hyödyntämiseksi. Luettelo tarvittavista tilanteista ei myöskään ole kattava ja sitä tulee täydentää operointikonseptin sisältöä arvioitaessa.

1. Johdanto
  - a. Operointikonseptin tavoite ja kattavuus
  - b. Dokumentin suhde muihin dokumentteihin
  - c. Lyhenteet ja viitteet
2. Taustatiedot
  - a. Järjestelmään vaikuttavat standardit ja asetukset
    - i. YTE-versiot
    - ii. Kansallinen lainsäädäntö ja määräykset
    - iii. ETCS-subsetit
    - iv. CENELEC- ja ISO-standardit
  - b. Rautatiejärjestelmän yleiskuvaus kuvaus ja järjestelmän sijoittuminen siihen
3. Järjestelmän luotettavuus, kapasiteetti, käytettävyys sekä yleiset periaatteet
4. Järjestelmän toiminnalliset konseptit
  - a. Liikennöinti
    - i. Matkustajajunan liikennöinti, lähtö ja saapuminen
    - ii. Tavarajunan liikennöinti, lähtö ja saapuminen
  - b. Vaihtotyöt
    - i. Liikennepaikalla
    - ii. Pysyvälle vaihtotyöalueelle
    - iii. Linjalla
    - iv. Linjavaihteelle
  - c. Ratatyöt
    - i. Kiinteiden ratatyöalueiden käyttö
    - ii. Toiminta ilman kiinteitä ratatyöalueita
  - d. ETCS-rakennusalueet
  - e. Tasonvaihdot
  - f. Poikkeavat tilanteet
    - i. Radioverkon häiriöt
    - ii. Kalustosta johtuvat häiriöt
    - iii. Ratalaitteiden häiriöt
    - iv. Häätätilanteet
    - v. Liikenteenohjausjärjestelmän häiriöt
    - vi. Avustaminen
    - vii. Peräyttäminen
    - viii. Kulkutien purkamien ja uudelleen reititys
    - ix. Liukas keli

## x. Poikkeustilanteet



[digirata.fi](https://digirata.fi)

