



Euroopan unionin
rahoittama
NextGenerationEU

Toteutusvaiheen järjestelmän kehitysmallin työsuunnitelma



DIGI
RATA

Taulukko 1 - Versiohistoria

Versio	Pvm.	Kirjoittajat	Katselmoijat	Hyväksyjä	Kommentit
1.0	10.1.2025	Niklas Lindfors, Jani Westerling, Pekka Mäkinen, Johanna Kuismen	Pekka Niskanen, Juha Lehtola, Saara Haapala, Mikko Natunen, Jari Knuutila, Janne Hyötyläinen,	Jari Pylvänäinen	

Tiivistelmä

Dokumentissa kuvataan työsuunnitelma toteutusvaiheen järjestelmän kehitysmallin laadintaan. Digiradan myötä kehitettäviä järjestelmiä on useita ja kehitysmallin avulla varmistetaan, että jokaista järjestelmää kehitetään huomioiden järjestelmäkokonaisuus ja varmistetaan järjestelmien yhteensopivuus ja kehityksen oikea-aikaisuus. Järjestelmän kehitysmallissa määritellään periaatteet Digiradan järjestelmien ja toimintojen kehitykselle (esim. noudatetaanko EN 50126 standardin kehitysmallia tai jotain muuta). Jokaiselle Digiradan myötä uudistuvalla järjestelmällä ei sovi sama kehitysmalli, joten kehitysmallin määrittelyssä paljon vapautta annetaan kyseistä järjestelmää määrittelevälle tiimille. Järjestelmien on kuitenkin mahdollistettava Digiradalle asetettujen tavoitteiden saavuttaminen ja oltava tarpeellisilta osiltaan samanaikaisesti valmiina ja testattavissa sekä operatiiviseen käyttöön otettavissa.

Jotta kehitysmalli kyetään määrittelemään, tulee tunnistaa järjestelmien ja toimintojen kehitysmalleille asetetut vaatimukset. Kehitysmallin määrittelyn yhteydessä tunnistetaan ja dokumentoidaan järjestelmien kehitysmallien vaatimukset ja suunnitellaan järjestelmien integroiminen jo kehityksen aikana. Kehitysmallin laadinta on jaettu järjestelmäkohtaiseen työhön, yleisiin osuuksiin ja yhteensovitukseen.

Digiradan etenemissuunnitelman aikataulussa pysymiseksi tässä vaiheessa pitää tehdä myös jo periaatteellisia päätöksiä kehitysmallin ylätasoon ratkaisusta ja toteutuksen aikataulusta. Järjestelmäkehitystä tehdään operointikonseptiin ja sitä tukeviin dokumentteihin perustuen. Tällöin yksittäistä järjestelmää voidaan määritellä ja kehittää ilman ymmärrystä koko rautatiejärjestelmästä, sillä järjestelmän kokonaisuuteen vaikuttavat toiminnot on kuvattu jo operointikonseptissa ja operaatioskenaarioissa.

Sisältö

1	JOHDANTO JA TAVOITTEET	3
1.1	Kehitysmallissa määriteltävät ja kuvattavat asiat	4
2	KEHITYSMALLIN ASKELEET JA AIKATAULU.....	6
2.1	Järjestelmän kehitysmallin laadinta	6
2.2	Kehitysmallin laadinnan vaiheistus.....	8
2.3	Kehitysmallin laadinnan aikataulu	10
2.4	Esitettyyn järjestelmän kehitysmalli työsuunnitelmaan liittyvät vaarat.....	12
3	TARVITTAVAT OSAAJAT	14
3.1	Tekijät kehitysmallin laadintaan.....	14
3.2	Järjestelmän kehitysmallin -työn ohjausryhmä	15
3.3	Kehitysmallin katselmointi	15
4	VAIHTOEHTOISET KEHITYSMALLIN TOTEUTUSTAVAT	16
4.1	Kehityksen integraatiopisteiden määrittely arkkitehtuurin kautta.....	16
4.2	EKA-radon dokumenttien tunnistettujen päivitysten kautta eteneminen	16
4.3	Kuvataan ennen kehitystyötä vain oleelliset järjestelmien kehityksessä huomioitavat asiat	17
LIITE 1	TOTEUTUSVAIHEEN JÄRJESTELMÄN KEHITYSMALLIN SISÄLLYSLUETTELO	18

1 Johdanto ja tavoitteet

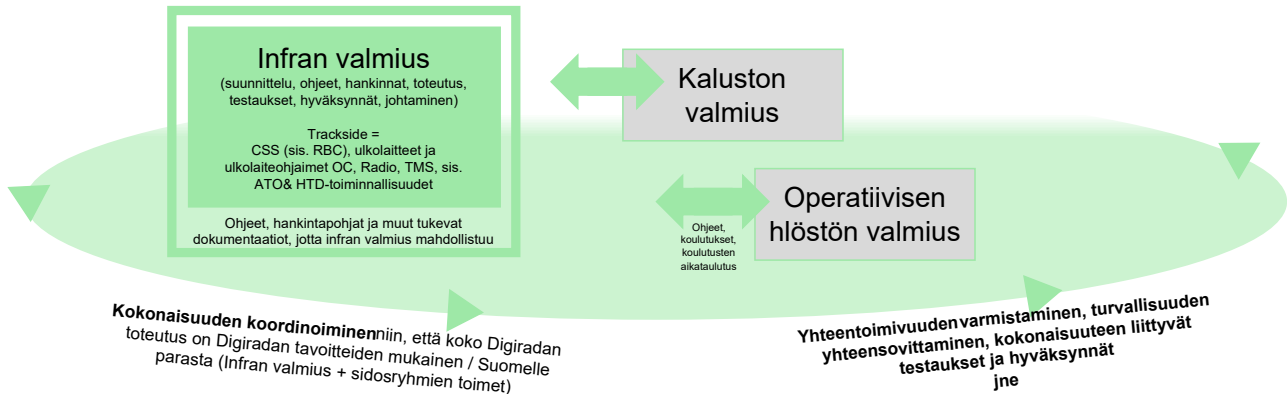
Tässä dokumentissa esitetään toteutustapa ja aikataulu Toteutusvaiheen järjestelmän kehitysmalli -työlle. Järjestelmän kehitysmalli kuvaa, kuinka järjestelmän toiminnallisuudet määritellään ja toteutetaan niin, että kokonaisuus vastaa järjestelmälle asetettuja tavoitteita. Järjestelmän kehitysmalli on osa laajempaa ToTo-kokonaisuutta. Kehitysmalli työtä ohjaa operointikonsepti ja konseptityötä ohjaa kehityskohteiden valinnan prosessi, jossa mm. tarkastellaan hyöty ja kustannusvaikutuksia suhteessa tavoitteisiin. Järjestelmän kehitysmallin pitää varmistaa, että järjestelmästä rakentuu Digiradalle määriteltyjen tavoitteiden mukainen. Kehitysmallin on siis katettava järjestelmän kehitys ja toteutus konseptista käyttöönottoon. Ilman tavoitteiden ja työskentelymallien määrittelyä on vaarana, etteivät kehitettävät järjestelmät ole yhteensopivia tai valmistu kokonaisuuden käyttöönoton kannalta oikea-aikaisesti. Toteutusvaiheen järjestelmän kehitysmallin tuottaminen tulee olemaan suuri kokonaisuus ja keskeinen osa toteutus suunnitelmaa. Jotta työ saadaan tehtyä tiukalla aikataululla, on yhteinen näkemys etenemistavasta edellytys resurssien sitoutumiselle ja kehitysmallin määrittelyssä onnistumiselle.

Järjestelmän kehitysmallin määrittelyllä ja dokumentoinnilla tavoitellaan seuraavia hyötyjä:

- Tunnistetaan kehityksen vaatimukset kehitystyön alussa ja dokumentoidaan ne, jotta, kyetään huomioimaan säädöksistä ja standardeista muodostuvat mahdollisuudet ja rajoitteet kehitystyössä.
- Tunnistetaan tarpeet ja mahdollisuudet integroida järjestelmiä toisiinsa jo kehityksen aikana.
- Voidaan tarkastella tuottavatko järjestelmät kehitysprosesseissaan Digiradan tarpeiden mukaista laatudokumentaatiota.
- Kyetään tunnistamaan, onko järjestelmän osalta huomioitu kaikki kokonaisuuden hyväksyntään liittyvät vaatimukset.
- Ymmärretään järjestelmän kehityksen edellyttämä työmäärä.
- . Voidaan johtaa toteutusvaiheen järjestelmän kehitystyötä, esimerkiksi konseptointi-määrittely tai testausvaiheen työskentelyä johdonmukaisesti ja laadukkaasti

Toteutusvaiheen järjestelmään kuuluvat kaikki Digiradassa kehitettävät järjestelmät ja niitä tukevat toiminnot. Toimintoja on kuvattu dokumentissa Käsikirja - 02788 - Toteutuksen osaluheet v2.0 FIN. Toteutusvaiheen järjestelmän kehitysmallissa tullaan määrittelemään tai viittaamaan eri järjestelmien kehitysmalleihin, määrittelemään kuinka mallit sidotaan yhteen sekä kuinka varmistetaan, että järjestelmät toteuttavat samaa kokonaisratkaisua ja ovat integroitavissa.

Toteutusvaiheen kokonaisjärjestelmä koostuu useista järjestelmistä. Järjestelmän laajuus on esitetty kuvassa 1 ja sitä on avattu lisää kuvan jälkeen olevassa luettelossa.



Kuva 1. Toteutusvaiheen kokonaisuus.

Järjestelmäkokonaisuus koostuu seuraavista järjestelmistä:

- Keskitetty turvalaitejärjestelmä (CSS)
- Ulkolaiteohjaimet ja ulkolaitteet (Object Controller - OC)
- TMS-järjestelmä ja siihen liittyvät järjestelmät (kapasiteetin hallinta, ATO, CTC, FIR-A)
- Radioverkko (MCX- ja IMS-serverit, puheviestintä)
- Tukijärjestelmät (käyttäjän- ja järjestelmän hallinta)
- Kyberhallintajärjestelmät (kybervalvonta ja -hallinta)
- Testauslaboratorio.

Järjestelmäkokonaisuuden kehittämiseen liittyy myös vahvasti seuraavat toiminnallisuudet ja osa-alueet, jotka eivät ole kokonaisuutena itsenäisiä järjestelmiä, mutta niiden kehitykseen tulee keskittyä vastaavasti kuin varsinaisiin järjestelmiin:

- ETCS OBU -vaatimukset
- Inframalli
- Rakentamissuunnittelu
- Tietoliikenne-eratkaisu.

1.1 Kehitysmallissa määriteltävät ja kuvattavat asiat

Työn lopputuloksena tulee tuottaa kuvaus järjestelmän kehitysmallista. Kehitysmallin kuvauksessa tulee kuvata, kuinka jokainen järjestelmäkokonaisuuteen liittyvä järjestelmä kehitetään ja kuinka järjestelmän rajapinnat määritellään sekä miten kokonaisuus integroidaan ja otetaan käyttöön.

Kehitysmallissa on kuvattava järjestelmäkohtaisesti:

- yleiskuvaus järjestelmän kehityksestä ja menetelmistä
- järjestelmän ja toimintojen kehitystä säätelevät vaatimukset ja niistä seuraavat velvollisuudet hyväksyttämiseksi ja dokumentaatiolle

- kehitystyössä tuotettavat dokumentit ja miten dokumentaatio tallennetaan
- kuinka järjestelmän vaatimukset muodostetaan ja miten järjestelmän vaatimukset testataan
- kuinka järjestelmän riskienhallinta suoritetaan
- kuinka kehityksen laadunhallinta suoritetaan (viittaukset käytettäviin laatukäsikirjoihin)
- määrittelytyön laajuus ja kattavuus,
 - miltä osin mennään toiminnon kuvauksina
 - kuinka tarkkoja vaatimuksia pyritään laatimaan
- miten järjestelmän käyttöönotto on suunniteltu toteutettavaksi
- miten järjestelmän ylläpidettävyys huomioidaan kehityksen aikana.

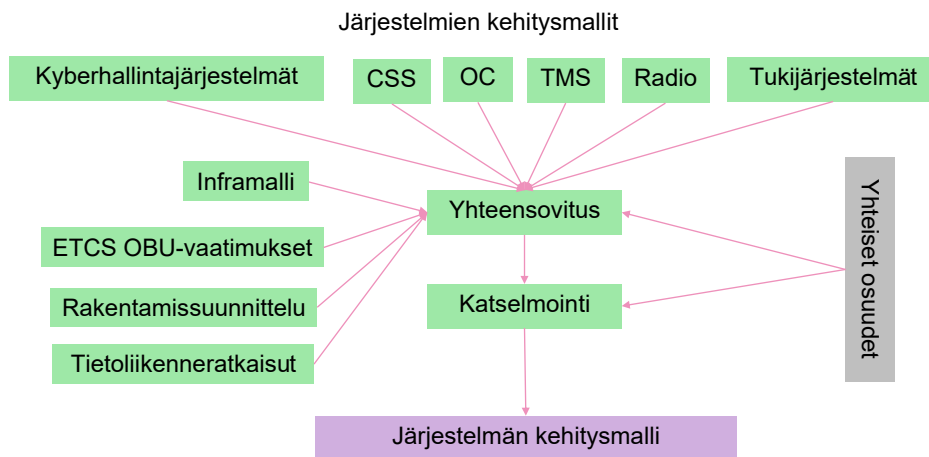
Kokonaisuuden osalta on kuvattava:

- rajapintojen ja arkkitehtuurin määrittely
- riskienhallinta ja laadunhallinta kokonaisuudelle
- vaatimukset, joita järjestelmäkokonaisuuden hyväksyntään ja dokumentointiin kohdistuu
- kuinka järjestelmät integroidaan ja testataan yhteensopiviksi
 - kuinka järjestelmien tarpeellisten ominaisuuksien yhtäaikaisten valmistuminen integroitavaksi varmistetaan. Esimerkiksi ATO:n vaatimat ominaisuudet eri järjestelmille
 - kuinka järjestelmäkokonaisuuden ja siihen liittyvien järjestelmien dokumentaatio hallitaan.
 - kuinka käyttäjien osaaminen varmistetaan
- rataosakohtaisen kehityksen vaiheistus ja mitä eri vaiheisiin sisältyy (esiselvitykset, rakentamissuunnittelu, käyttöönotot jne.).

Kehitysmalli dokumentoidaan suomenkielisenä tekstimuotoisena kuvauksena, mutta sitä voidaan täydentää muilla havainnollistavilla liitteillä (prosessikuvaukset, taulukot jne.). Kehitysmallissa tulee myös pyrkiä hyödyntämään mahdollisimman paljon jo muualle dokumentoitua materiaalia, eli kehitysmalli tulee sisältämään useita viittauksia muihin kehitystöihin. Osa liitteistä tai viittauksista voi olla myös englannin kielellä.

2 Kehitysmallin askeleet ja aikataulu

Toteutusvaiheen järjestelmän kehitysmallin määrittely tehdään seuraavan toimintasuunnitelman mukaisesti. Suunnitelmassa ensimmäisenä laaditaan järjestelmien omat kehityssuunnitelmat, jotka laadinnan jälkeen sovitetaan yhteen ja määritellään yhteensopivuutta varten tarvittavat integrointipisteet sekä menetelmät. Samanaikaisesti kehitysmallia täydennetään yleisillä ja yhteisillä osuuksilla, yhteiset osuudet varmistavat koko järjestelmäkokonaisuuden käyttöönoton onnistumisen. Lopuksi koko yhtenäinen kehitysmalli katselmoidaan ja arvioidaan kokonaisuutena. Tällä menettelyllä pyritään mahdollistamaan eri järjestelmien kehittäminen niille optimaalisella kehitysmallilla samalla varmistuen, että kokonaisuus on mahdollista integroida ja hyväksyä.



Kuva 2. Järjestelmän kehitysmallin rakentuminen.

2.1 Järjestelmän kehitysmallin laadinta

CSS-järjestelmän lisäksi toteutusvaiheen järjestelmää varten on määriteltävä ja kehitettävä lukuisia muita järjestelmiä ja näiden rajapintoja. Merkittävimpänä näistä TMS- ja OC-järjestelmät sekä inframalli. Näiden lisäksi on myös dokumentoitava ja täsmennettävä rakentamissuunnittelun toteutus- ja hyväksyntämalli sekä sen edellyttämät rajaukset toimijoiden vastuissa (integraattorin rooli). Eri järjestelmille kohdistuu toisistaan poikkeavia vaatimuksia dokumentaation, säädöskehikon ja järjestelmän toiminnan sekä käyttöönoton

luonteen osalta. Tästä syystä järjestelmille tulisi määritellä omat kehitysmallinsa. Myös paras osaaminen optimaalisen kehitysmallin muodostamiseen löytyy todennäköisesti läheltä järjestelmän kehitystä.

Jotta toisistaan osittain erillään kehitettävät järjestelmät saadaan sovitettua yhteen, tarvitaan järjestelmien välille integrointipisteitä. Toteutusvaiheen järjestelmän kehitysmallin sisällön kuvauksessa ja alustavissa hahmotelmissa on päädytty siihen päätelmään, että todennäköisesti järjestelmien kokonaisuutta on syytä ohjata operointikonseptilla ja sitä tukevilla selvityksillä, arkkitehtuurikuvauksilla ja operointiskenaarioilla. Kun ylätasoin dokumenteissa on kuvattu haluttu toiminta ja sen periaatteet selkeästi, kyetään järjestelmien, toimintojen ja ohjeiden suunnittelua tekemään itsenäisemmin, kuin ilman kokonaisuuden kuvaavaa dokumentaatiota. Operointikonseptin rakenteen määrittely ja toteutusmalli on määritelty vuoden 2024 tavoitteeksi, joten hankkeella on valmiudet aloittaa operointikonseptin laadinta vuoden 2025 alusta. Operointikonsepti on myös laadittu EKA-radalle, joten työtä ei tarvitse aloittaa tyhjästä verrattuna vaihtoehtoihin tapoihin yhteensovitusta järjestelmien toiminnallisuuksia. Tarkemmin operointikonseptin rakennetta on käsitelty marraskuussa 2024 katselmoitavassa Käsikirja - 02831 - Operointikonsepti Digiradan toteutusvaiheessa v1.0 FIN-dokumentissa.

Yhteensovitusta ei voida kuitenkaan varmistaa vain kokonaisuutta kuvaavilla dokumenteilla, laadukkaastikin laaditusta kuvausdokumentaatiosta voi olla mahdollista tehdä erilaisia tulkintoja. Tämän vuoksi järjestelmien kehitysmallien tunnistamisen jälkeen malleja yhteensovitettaessa on sovittava tehokkaimmista keinoista tarkastella järjestelmien välisiä vaatimuksia ja järjestelmän sisäisiä toimintokuvauksia ristiin eri järjestelmäkehitysryhmien välillä.

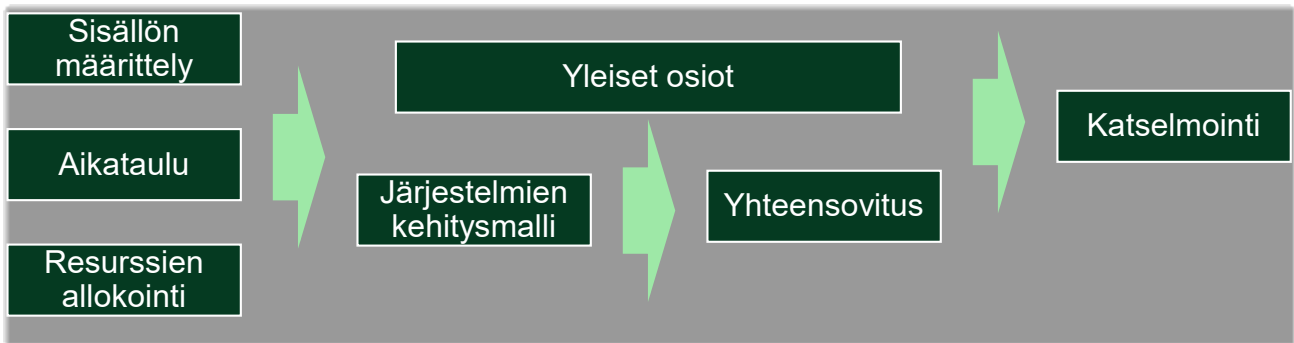
EKA-rataa varten on laadittu huomattava joukko katselmoituja ja EKA-radalla aikana testatuksi tulevia vaatimuksia sekä operointikonsepti. Toteutusvaiheen järjestelmäkokonaisuuden kehittämistä ja lopputuloksen onnistumisen ennustettavuutta parantaa, mikäli mahdollisimman suuri osa EKA-radalle jo laaditusta materiaalista voidaan hyödyntää toteutusvaiheen järjestelmäkokonaisuuden kuvauksissa. Osa EKA-radalla vaatimuksista vaatii kuitenkin täsmennyksiä ja johdonmukaistamista ennen niiden hyödyntämistä toteutusvaiheessa. Osa järjestelmäkuvauksesta tulee puolestaan kirjoittaa merkittävästi uudelleen uusien toteutusvaiheeseen haluttujen ominaisuuksien ja järjestelmien kuvaamiseksi. EKA-radalla suoraan siirtyvät ominaisuudet ja EKA-radalla aikana hyväksytyjen täydennysten osalta, vaatimusten päivitystyö voitaisiin periaatteessa käynnistää heti, ilman päivittynyttä operointikonseptiäkin. Työn käynnistäminen hyvissä ajoin on myös tarpeellista, jotta RO2:n vaatimusten määrittelyssä pysytään tavoitellussa aikataulussa. Tämän vuoksi ensimmäiset osuudet operointikonseptin laadinnasta keskittyvätkin samana säilyvän sisällön vahvistamiseen ja puhtaaksi kirjoittamiseen.

Eri järjestelmien hankintamallien ollessa vielä määrittelemättä ei myöskään voida olla varmoja, että RO2:n hankinnassa tarvitaan kaikilta osin samanlaisia vaatimuksia kuin EKA-

radalla. Lisäksi osa-alueet vaatimuksista, joihin operointikonseptin päivitykset tulevat vaikuttamaan ovat etenkin alkuvuodesta 2025 vielä kartoittamatta. Mikäli vaatimuksia aloitetaan laatimaan ennen kuin operointikonseptin sisältö on täsmentynyt, on hyvin mahdollista, että osa päivitystyöstä on lopputuotetta ajatellen tarpeetonta. Toisaalta, mikäli uusia ominaisuuksia lähdetään työstämään ilman yhteen sitovaa ylätasoa kuvausta, on suuri riski järjestelmien välillä tehtäviin, eriäviin tulkintoihin toteutustavasta.

2.2 Kehitysmallin laadinnan vaiheistus

Järjestelmän kehitysmallin määrittelytyön jakamiseksi osiin ja välitavoitteiden luomiseksi, kehitysmallin määrittelytyö jaetaan seuraaviin kokonaisuuksiin. Käytännössä yhteensovitusta kannattaa suorittaa myös järjestelmien kehitysmallityön ollessa käynnissä, kokonaisuus on kuitenkin paremmin hahmotettavissa vasta järjestelmäkohtaisten töiden edettyä.



Kuva 3. Kehityksen vaiheistus.

Sisällön määrittely ja siitä päättäminen (2024)

Tässä työvaiheessa määritellään alustava rakenne ja sisällön laajuus toteutusvaiheen järjestelmäkokonaisuudelle. Tavoite on tunnistaa riittävän kattava raja-alue työn kokonaisuuden suunnitteluun ja aikataulutukseen.

Aikataulusta päättäminen (2024)

Päätetään suunnitelman laadinnan aikataulusta. Päätöksessä on huomioitava riippuvuussuhteet varsinaisen järjestelmän kehitykseen ja kehityksen alivaiheet. Päätettävän aikataulun tulee olla toteutettavissa ja toteutukseen osallistuvien tulee kyetä sitomaan riittävästi resursseja työhön.

Resurssien allokointi (2024)

Määritetään tekijät, seurantaryhmä ja katselmoijat sekä varataan heiltä työaikaa toteutusvaiheen järjestelmän kehitysmallin laadintaan ja tunnistetaan kehitystyöhön tarvittavat hankinnat, kuten asiantuntijakonsultit yms.

Järjestelmäkohtaisten kehitysmallien laadinta

Tässä vaiheessa tunnistetaan jokaisen järjestelmän toiminnoille kohdistuvat vaatimukset ja niiden vaikutus kehitysmalliin. Vaatimusten perusteella kuvataan järjestelmän kehityksestä vastaavan tahon toimesta paras malli järjestelmän kehitykseen. Suurelle osalle

järjestelmistä tätä vaihetta varten on jo paljon valmista materiaalia ja tietoa, mutta sitä ei ole aiemmin koottu yhteen paikkaan ja kokonaisuuteen. Kaikkien järjestelmien osalta ei myöskään ole välttämättä vielä määritelty kaikkia toiminnallisuuksia, joista voi tulla vaatimuksia kehitysprosessille (esimerkiksi millaista tietoa inframalliin tallennetaan ja missä sitä hyödynnetään).

Laadittujen järjestelmä ja toimintokohtaisten kehityssuunnitelmien yhteensovittaminen

Tässä vaiheessa sovitetaan kehityssuunnitelmia yhteen ja arvioidaan, onko tunnistettu järjestelmäkehitykseen vaikuttavat standardit ja muut vaatimukset. Määritellään järjestelmien välisiä integraatiopisteitä ja menetelmiä, kuinka toiminnallisuuksia integroidaan pitkin kehitysvaihetta. Esimerkiksi ATO-toiminnallisuuksien integrointi voi vaatia tiiviimpää yhteistyötä eri järjestelmien välillä kuin jonkin toisen toiminnallisuuden kehittäminen.

Yleisten osuuksien laadinta

Samaan aikaan järjestelmien kehitysmallin kanssa aloitetaan täydentämään järjestelmän kehitysmalliin liittyviä yleisiä osuuksia, näitä ovat mm. analyysit eri määrittelytason vaikutuksista (toimintakuvaus vs. yksityiskohtaiset vaatimukset), integrointisuunnitelma, hyväksynyt jne. Yleisten osuuksien työstössä tulee painottaa alkuvaiheessa kehitykselle kohdistuvien vaatimusten tunnistamista, jotta vaatimuksia osataan arvioida jokaisen järjestelmän osalta yhteensovitusvaiheessa.

Katselmointi

Tässä vaiheessa katselmoidaan kehitysmalli kokonaisuutena ja arvioidaan sen toteutettavuus sekä hyväksytään kehitysmalli käyttöön.

Järjestelmien omien kehitysmallien laadinta voidaan jakaa kahteen osaan esimerkiksi seuraavasti.

Ensimmäisessä osassa on oleellista tunnistaa ja dokumentoida:

- järjestelmältä odotettavien toimintojen luonne
- järjestelmään kohdistuvat säädösten ja standardien aiheuttamat vaatimukset.

Kun järjestelmän vaatimukset ovat selvillä, voidaan siirtyä seuraavaan vaiheeseen, jossa järjestelmän osalta tunnistetaan ja dokumentoidaan tai viitataan olemassa oleviin. Tässä vaiheessa dokumentoidaan:

- paras kehitysmalli tai kehitysmallit toimintojen toteuttamiseen
- kuvataan vaatimusten määrittely
- määritellään riskienhallinta ja laadunhallinnan toimintamallit
- määritellään järjestelmän testausvaatimukset
- määritellään ja kuvataan käyttöönotto (ajoittuuko rataosakohtaisesti, mitä vaatimuksia käyttöönottoon liittyen on kehityksessä huomioitava)
- miten järjestelmän ylläpidettävyys ja päivitettävyys huomioidaan kehityksessä.

2.3 Kehitysmallin laadinnan aikataulu

Ideaalitilanteessa järjestelmän kehitysmallin määrittely voisi näyttää aikataulullisesti kuvan 4 mukaiselta.

Kehitysmallin aikataulu ja vaiheistus	11/24	12/24	1/25	2/25	3/25	4/25	5/25	6/25	7/25	8/25	9/25	10/25	11/25	12/25
Sisällön määrittelyn katselmointi ja sisällöstä päättäminen (2024)	■	■												
Aikataulusta päättäminen (2024)	■	■												
Resurssien allokointi (2024)	■	■												
Järjestelmien kehitysmallien kehitystyö			■	■	■	■	■	■						
Laadittujen kehityssuunnitelimen sovittaminen toteutusvaiheen järjestelmän kehityksen aikatauluun.								■	■	■	■	■		
Katselmointi ja päätös kehitysmallista													■	■

Kuva 4 Ideaalinen toimintasuunnitelma toteutusvaiheen järjestelmän kehitysmallin laadintaan.

Kun huomioidaan nykyisen etenemissuunnitelman mukainen RO2 aikataulu ja hankinnan aiheuttamat tavoitepisteet järjestelmän määrittelylle, joudutaan toteamaan mahdolltomaksi odottaa järjestelmän kehitysmallin valmistumista ennen joidenkin järjestelmän osien kehityksen aloittamista. Tästä syystä jo ennen kehitysmallin määrittelyn aloittamista on tehtävä päätöksiä kehitysmallin perusrakenteesta.

Käytännössä etenemissuunnitelmassa pysymiseksi toteutusvaiheen arkkitehtuurin laadinta, vaatimustenmäärittely ja operointikonseptin työstäminen on aloitettava ennen kehitysmallista tehtävää päätöstä. Tavoitteena on aloittaa operointikonseptin, arkkitehtuurin ja vaatimuksien määrittely EKA-radon materiaalien ja oppien pohjalta keskittyen alkuvaiheessa niihin toimintoihin, joihin ei ole tunnistettu muutostarpeita.

Päättämällä yhteensovittaa järjestelmäkokonaisuus yhteisen operointikonseptin ja kokonaisarkkitehtuurin, sekä niitä tukevien selvitystöiden avulla, voidaan järjestelmäkokonaisuuden kehityksen vaatimat työt aloittaa vuoden 2025 alusta. Järjestelmän kehitysmallia rakennetaan töiden ollessa käynnissä. Järjestelmän kehitysmallin laadinnan aikataulu yhdistettynä operointikonseptin ja CSS-järjestelmän vaatimusten kehitysaikatauluun on esitetty kuvassa 5.

Tämä toimintamalli ei merkittävästi heikennä järjestelmän kehitysmallin dokumentoinnista saatavia hyötyjä. Merkittävimmät hyödyt järjestelmien kehitysmallien kuvaamisesta ja niiden yhteensovittamisesta saadaan järjestelmien määrittelyä, integrointia ja hyväksyntää tehtäessä. Nämä osat kehitystä tapahtuvat vasta operointikonseptin määrittelyn jälkeen.

Kehitysmallin aikataulu ja vaiheistus	11/24	12/24	1/25	2/25	3/25	4/25	5/25	6/25	7/25	8/25	9/25	10/25	11/25	12/25				
Sisällön katselmointi ja siitä päättäminen (2024)																		
Aikataulusta päättäminen (2024)																		
Päätös kehitysmallin alkuosan toteutuksesta (operointikonsepti, skenaariot ja näiden suhde vaatimuksiin)																		
Resurssien allokointi (2024)																		
Operointikonseptin rakenne ja toteutussuunnitelma																		
Järjestelmien kehitystyö - määrittää ja dokumentoidaan eri järjestelmien kehitysmallit, - mitä virstanpylväitä eri järjestelmillä on.																		
Laadittujen järjestelmäkohtaisten kehitysmallien yhteensovitus toteutusvaiheen järjestelmäkokonaisuuden kehityksen aikatauluun ja kehitysvaatimuksiin.																		
Yleisten osioiden kuvaaminen - EKA-radan järjestelmän kehityksen opit - Integrointi, hyväksyntä, testaus, dokumentaatiovaatimukset - Hankinta-asiat - Rataosakohtainen vaiheistus (jos tarpeen) - Dokumentointi - Järjestelmän ylläpito ja kehitys toteutusvaiheen aikana.																		
Katselmointi ja päätös kehitysmallista																		
Järjestelmän kehitystyö (2025)	11/24	12/24	1/25	2/25	3/25	4/25	5/25	6/25	7/25	8/25	9/25	10/25	11/25	12/25				
Operointikonseptin kehitystyön aloitus - Kehityspakettien sisällön määrittely - Järjestelmän perusratkaisuiden määrittely (rajapinnat, standardit, YTEt jne.)																		
Operointikonseptin EKA-radalta päivittämättömät asiat																		
Operointikonseptin täydennys																		
Operointikonsepti päivitetty ja roadmap laadittu vielä päivittävistä osuiksista																		
Kokonaisarkkitehtuuri toteutusvaiheessa																		
ROSU skenaarioiden päivitys																		
Tekniset selvitykset																		
Seuraavan CSS-hankinnan rataosakohtainen selvitys/-kset																		
ROSU CSS+OC vaatimusten analysointi ja selkiyttäminen EKA:n oppien pohjalta																		
ROSU CSS+OC Vaatimusten määrittely																		
Rajapintojen määrittely																		
TMS-järjestelmän kehitystyö																		
Inframalli																		
Järjestelmän kehitystyö (2026)	1/26	2/26	3/26	4/26	5/26	6/26	7/26	8/26	9/26	10/26	11/26	12/26						
ROSU CSS+OC Vaatimusten määrittely																		
ROSU CSS+OC Vaatimusten katselmointi ja hyväksyntä																		
FC2 hankintamateriaali valmis																		

Kuva 5. Järjestelmän kehitysmalli yhdistettynä järjestelmäkehitykselle tavoiteltuun aikatauluun. Kuvasta on huomattavissa ristiriita kehitysmallin valmistumisen ja järjestelmän vaatimusmäärittelyyn käytettävissä olevan ajan välillä. KV-vaiheen työt on kuvattu sinisin ja toteutusvaiheen työt vaaleanoranssein aikataulupalkein.

2.4 Esitettyyn järjestelmän kehitysmalli työsuunnitelmaan liittyvät vaarat

Taulukkoon on kerätty ehdotettavan järjestelmän kehitysmallin työsuunnitelmaan liittyviä tunnistettuja projektihallinnollisia vaaroja. Vaarojen riskitasoa ei ole arvioitu.

Vaaran kuvaus	Seuraukset ja niiden vaikutukset	Toimenpiteet
Loppuvaiheessa rataosakohtaista selvitystä huomataan merkittäviä muutostarpeita operointikonseptiin.	<ul style="list-style-type: none"> - Vaatimukset määriteltynä, ominaisuuksia ei ehditä määrittää RO2 hankintaan. - Operointikonseptia ei enää kyetä päivittämään RO2:lle tavoitetilan mukaiseksi. <p>Vaihtoehtoisina seurauksina</p> <ul style="list-style-type: none"> > hanke viivästyy, > vaatimukset eivät vastaa konseptia, jolloin järjestelmää ei voida tarkastaa eheänä kokonaisuutena. > Hyväksytään erilaisia toimituksia eri rataosille, järjestelmä toimii jokaisella rataosalla hieman eri tavalla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumenttien hierarkiaa kunnioitetaan. - Varaudutaan päivityksiin RO2:n järjestelmässä.
Kaikkia operointikonseptiin tunnistettuja asioita ei kyetä selvittämään riittävässä laajuudessa.	Konseptiin kirjoitetaan ja vaatimuksiin kirjataan toiminnallisuuksia, joihin on haastavaa saada hyviä tarjouksia. Toteutuksen hinta nousee tarpeettomasti tai ehtoja vastaavia tarjouksia ei saada.	Riittävä määrä markkinavuoropuheluita vaatimusten kirjoitusten aikana.
EKA-radon vaatimuksia päivitetään RO2:n käyttöön, mutta kehitysmallityön edetessä RO2 päädytään hankkimaan pääosin vain konsepti- ja skenaariotason kuvauksilla	<ul style="list-style-type: none"> - Tehdään turhaa työtä 	
Järjestelmän kehityksessä operointikonseptin ja sitä tukevien operointiskenaarioiden ja selvitysten vaatimukset tulkitaan eri tavalla.	Järjestelmää integroitaessa huomataan yhteensopimattomuuksia.	<ul style="list-style-type: none"> - Riittävä määrä yhteensovituspalavereja. - Selvitystöihin osallistuminen kaikkien tiimien osalta, joiden työhön selvitystyöstä voi tulla vaikutuksia. - Kehitysmallien yhteensovitus vaihe, jossa sovitaan periaatteet integraatiopisteille. - Kehitystyön alussa aloituspalaverit integrointipisteiden tavoitteiden täsmentämiseksi.

		<ul style="list-style-type: none"> - Määritellään järjestelmien rajapinnat ja niiden läpi välitettävä tieto kehityksen alkuvaiheessa. - Pyritään käyttämään standardirajapintoja ja vakiintuneita rajapintoja siellä missä mahdollista.
Ei tiedossa selkeää vastuutahoa järjestelmälle tai sen osalle	Työ kehitysmallin määrittelemiseksi ei käynnisty ajoissa tai sitä ei suoriteta.	<ul style="list-style-type: none"> - Vuoden 2024 aikana on tunnistettava järjestelmistä vastaavat tahot, ja ketkä aloittavat laatimaan järjestelmien kehitysmallia.
Operointikonseptia ja kokonaisarkkitehtuuria laaditaan samaan aikaan kuin kehitysmallia tuotetaan. -> Kehitysmallia määriteltäessä järjestelmän toiminnot ja niiden vaatavuus eivät ole selvillä.	Kehitysmalli ei vastaa järjestelmälle myöhemmin määriteltäviä tavoitteita eikä kehitysmallia laadittaessa ole tunnistettu tarvetta esimerkiksi tietyn toiminnallisen turvallisuuden eheystason saavuttamiselle.	<ul style="list-style-type: none"> - Kehitysmallin kokonaisuuden arviointi vielä operointikonseptin ja kokonaisarkkitehtuurin täsmennyttyä.
Hankkeen aikataulu muuttuu erityisesti seuraavan hankinnan osalta kehitysmallin työsuunnitelmassa oletetusta.	Kehitysmallin työsuunnitelmaa ei voida noudattaa.	<ul style="list-style-type: none"> - Työsuunnitelmaa on seurattava ja sen toteutumiskelpoisuutta sekä aikataulussa pysymistä on arvioitava säännöllisesti. - Vaihtoehtoisten toteutusmallien hahmottelu.
Kehitysmallityön työsuunnitelma ei ole riittävän selkeä.	Suunnitelmaa tulkitaan eri tavalla eri työryhmissä, jolloin määritellään eri tarkkuustasoisia kehitysmallia järjestelmille. Yhteensovitusta on hankala aloittaa.	<ul style="list-style-type: none"> - Kehitysmallityölle määritellään vastuuhenkilö. - Vastuuhenkilö seuraa järjestelmien kehitystyötä - Järjestelmien kehitysmallin laadintaa yhtenäistetään myös ennen varsinaista yhteensovitusvaihetta.

3 Tarvittavat osaajat

Järjestelmän kehitykseen kuuluvat vaiheet konseptivaiheesta järjestelmän määrittelyyn ja toteuttamiseen sekä testaus- ja hyväksyntävaiheeseen. Kehitysmallin määrittelyyn tarvitaan kaikkia näitä osavaiheita ymmärtäviä asiantuntijoita jokaisen järjestelmän osalta. Tämän lisäksi etenkin järjestelmän kehitysvaiheen osalta on tärkeää, että jokaisen järjestelmän osalta kehitysmallin määrittelyyn osallistuu kyseisen järjestelmän erityispiireet ymmärtävä henkilö. Ideaalitulanteessa jokaisen järjestelmän kehitysmalli voidaan määrittää kehitystä toteuttavan työryhmän toimesta.

3.1 Tekijät kehitysmallin laadintaan

Osa alle luetelluista osaamiskokonaisuuksista on jo tuotettu tai tullaan tuottamaan muihin dokumentteihin, jolloin niistä riittää kehitysmalliin vain tiivistys ja viittaus:

- Kehitysmallityöstä vastaava ja työtä vetävä ryhmä seuraamaan kokonaisuutta, varmistamaan yhdenmukaisuus sekä laatimaan yleiset osuudet dokumentista. Projektipäälliköltä tai työtä vetävältä ryhmältä vaaditaan myös kykyä organisoida työpajat järjestelmien kehitysmallin yhteensovitukseen sekä tuottaa yleisien osien sisältö haastatteluiden avulla.
- Jokaisen järjestelmän osalta tarvitaan henkilö tai järjestelmäkehityksen sisäinen ryhmä määrittelemään järjestelmän kehitykseltä edellytettävät asiat sekä tehokkain tapa tuottaa järjestelmän määrittelyt huomioiden Digiradan aikataulu ja sovitut integraatiopisteet.
- Tukea tarvitaan testauksilta ja hyväksynnältä kuvaamaan mm. seuraavia asioita,
 - järjestelmän hyväksynnän vaatimukset
 - testauksen vaatimukset
 - arviomaan onko järjestelmien osalta tunnistettu oikeat hyväksyntä- ja dokumentointivaatimukset
 - määrittelemään mitä dokumentaatiota tarvitaan erityisesti turvalaitteiden osalta.
- Väyläviraston tai vastaavan tahon osaja kuvaamaan tai kommentoimaan, kuinka järjestelmäkehityksessä tulee huomioida varautuminen.
- Laadunhallinnasta kuvaamaan kokonaisuuden laadunhallinta ja arviomaan kuinka hyvin kehitysmalli sopii jo määriteltyihin prosesseihin.

- Digirataan muodostetun, operatiivisista koulutuksista vastaavan työryhmän edustaja kuvaamaan järjestelmän koulutusten rakenne ja arvioimaan tarvitaanko tällä hetkellä tunnistettujen koulutusten lisäksi muuta koulutusta.
- Dokumentaatiohallinnasta kuvaamaan kuinka järjestelmien dokumentaatio hallitaan ja ylläpidetään.
- Vaatimustenhallinnasta kuvaamaan yksittäisten järjestelmien ja koko järjestelmäkokonaisuuden vaatimusten dokumentointi sekä linkitys.
- Turvallisuudesta ja riskienhallinnasta kuvaamaan
 - integraattorin roolin vaatimukset
 - riskienhallinta- ja YTM-prosessit kokonaisuudelle
 - arvioimaan onko tarvittavat kyberturvallisuuden vaatimukset järjestelmäkehitykselle huomioitu tunnistetuissa vaatimuksissa.

3.2 Järjestelmän kehitysmallin -työn ohjausryhmä

Kehitysmallin laadintaa tulee ohjata ToTo-projektin projektipäällikön ja KVV-allianssiprojektin projektipäällikön toimesta. Ohjausryhmässä olisi hyvä olla jäseniä toteutuksen jokaiselta osa-alueelta. Ohjausryhmä pitää yhteyttä ERTMS-koordinaatioryhmään ja tarpeen mukaan konsultoi allianssiprojektin sidosryhmiä. Ohjausryhmän tehtävänä olisi seurata etenemistä kuukausitasolla ja toimia linkkinä hankkeen toimintaympäristöstä tulevien muutosten ja vaatimusten huomiointiin.

3.3 Kehitysmallin katselmointi

Kehitysmalli on katselmoitava ja siihen tulee sitoutua hankejohton ja järjestelmien määrittelyitä toteuttavien organisaatioiden toimesta. Käytännössä katselmointi on siis suoritettava vähintään APR:n määrittelemien henkilöiden toimesta sekä jokaisen järjestelmän kehityksestä vastaavan toimesta. Päätöksiä tai evästystä kehitysmalliin on todennäköisesti tarpeen hakea myös Digiradan Raadeista.

Kehitysmalli tulisi katselmoida laajasti Digiradan tilaajien ja keskeisten sidosryhmien toimesta, jotta kaikkien keskeisten tahojen sitoutuminen prosessiin voidaan varmistaa. Katselmointiprosessin tulee noudattaa Digiradan katselmointiprosessia hyödyntäen katselmoinnin apuna tarvittaessa sidosryhmiä.

4 Vaihtoehtoiset kehitysmallin toteutustavat

Tässä esitettävä kehitysmallin työsuunnitelma ja pääperiaatteet on tunnistettu parhaaksi lähestymistavaksi huomioiden kirjoitushetkellä tiedossa oleva aikataulu ja kehitysmäärä. Perustelut työsuunnitelmalle on esitetty kappaleen 2.1 *Järjestelmän kehitysmallin laadinta* alussa. Vaihtoehtoisia pääperiaatteita kehitysmallille ja sen työsuunnitelmalle tunnistettiin muutamia. Vaihtoehtoista toimintamallia on pohdittava myös työstön aikana, mikäli kehityksen aikatauluun tai tavoitteisiin tulee muutoksia tai todetaan järjestelmän kehitysmallin määrittelyn jäävän kriittisesti jälkeen aikataulustaan.

4.1 Kehityksen integraatiopisteiden määrittely arkkitehtuurin kautta

Järjestelmän kehitysmallin pääperiaatteeksi on nyt valittu operointikonseptin ja siinä määriteltävien toimintamallien keskeinen rooli. Järjestelmää voitaisiin myös lähestyä arkkitehtuurin kuvauksen ja siinä kuvattavien prosessien kautta. EKA-radalle laaditun operointikonseptin ja operointiskenaarioiden mahdollisimman helpon uudelleen käytettävyyden vuoksi operointikonsepti on todettu optimaalisemmaksi. Myöskään työsuunnitelman laadinnan aikaan ei ollut saatavissa selkeää suunnitelmaa riittävän tasoisesta arkkitehtuurikuvauksesta.

Järjestelmän kehitysmallin työstäminen ja integrointi ei merkittävästi eroaisi tässä vaihtoehdossa nyt esitetystä. Tämä vaihtoehto olisi relevantti, mikäli hankkeelle ei olisi tarkoitus laatia operointikonseptin tapaista dokumenttia, tai dokumentti kirjoitettaisiin vasta myöhemmin kuvaamaan lopputulosta. Operointikonseptiin on myös tunnistettu kokonaisarkkitehtuuri operointikonseptin tasoiseksi asiakokonaisuudeksi, joka tulee laatia yhteistyössä operointikonseptin kanssa. Arkkitehtuuri tukee operointikonseptin määrittelmää järjestelmästä, sen rajapinnoista ja viestinnästä toimintojen sekä toimijoiden välillä.

4.2 EKA-radon dokumenttien tunnistettujen päivitysten kautta eteneminen

Mallissa järjestelmää kehitettäisiin ensisijaisesti pohjautuen EKA-radon dokumentteihin tunnistettujen välttämättömien päivitysten kautta. Tällöin kokonaisjärjestelmän ominaisuudet ja toimintatavat ovat jo järjestelmien kehityksen käytettävissä ja vaatimusten sekä dokumenttien laadinta voidaan käynnistää välittömästi EKA-radon vaatimusten ja dokumentaation pohjalta. Jotta etenemismallissa vältetään epäyhteensopivat järjestelmät, ei ominaisuuksia ja toimintatapoja voida kehittää kuin muutamien selkeästi määriteltyjen kokonaisuuksien osalta. Myös kokonaisvaltainen dokumentaation johdonmukaisuuden kehittäminen jää tekemättä työn keskittyessä vain havaittujen virheiden korjaukseen. Malli mahdollistaa myös töiden paremman rinnakkaistumisen, sillä toimintojen integrointi tulee

testatuksi jo EKA-radalla. Mallia pohdittaessa tulee kuitenkin huomata, ettei toteutusvaiheen järjestelmää määriteltäessä ole vielä kyetty testaamaan suurta osaa EKA-radon järjestelmän toiminnoista ja eri järjestelmien vuorovaikutuksesta.

Tämä etenemistapa ei merkittävästi poikkea esitetystä mallista. Merkittävimpänä erona operointikonseptia ei ole käytettävissä järjestelmien toiminnallisuuksien yhteensovittamiseksi, ja kehitystyö perustuu EKA-radon toteutuksen aikana tunnistettujen selkeiden puutteiden täydentämiseen. Järjestelmien osalta, joita ei ole EKA-radalla käytettävissä, kehitys perustuu järjestelmien itsenäisesti laatimiin suunnitelmiin, huomioiden EKA-radasta opitut tarpeet.

4.3 Kuvataan ennen kehitystyötä vain oleelliset järjestelmien kehityksessä huomioitavat asiat

Tässä vaihtoehdossa järjestelmän mallin määrittelyssä jätetään yhteensovitusvaihe tekemättä ja kehitysmallin kuvaus tekemättä. Järjestelmän kehitysmalliin liittyen keskitytään vain kuvaamaan kokonaisuuden hyväksyntään tarvittavat tekijät ja jokaisen järjestelmän osalta niihin kohdistuvat vaatimukset. Järjestelmien kehitys suoritetaan jokaisen työryhmän oman vakiintuneen tai työtä aloittaessa sovittavan menettelyn mukaisesti. Kokonaisuuden vaatimusten täytyminen ja integrointipisteiden tunnistaminen tapahtuu vain järjestelmän kehitystyön ja kehitystä mahdollisesti seuraavan ohjausryhmän toimesta.

Tämä menetelmä ei juuri vaadi resurssointia kehitysmallin määrittelyyn ja mahdollistaa lähes suoraan, järjestelmän kehitystyöhön siirtymisen. Heikkoutena mallissa,

- todennäköisyys epäyhteensopiviin järjestelmiin kasvaa
- mallilla ei saavuteta ymmärrystä muiden järjestelmien kehityksestä
- mallissa ei voida etukäteen varmistaa järjestelmän hyväksyttävyyteen vaikuttavien seikkojen tunnistamista
- työryhmät eivät välttämättä käytä aikaa työnsä suunnitteluun ennen työn aloittamista, jolloin kehityspanokset eivät välttämättä kohdennu optimaalisesti.

LIITE 1 Toteutusvaiheen järjestelmän kehitysmallin sisällysluettelon luonnos

1	JOHDANTO	5
2	EKA-RADAN JÄRJESTELMÄN KEHITYKSESTÄ KERÄTYT OPIT.....	6
3	KEHITYSMALLIN VALINNASSA HUOMIOITAVAT TEKIJÄT	6
3.1	Järjestelmäkehitys EN 5012x V-mallin mukaan	6
3.2	Jako järjestelmiin	7
3.3	Kehitysmallin valintaan asetettuja vaatimuksia	7
3.4	Järjestelmien yhteiset kehitysvaiheet	8
3.5	Varautumiseen liittyvät asiat.....	9
3.6	Hankinnan huomiointi	9
3.6.1	Järjestelmämäärittelyn tason vaihtoehdot	9
3.6.2	Järjestelmän kehitysmallien vaikutus hankinnan jakautumiseen.....	9
3.6.3	Rajaus Digiradan ja järjestelmätoimittajan välillä	9
3.6.4	Rajaus Väyläviraston ja muiden toimijoiden välillä.....	9
4	KEHITYSMALLIVAIHTOEHDOT	9
5	TOTEUTUSVAIHEEN JÄRJESTELMÄN KEHITYSMALLIN KUVAUS.....	10
5.1	Kehityksen konseptivaihe	10
5.2	Kehityksen koordinointi konseptin avulla	11
5.3	Järjestelmäintegraattorin rooli	11
5.4	Järjestelmäarkkitehtuurin kehitys	11
5.5	Rajapintojen määrittely kehitysmallia käyttäen.....	11
5.6	Järjestelmän integrointi ja käyttöönotto kehitysmallia käyttämällä	11
5.6.1	Järjestelmän toiminnan yhteensovitus eri kehitysmallien välillä	11
5.6.2	Järjestelmän hyväksyntädokumentaation koordinointi ja hallinta	11
5.7	Kehityksen laadunhallinta.....	11
5.8	Riskienhallinnan yhteensovitus	11
5.9	Koulutukset järjestelmäkokonaisuudelle.....	11
5.10	Kunnossapito järjestelmäkokonaisuudelle.....	11
6	JÄRJESTELMIEN KEHITYSMALLIT	11
6.1	Järjestelmien rajapinnat.....	12

6.2	Inframalli	12
6.3	CSS-järjestelmä.....	12
6.4	OC-laitteet	12
6.5	TMS-järjestelmä	12
6.6	Radio	12
6.7	Tietoliikenne järjestelmien välillä	12
6.8	Kyberhallintajärjestelmä	12
6.9	Tukijärjestelmät	12
6.10	ETCS OBU-vaatimukset.....	12
7	KEHITYS RATAOSAKOHTAISEN TOTEUTUKSEN VAIHEISSA.....	12
7.1	Esiselvitys.....	12
7.2	Määrittely	12
7.3	Täsmennys.....	12
7.4	Rakentaminen	12
7.5	Liikennöinti ja kunnossapito.....	12
8	TURVALLISUUSKRIITTISISTÄ TOIMINNOISTA TARVITTAVA DOKUMENTAATIO INTEGROINTIA VARTEN	12
8.1	Visiot ja tavoitteet	12
8.2	Konsepti.....	13
8.3	Järjestelmän vaatimukset.....	13
8.3.1	Rajapintojen kuvaus	13
8.3.2	Toiminnalliset vaatimukset (siltä osin kuin kehitysmallissa tunnistettu).....	13
8.3.3	Turvallisuusvaatimukset (siltä osin kuin kehitysmallissa tunnistettu)	13
8.3.4	RAM-vaatimukset (siltä osin kuin kehitysmallissa tunnistettu)	13
8.4	Rakentamissuunnittelu	13
8.5	Ohjeet.....	13
8.6	Riskienhallintadokumentaatio.....	13
8.7	Testaus-, validointi- ja hyväksyntädokumentit.....	13
9	EI-TURVALLISUUSKRIITTISISTÄ TOIMINNOISTA TARVITTAVA DOKUMENTAATIO INTEGROINTIA VARTEN	13
9.1	Järjestelmän vaatimukset.....	13
9.1.1	Rajapintojen kuvaus	13
9.1.2	Toiminnalliset vaatimukset (siltä osin kuin kehitysmallissa tunnistettu).....	13
9.1.3	Turvallisuusvaatimukset (siltä osin kuin kehitysmallissa tunnistettu)	14

9.1.4	RAM-vaatimukset (siltä osin kuin kehitysmallissa tunnistettu)	14
9.2	Ohjeet	14
9.3	Riskienhallintadokumentaatio	14
9.4	Testaus-, validointi- ja hyväksyntädokumentit	14
10	EKA-RADAN JÄRJESTELMÄN MÄÄRITTELYSTÄ TARVITTAVA KEHITYKSEN MÄÄRÄ.....	14
10.1	Operointikonseptin, skenaarioiden ja tarpeellisten selvitysten laadinta.....	14
10.2	CSS-järjestelmän vaatimusten määrittely.....	14
10.3	OC-laitteiden vaatimusten määrittely.....	14
10.4	ATO-vaatimusten määrittely	14
10.5	Ei-turvallisuuskriittisten järjestelmien tuottaminen ja päivittäminen	14
11	TOTEUTUSVAIHEEN JÄRJESTELMÄN YLLÄPITO JA JATKOKEHITYS TOTEUTUSVAIHEEN AIKANA.....	14



Euroopan unionin
rahoittama
NextGenerationEU



**DIGI
RATA**

digirata.fi