



Euroopan unionin
rahoittama
NextGenerationEU

Arkkitehtuuri

Toteutusvaiheen toteutussuunnitelma



DIGI
RATA

Taulukko 1 - Versiohistoria

Versio	Pvm.	Kirjoittajat	Katselmoijat	Hyväksyjä	Kommentit
1.0	19.9.2024	Oskari Forsblom, Maija Kärki, Niklas Lindström, Jani Westerling, Anu Ylä-Pietilä	Pekka Mäkinen, Johanna Kuismin, Jan Tiri Tommi Palm, Teea Kantojärvi Ida Ravimo	Jari Pylvänäinen	Ensimmäinen versio.
2.0	13.1.2025	Oskari Forsblom, Maija Kärki, Niklas Lindström, Jani Westerling, Anu Ylä-Pietilä	Pekka Mäkinen, Jyrki Tunnela, Teea Kantojärvi, Janne Ollenberg, Marko Siitonen, Johanna Kuismin, Jan Tiri, Henri Lindqvist Iikka Olli, Tommi Palm, Saara Haapala	Jari Pylvänäinen	Toinen versio.

Tiivistelmä

Tässä käsikirjassa kuvataan, mitä arkkitehtuurilla tarkoitetaan Digirata-hankkeen toteutusvaiheessa ja miten arkkitehtuurityöllä tuetaan toteutusvaiheen työnosituksen ja vaiheistuksen suunnittelua. Lisäksi kappaleessa kuvataan, miten ja millä resursseilla arkkitehtuurityö voitaisiin tehdä ja mitä konkreettisia kuvauksia työstä syntyy.

Tämä dokumentti on tarkoitettu henkilöille, jotka osallistuvat Digiradan arkkitehtuurityöhön sekä henkilöille, joiden on tehtävänsä puolesta ymmärrettävä mitä arkkitehtuurityö on ja mitä tuotoksia siltä voi odottaa (esimerkiksi arkkitehtuurityötä ohjaavat henkilöt).

Muihin toteutussuunnitelman asiakirjoihin viitataan ***kursivoidulla lihavoidulla*** tekstillä.

Sisältö

1	ARKKITEHTUURI	3
1.1	Menetelmänä kokonaisarkkitehtuuri	3
1.2	Hankearkkitehtuuri ja hankkeen asemointi suhteessa rautatiesektorin nykytilaan	5
1.2.1	Toiminnan kuvaukset hankearkkitehtuurissa	10
1.2.2	Tietojen kuvaukset hankearkkitehtuurissa	11
1.2.3	Järjestelmien kuvaukset hankearkkitehtuurissa	12
1.2.4	Teknologian kuvaukset hankearkkitehtuurissa	13
1.3	Välivaiheiden arkkitehtuurit	14
1.3.1	Toiminnan kuvaukset välivaiheiden arkkitehtuureissa	14
1.3.2	Tietojen kuvaukset välivaiheiden arkkitehtuureissa	14
1.3.3	Järjestelmien kuvaukset välivaiheiden arkkitehtuureissa	15
1.3.4	Teknologian kuvaukset välivaiheiden arkkitehtuureissa	15
1.4	Arkkitehtuurin organisoituminen	16
1.4.1	Arkkitehtuuritoiminnon tehtäväkuva	16
1.4.2	Arkkitehtuuritoiminnon roolit	17
1.4.3	Arkkitehtuurin välineet ja menetelmät	22
1.5	Lähdeluettelo	23

1 Arkkitehtuuri

Arkkitehtuuri on termi, jolla voidaan eri yhteyksissä tarkoittaa eri asioita. Tässä kappaleessa kuvataan, mitä arkkitehtuurilla tarkoitetaan Digirata-hankkeen toteutusvaiheen toteutussuunnitelmassa ja miten sitä hyödynnetään toteutusvaihetta suunniteltaessa.

1.1 Menetelmänä kokonaisarkkitehtuuri

Arkkitehtuurilla voidaan tarkoittaa joko **vapaamuotoista teknistä suunnitelmaa** tai **systemaattista lähestymistapaa** kokonaisuuden jäsentämiseksi ja suunnittelemiseksi. Tässä yhteydessä arkkitehtuurilla tarkoitetaan jälkimmäistä vaihtoehtoa. Systemaattiseen arkkitehtuurilliseen lähestymistapaan liittyy kansainvälisesti standardoitu menetelmä ja kuvauskieli. Tuota standardoitua menetelmää kutsutaan suomeksi kokonaisarkkitehtuuriksi (eng. Enterprise Architecture).

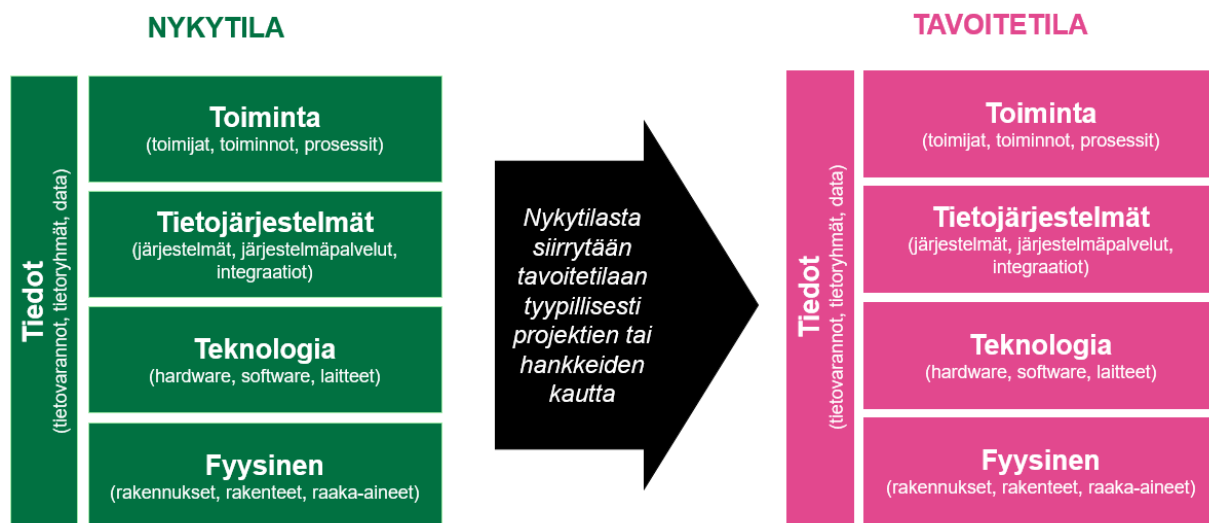
Kokonaisarkkitehtuuri ilmenee paitsi menetelmänä myös konkreettisina kuvauksina ja toimintona. Eri ilmentymät on avattu tarkemmin alla olevassa Kuva 1. Kokonaisarkkitehtuurin konkreettiset ilmentymät



Kuva 1. Kokonaisarkkitehtuurin konkreettiset ilmentymät

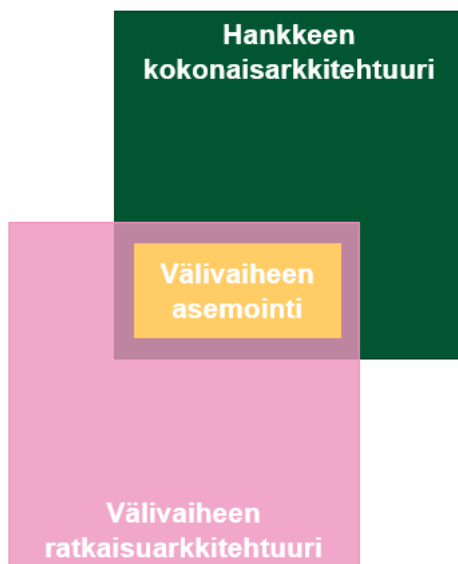
Kokonaisarkkitehtuurimenetelmä koostuu kahdesta peruspilarista: näkökulmista ja aikaulottuvuudesta. Näkökulmia on neljä: toiminta, tiedot, tietojärjestelmät ja teknologia. Tarvittaessa voidaan käyttää myös viidettä, fyysistä näkökulmaa. Aikaulottuvuuksia on kaksi: nykytila ja tavoitetila.

Menetelmä tarjoaa työkalut muutoksen ja/tai kehittämisen suunnitteluun ja kuvaamiseen. Yksinkertaistettuna menetelmään sisältyvän ajattelumallin voi jäsentää kuten on esitetty Kuva 2. Kokonaisarkkitehtuurimenetelmään sisältyvä ajattelumalli



Kuva 2. Kokonaisarkkitehtuurimenetelmään sisältyvä ajattelumalli

Kokonaisarkkitehtuurissa pyritään kuvaamaan kokonaisuuksia, kuten organisaatiota tai hanketta. Kokonaisarkkitehtuurin tarkkuustaso ei ole yksityiskohtissa, vaan kokonaisarkkitehtuuri katsoo asioita korkeammalta. Kokonaisarkkitehtuurin tarkkuustaso ei kuitenkaan aina riitä suunnittelun tueksi, joten kokonaisarkkitehtuurin lisäksi on olemassa tarkemman tason kuvauksia, joita kutsutaan ratkaisuarkkitehtuuriksi. Kuva 3. Havainnekuva kokonaisarkkitehtuurin ja ratkaisuarkkitehtuurin yhtymäkohdista havainnollistaa kokonaisarkkitehtuurin ja ratkaisuarkkitehtuurin välistä liityntää.



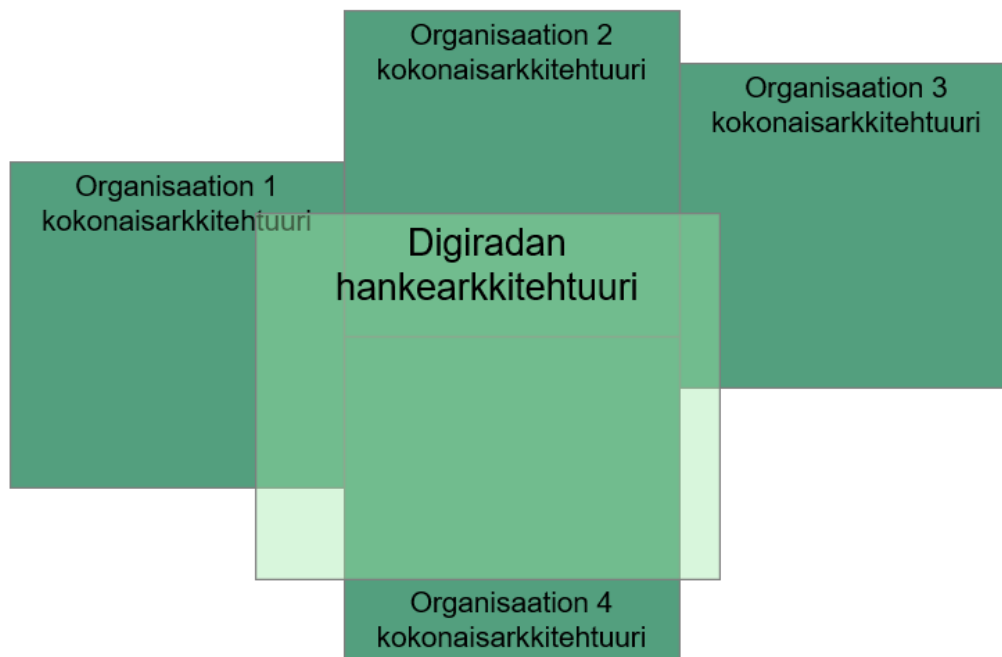
Kuva 3. Havainnekuva kokonaisarkkitehtuurin ja ratkaisuarkkitehtuurin yhtymäkohdista

Ratkaisuarkkitehtuurissa hyödynnetään usein kokonaisarkkitehtuurin tuotoksia pohjamateriaalina. Keskeinen yhdistävä tekijä on arkkitehtuurin asemointi, jossa kuvataan muutoksen tuomaa muutosvaikutusta kokonaisarkkitehtuurin nykytilaan. Välivaiheen asemointi kuvaa keskeiset syyt muutostarpeelle, muutoksen tuomat vaikutukset organisaation toiminta-, tietojärjestelmä-, tieto- sekä tarvittaessa myös teknologia-arkkitehtuurin nykytilaan. Ratkaisuarkkitehtuuri kuvaa tietyn ratkaisun arkkitehtuurin ja on usein yksityiskohtaisempaa. Se kuvaa sen, miten toiminta, järjestelmät ja teknologiat muodostavat saumattoman kokonaisuuden tavoitetilassa. Ratkaisuarkkitehtuuri on osa kehitystehtävän suunnitteludokumentaatiota. Ratkaisuarkkitehtuurin tasoisia kuvauksia ei kuvata koko organisaation kattavasti. Ratkaisuarkkitehtuurit painottuvat kohteisiin, joihin kohdistuu muutostarpeita. Ratkaisuarkkitehtuuri koostuu usein samoista arkkitehtuurinäkökulmista kuin kokonaisarkkitehtuuri. Ratkaisuarkkitehtuurissa ei kuvata pelkästään teknistä arkkitehtuuria, vaan toiminta-arkkitehtuuri on myös oleellinen näkökulma. Kaikkiaan arkkitehtuuria voidaan käyttää eri yhteyksissä sekä suunnittelun että päätöksenteon tukena.

Digirata-hankkeen kuvauksissa kokonaisarkkitehtuuritasoiset kuvaukset löytyvät **hankearkkitehtuurista**. Ratkaisuarkkitehtuuritasoiset kuvaukset puolestaan tuotetaan **välivaiheiden arkkitehtuurikuvauksiin**.

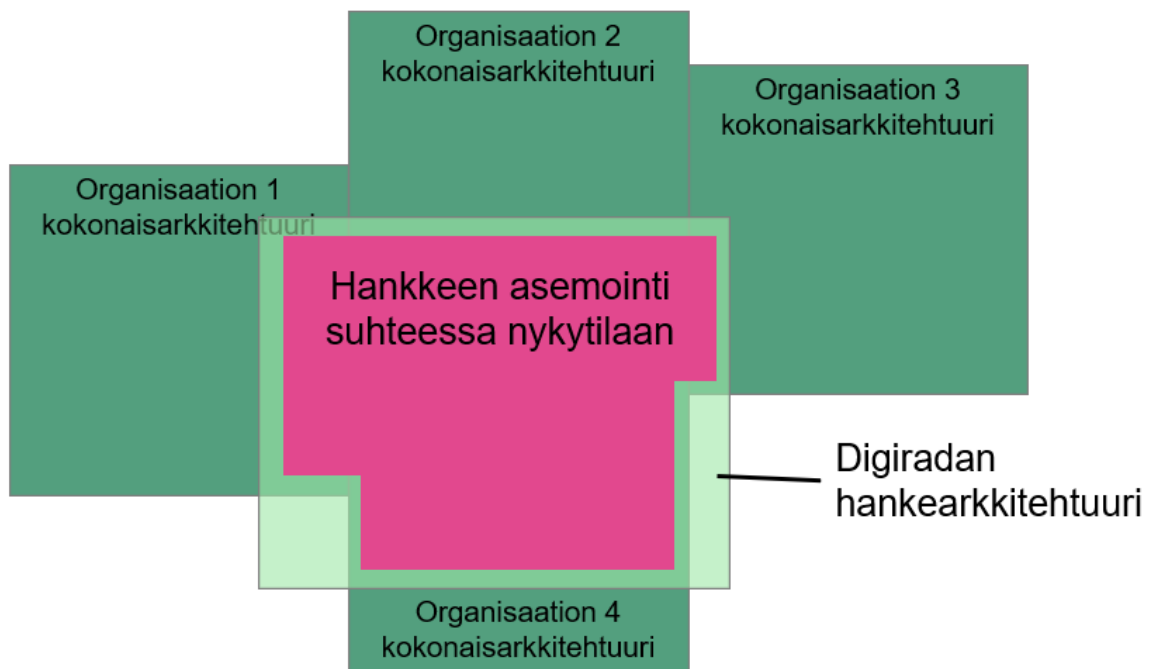
1.2 Hankearkkitehtuuri ja hankkeen asemointi suhteessa rautatiesektorin nykytilaan

Digirata-hankkeen arkkitehtuurityö painottuu luonnollisesti tavoitetilan suunnittelemiseen ja kuvaamiseen. Digiradan arkkitehtuurin tavoitteena on kuvata tavoitetilan toiminta- ja järjestelmäarkkitehtuurit tarvittavilta osin, jolloin ne tarjoavat paremman ymmärryksen ja kokonaiskuvan suunnittelun tueksi. Tätä tavoitetilan kuvausta kutsutaan hankearkkitehtuuriksi, ja sitä on havainnollistettu Kuva 4. Digiradan hankearkkitehtuuri ja organisaatioiden kokonaisarkkitehtuurit.



Kuva 4. Digiradan hankearkkitehtuuri ja organisaatioiden kokonaisarkkitehtuurit

Toisaalta hankkeen laajuus kattaa lähes koko rautatiesektorin, joten myös nykytilan kuvaaminen erittäin karkeasti ylätasolla (käytännössä yhtenä kuvana) auttaa hahmottamaan kaikki osa-alueet, joihin hankkeella on tai ei ole vaikutusta. Kannattaa myös huomioida, että hankkeen vaikutukset ulottuvat laajemmalle kuin pelkästään allianssiprojektin sopimuskumppaneihin; näin ollen nykytilan muutosvaikutuksia on tunnistettu myös muiden organisaatioiden osalta. Nykytilan kuvaus tukee myös standardin EN 50126 mukaista etenemistapaa. Jäljempänä tästä ylätason nykytilan kuvauksesta käytetään nimitystä *hankkeen asemointikuva*. Asemointikuvan sisältöä on havainnollistettu Kuva 5. Hankkeen asemointi suhteessa nykytilaan.



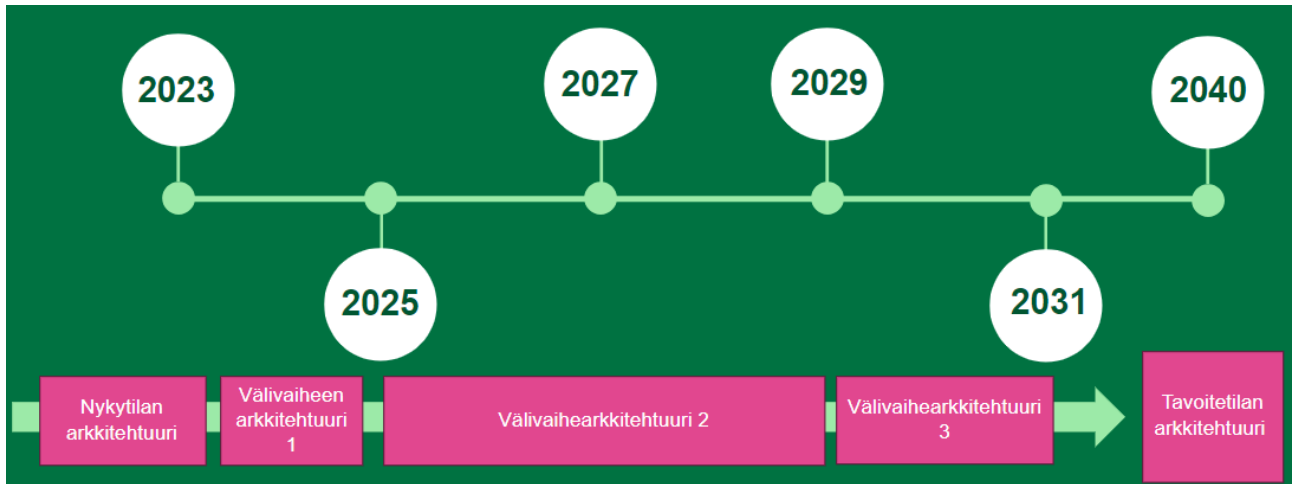
Kuva 5. Hankkeen asemointi suhteessa nykytilaan

Digirata-hanke aiheuttaa muutoksia kaikkien arkkitehtuurinäkökulmien kattamiin asioihin eli tavoitetilaa on suunniteltava kaikkien eri kerroksien näkökulmasta. Koska arkkitehtuurimenetelmä ei ole rautatiealan toimijoille entuudestaan tuttu, niin jatkossa käytetään näkökulmien sijasta kolmea käsitettä: *operointimalli*, *järjestelmäkonfiguraatio* sekä *ratakonfiguraatio*. Operointimalli käsittää siis toimintakerroksen, järjestelmäkonfiguraatio kattaa tietojärjestelmät ja osan teknologiakerroksesta ja ratakonfiguraatio kattaa fyysisen kerroksen ja mahdollisesti osan teknologiakerroksesta. Poikkileikkaava tietonäkökulma on huomioitava tarvittavilta osin kaikissa edellä mainituissa mm. tunnistamalla, mitä tietoja tarvitaan tai syntyy missäkin kokonaisuudessa.

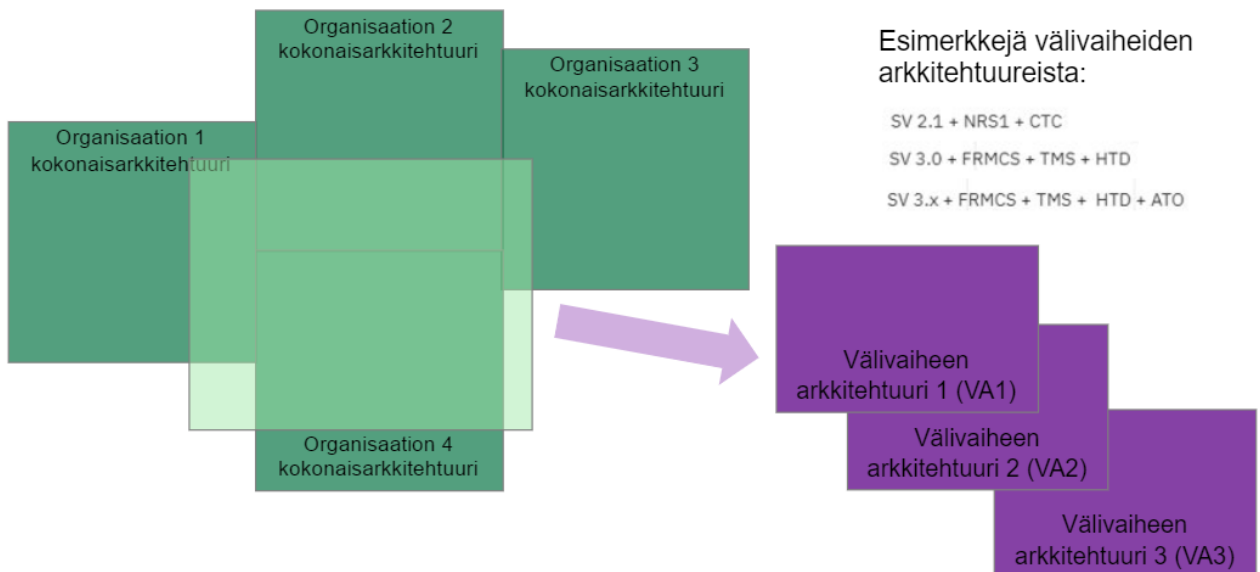
Operointimallilla, järjestelmäkonfiguraatiolla ja ratakonfiguraatiolla on erilaisia keskinäisiä riippuvuuksia. Esimerkiksi prosessimuutokset voivat vaikuttaa tietojärjestelmiin ja päinvastoin. Samoin fyysinen ratakonfiguraatio on kiinteästi yhteydessä tietojärjestelmiin.

Digiradassa arkkitehtuuria käytetään kokonaiskuvan luomiseen ja riippuvuuksien tunnistamiseen. Edellä mainitut riippuvuudet nousevat keskeiseen rooliin, kun arkkitehtuurilla tuetaan toteutuksen vaiheistuksen suunnittelua Digiradassa (ks. **Toteutusvaiheen aikataulu ja vaiheistus -dokumentti**). Digirata-hankkeen toteutusvaihe on ajallisesti erittäin pitkä, tekninen kehitysloikka merkittävä ja aikataulu ainakin osittain riippuvainen EU-tason sääntelyn aikataulusta. Näin ollen ei ole realistista olettaa, että nykytilasta voitaisiin välittömästi siirtyä suoraan vuoden 2040 tavoitetilaan. On kuitenkin täysin mahdollista tunnistaa sellaisia välivaiheita, joiden kautta nykytilasta siirrytään kohti

lopullista tavoitetilaa. Näitä välivaiheita on havainnollistettu alla kuvissa Kuva 6. Arkkitehtuurilliset välivaiheet sekä Kuva 7. Esimerkki välivaiheiden arkkitehtuureista. Välivaiheita kutsutaan kuvassa *välivaihearkkitehtuureiksi*.



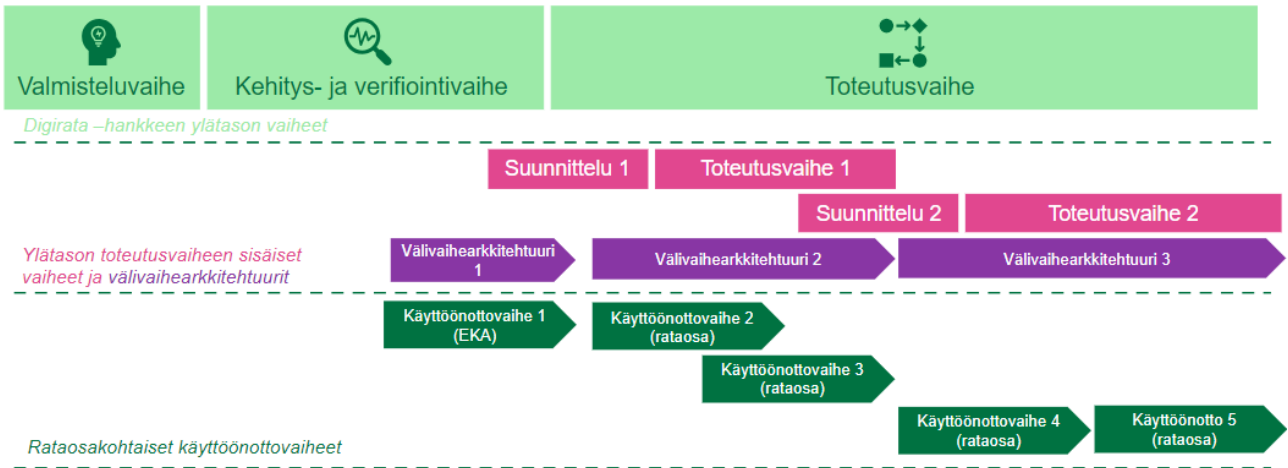
Kuva 6. Arkkitehtuurilliset välivaiheet



Kuva 7. Esimerkki välivaiheiden arkkitehtuureista

Välivaiheiden tunnistaminen tapahtuu käytännössä listaamalla eri osakokonaisuuksiin kohdistuvat tiedossa olevat muutokset. Esimerkkinä ko. muutoksista mainittakoon vaikkapa ETCS-järjestelmäversion nosto, TMS-uudistus, radoratkaisu ja ATO:n täysimääräinen hyödyntäminen kaupallisessa liikenteessä. Kaikilla edellä listatuilla muutoksilla on potentiaalisesti vaikutuksia kaikkiin osakokonaisuuksiin (operointimalli, järjestelmäkonfiguraatio, ratakonfiguraatio), joten muutosten vaikutusten tunnistaminen on kriittistä välivaiheiden onnistuneelle suunnittelulle ja toteutusvaiheen työnositukselle.

Muutosten analysointi ja niiden aikataulujen tunnistaminen on toteutusvaiheen suunnittelun kannalta erittäin tärkeää, jotta tunnistetaan ja pystytään aikatauluttamaan kaikki tarkempaa suunnittelua vaativat vaiheet toteutusvaiheen sisällä. Arkkitehtuurin hyödyntämistä vaiheistuksen suunnittelussa havainnollistetaan Kuva 8. Esimerkki vaiheistuksen suunnittelusta hyödyntäen arkkitehtuurillista lähestymistapaa



Kuva 8. Esimerkki vaiheistuksen suunnittelusta hyödyntäen arkkitehtuurillista lähestymistapaa

Digiradan arkkitehtuurityössä tuotetaan kahdentyyppiset kuvaukset. Hankearkkitehtuuritasoiset kuvaukset koostetaan hanketasoiseen arkkitehtuurikirjaan ja välivaiheiden tasoiset arkkitehtuurikuvaukset puolestaan koostetaan välivaiheiden arkkitehtuurikirjoihin. Välivaiheiden tarkka lukumäärä ei tällä hetkellä vielä ole tiedossa, joten vielä ei myöskään voida sanoa, kuinka monta välivaiheen arkkitehtuurikirjaa lopulta syntyy. Tämän dokumentin kirjoitushetkellä vaikuttaisi siltä, että välivaihearkkitehtuureja on noin 3–5 kappaletta.

Hanketasoiseen arkkitehtuurikirjaan sisältyy hankkeen asemointikuva sekä ylätason kuvaukset välivaiheista. Hanketason arkkitehtuurikirjaan kuvataan mahdollisesti myös muuta sellaista, joka on kaikille välivaihearkkitehtuureille yhteistä ja jolla halutaan ohjata rataosakohtaisia käyttöönotto vaiheita. Arkkitehtuurikirjan sisältö on kuvattu liitteessä 1.

Välivaiheiden arkkitehtuurikirjoihin kuvataan välivaiheiden tarkemmat arkkitehtuurikuvaukset. Välivaiheiden arkkitehtuurikirjoihin koostetaan ns. välivaihearkkitehtuurien kuvaukset, joissa mennään huomattavasti tarkemmalle tasolle kuin hanketason arkkitehtuurikirjassa.

Välivaiheiden arkkitehtuurikirjat kuvaavat siirtymävaiheen järjestelmät ja osajärjestelmät, mukaan lukien Digirata-hankkeen kannalta keskeiset hankkeen ulkopuoliset järjestelmät siltä osin kuin niihin on esimerkiksi integraatioita. Järjestelmät voivat olla operatiivisia järjestelmiä, ohjaus-, hallinta- ja merkinantojärjestelmiä tai tukijärjestelmiä. Välivaiheiden

arkkitehtuurikirjoissa kuvataan näiden eri järjestelmien keskeisimmät toiminnot sekä järjestelmien väliset tekniset integraatiot. Välivaiheiden arkkitehtuurikirjoissa kuvataan tietojärjestelmäarkkitehtuurin lisäksi myös toiminta-arkkitehtuuria. Toiminta-arkkitehtuurin kuvaukset sisältävät junan operointiin liittyvät prosessit ja prosessivaiheet sekä niitä tukevat tietojärjestelmät. Junan operoinnin lisäksi olisi hyvä kuvata keskeiset tukiprosessit, jotka mahdollistavat junien operoinnin. Eri tasoisia arkkitehtuurikirjoja havainnollistetaan Kuva 9. Hankkeessa tuotettavat arkkitehtuurikuvaukset



Kuva 9. Hankkeessa tuotettavat arkkitehtuurikuvaukset

1.2.1 Toiminnan kuvaukset hankearkkitehtuurissa

Hankearkkitehtuurin (ja kokonaisarkkitehtuurin) tasolla toiminnan kuvaukset ovat tyypillisesti erilaisia karttoja ja ylätasoinen tietovirtojen kuvauksia. Karkeasti ja hieman yksinkertaisemmin sanottuna hankearkkitehtuuri kuvaa **mitä** tehdään, **kuka** tekee ja **millä** tekee. Se, **miten** tehdään, on kuvattu yleensä tarkemman tason kuvauksissa (ratkaisuarkkitehtuureissa).

Hankearkkitehtuurin kuvaukset antavat kattavan käsityksen kokonaisuudesta ja havainnollistavat kuvauksen kohteen laajuuden. Hankearkkitehtuurin tasolla olevat toiminnan kuvaukset koostetaan hanketasoiseen arkkitehtuurikirjaan, jonka yhtenä tavoitteena on nimenomaan esittää hankkeen laajuus ja tarjota hyvä ylätasoinen kuva hankkeen piiriin kuuluvista asioista.

Keskeisimpiä toiminnasta tuotettuja kuvauksia ovat esimerkiksi toimijakartta, toimintokartta, prosessikartta sekä toimijoiden välisten vuorovaikutusten kuvaukset. Varsin usein nämä kuvaukset yhdistelevät nykytilaa ja tavoitetilaa siten, että kuvauksesta käy ilmi mikä on muuttumassa suhteessa nykytilaan. Poikkeuksena toki sellaiset tilanteet, että suunnitellaan jotain täysin uutta tekemistä, jolloin mitään nykytilaa ei ole, vaan painopiste on tavoitetilan kuvaamisessa.

Digirata-hanke on laajuudeltaan todella iso, joten kaiken sen piiriin kuuluvan toiminnan kuvaaminen prosessikarttana ei ole järkevää. Digirata-hankkeen toiminnan kuvaus tulee keskittymään toimintojen kuvaamiseen. Niissäkin pitäydytään ainakin aluksi hyvin ylätasolla, lähinnä siten, että tunnistetaan eri toimijoiden vastuulla olevat keskeiset toiminnot ja hankkeen mahdolliset vaikutukset niihin.

Digiradan hankearkkitehtuurissa toiminta-arkkitehtuurin osalta kuvattavia asioita ovat:

- **Toimintokartta:** toimintokartta kuvaa millaisia toimintoja (rautatiesektorilla) on. Toimintokartan avulla voidaan analysoida, mihin toimintoihin Digirata-hanke vaikuttaa, ja jos vaikuttaa, niin miten.
- **Toimijakartta:** kuvaa rautatiesektorin toimijat. Toimijakartan avulla voidaan havainnollistaa toimijat, joihin hanke vaikuttaa.
- **Toimijoiden välinen vuorovaikutuskaavio:** kaavion avulla voidaan analysoida vuorovaikutussuhteita, joihin Digirata-hanke aiheuttaa muutoksia.

1.2.2 Tietojen kuvaukset hankearkkitehtuurissa

Tietoarkkitehtuurissa kuvataan esimerkiksi organisaation, järjestelmän tai hankkeen käyttämiä tietoja. Tietoarkkitehtuuri todentaa tietojen hallinnan sekä hyödyntämisen läpinäkyvästi ja luotettavasti. Tietoarkkitehtuuri toimii toiminta-arkkitehtuurin ja järjestelmäarkkitehtuurin välisenä siltana vastaten kysymykseen ”mitä”. Toisin kuin toiminta-arkkitehtuurissa ja järjestelmäarkkitehtuurissa, joissa pyrkimys on enemmänkin kuvata ”miten” jokin toimii, toimii tietoarkkitehtuuri molemmille niin sanottuna lisätietona tarkastellen esimerkiksi tietotarpeita, tiedon jäsentymistä ja kategorisointia sekä käsittelyä ja hallintaa eri toiminnoissa ja järjestelmissä.

Tietoarkkitehtuuri osana hankearkkitehtuuria tekee vahvasti yhteistyötä tiedonhallinnan kanssa. Tietoarkkitehtuuri voidaankin nähdä jopa osana tiedonhallintaa, varsinkin loogisten tietovarantojen ja päätietoryhmien osalta.

Digiradassa tietoarkkitehtuurissa kuvattavia asioita ovat:

- **Loogiset tietovarannot:** Looginen tietovaranto on jokin kerättävä ja hallinnoitava tietokokonaisuus, joka ei tarvitse olla vain yhden tahon omistuksessa. Tietovarannot ovat yleensä organisaatioita yhdistäviä tekijöitä, ja ne voidaan tunnistaa toimialaan tai ekosysteemiin liittyviksi käsitteiksi kuten esimerkiksi infrastruktuuritiedot.
- **Päätietoryhmät:** Päätietoryhmiä tunnistettaessa pääosiin nousee omistaja. Päätietoryhmälle tulisi tunnistaa omistaja, joka voi tarjota tiedot vähintään

pääjärjestelmästä ja elinkaariprosessista, jolla tietoja hallitaan. Esimerkkinä päätietoryhmästä voisi olla aikataulut.

- **Käsitemallit:** Käsitemalli keskittyy kuvaamaan valitun kokonaisuuden käsitteitä, termejä ja niiden välisiä suhteita ja joskus jopa sääntöjä. Se auttaa ymmärtämään, miten eri käsitteet liittyvät ja vaikuttavat toinen toisiinsa. Käsitemalli auttaa hahmottamaan toimintaympäristöä ja tarpeita. Esimerkiksi: jotta yksikkö voi liikkua junan statuksella täysvalvontatilassa, on sillä oltava varattu kapasiteetti, radiosuojastuskeskuksen antama ajolupa sekä liikenteenohjauksen antama lähtölupa.
- **Loogiset tietomallit:** Looginen tietomalli puolestaan keskittyy kuvaamaan tietojen rakennetta ja tallennusmuotoja teknologioista riippumatta. Se tarjoaa kuvauksen siitä, miten tietoja tallennetaan ja käsitellään tietojärjestelmissä. Esimerkiksi: looginen tietomalli kuvaa aikataulutietojen tietoalkiot (attribuutit) ja niiden ryhmittelyyn.

Digiradassa tietoarkkitehtuurin päätehtävä on varmistaa oikeiden tietoresurssien tehokas hallinta, käyttö ja kehittäminen niin, että jokaista tietoalkiota ylläpidetään vain yhdessä tietojärjestelmässä. Tällöin tietoarkkitehtuuri auttaa osaltaan tietosuojan ja tietoturvan suunnittelemisessa ja toteuttamisessa, tietoanalytiikan ja raportoinnin tukemisessa sekä standardien hallinnassa. Digiradassa tietoarkkitehtuuri keskittyy niihin kokonaisuuksiin, joita kehitetään tai uudistetaan Digiradan toiminnoissa tai järjestelmäkehityksessä. Loogiset tietovarannot sekä päätietoryhmät kuvataan osana hankearkkitehtuuria ja välivaihearkkitehtuureissa keskitytään käsitemallien ja tietomallien kautta suunnittelemaan ja kehittämään ratkaisuja.

1.2.3 Järjestelmien kuvaukset hankearkkitehtuurissa

Hankearkkitehtuurissa kuvataan järjestelmäarkkitehtuurin osalta järjestelmien sekä osajärjestelmien rakenteita sekä toiminnallisuuksia. Järjestelmäarkkitehtuurin tarkoituksena ei ole kuvata järjestelmien sisäistä rakennetta, vaan pyrkiä käsittelemään järjestelmien ulkoisia piirteitä. Järjestelmäarkkitehtuurin kuvaukset kattavat kaikki käytettävät järjestelmät ja osajärjestelmät. Järjestelmät ja osajärjestelmät ovat erityyppisiä: Järjestelmät voivat mahdollistaa liiketoiminnan tai ne voivat olla tyypiltään tukijärjestelmiä, jotka mahdollistavat muiden järjestelmien toiminnan.

Digiradan hankearkkitehtuurissa järjestelmäarkkitehtuurin osalta kuvattavia asioita ovat:

- **Järjestelmät ja osajärjestelmät:** Kuvaus järjestelmistä ja osajärjestelmistä, jotka muodostavat rautatiesektorin kokonaisuuden. Kuvauksessa kuvataan myös Digiradan kannalta ulkoiset järjestelmät, jotka ovat keskeisiä rautatiesektorin kokonaisuuden kannalta.

- **Järjestelmien ja osajärjestelmien käyttötarkoitukset:** Käyttötarkoituksella kuvataan keskeisiä toimintoja, joista järjestelmät ja osajärjestelmät ovat vastuussa. Toiminnot ovat loogisia kokonaisuuksia, jotka eivät ota kantaa tiettyihin teknologisiin ratkaisuihin, vaan kuvaavat tarvetta. Järjestelmät voidaan uusien elinkaaren perusteella, mutta toiminnot ovat enemmän tai vähemmän pysyväisluonteisia, mikäli liiketoimintatarve ei muutu.
- **Järjestelmien ja osajärjestelmien väliset integraatiot kuvataan loogisina tietovirtoina:** Järjestelmät ja osajärjestelmät liitetään toisiinsa integraatioilla. Integraatioita on monen tyyppisiä ja tyyppillisessä integraatiossa välitetään tietoa tai komentoja. Järjestelmäarkkitehtuurissa kuvataan integraation tekninen ratkaisumalli ylätasolla sekä integraatioissa välitettävät loogiset tiedot. Tiedot liitetään tietoarkkitehtuurissa tunnistettuihin tietoryhmiin. Integraatioita tarkennetaan ratkaisuarkkitehtuurissa kattamaan järjestelmäpalvelut, jotka kuvaavat tarkemmin kahden järjestelmän välistä riippuvuutta.
- **Järjestelmien ja osajärjestelmien tarjoamat rajapinnat:** Järjestelmät tarjoavat erityyppisiä rajapintoja, joiden avulla järjestelmien tarjoamia toimintoja on mahdollista käyttää. Tyypillisiä rajapintoja ovat käyttöliittymät sekä ohjelmointirajapinnat. Järjestelmät ja osajärjestelmät voidaan liittää yhteen rajapintojen avulla. Standardoidut rajapinnat mahdollistavat järjestelmien ja osajärjestelmien vaihtamisen ja ovat siten keskeinen osa yhteen toimivuuden mahdollistajana. Kokonaisarkkitehtuurissa tunnistetaan ylätasoon rajapinnat sekä käyttöliittymät. Ratkaisuarkkitehtuurissa liitetään järjestelmän tarjoamat järjestelmäpalvelut rajapintoihin, jonka kautta palvelua on mahdollista käyttää.

1.2.4 Teknologian kuvaukset hankearkkitehtuurissa

Teknologia-arkkitehtuurin tarkoituksena hankearkkitehtuurin tasolla on tunnistaa laajuudeltaan usean rataosan yli meneviä teknologisia ratkaisumalleja sekä ratkaisuja. Teknologia-arkkitehtuurissa ei käsitellä tarkkoja maantieteellisiä sijoitteluita, vaan sijoittelua käsitellään loogisella tasolla, kuten onko ratkaisut maantieteellisesti keskitettyjä vai maantieteellisesti hajautettuja. Teknologia-arkkitehtuurissa ei oteta kantaa toimittajien tai yksittäisten rataosien teknologiaratkaisuihin.

Digiradassa kokonaisarkkitehtuurin teknologia-arkkitehtuurissa kuvattavia asioita ovat:

- **Loogiset alustat:** Alustat voivat olla tyypiltään yhteiskäyttöisiä, jolloin useampi järjestelmä ja osajärjestelmä sijaitsee samalla teknologisella alustalla tai alustat voidaan rakentaa vain yhtä järjestelmää varten. Kuvauksissa ei kuvata toimittajakohtaisia ratkaisuja.

- **Loogiset sijoittelut:** Erityyppiset sijoitteluvaihtoehdot, jotka ovat keskeisiä järjestelmien ja osajärjestelmien sijoittelun kannalta.

1.3 Välivaiheiden arkkitehtuurit

Välivaiheiden arkkitehtuurissa, välivaihearkkitehtuurissa (ratkaisuarkkitehtuuri) kuvataan toteutettava ratkaisu arkkitehtuurin keinoin. Välivaiheiden arkkitehtuurit sisältävät arkkitehtuurikuvauksia eri näkökulmista: toiminta, tiedot, tietojärjestelmät ja teknologia. Aikaulottuvuudeltaan välivaiheiden arkkitehtuurikuvaukset painottuvat tietyn ajanhetken tavoitetilan ratkaisun kuvaamiseen. Välivaihearkkitehtuurin tarkoituksena on ymmärtää muutoksen tuomat vaikutuksen arkkitehtuurin nykytilaan.

1.3.1 Toiminnan kuvaukset välivaiheiden arkkitehtuureissa

Välivaiheiden arkkitehtuureissa toimintaa kuvataan huomattavasti tarkemmalla tasolla kuin hankearkkitehtuurissa. Välivaihearkkitehtuurissakin käytetään erilaisia karttoja (toimijakartta, prosessikartta jne.), mutta niissä keskitytään tavoitetilan kuvaamiseen. Osaksi välivaihearkkitehtuurin kuvauksia syntyy tyypillisesti myös ns. kerroskaaviota, joita harvemmin tuotetaan kokonaisarkkitehtuuritasoisissa kuvauksissa. Kerroskaaviossa avataan jokin prosessi tarkempina prosessiaskelina sekä prosessiaskelista vastaavat toimijat. Kerroskuvat kiinnittävät toiminta-arkkitehtuurin järjestelmäarkkitehtuuriin. Kuvaustarpeen mukaan kerroskaavion prosessiaskeleet kiinnitetään joko tietojärjestelmään tai tietojärjestelmän tiettyyn toiminnallisuuteen. Lisäksi kerroskaaviossa tyypillisesti kuvataan tietojärjestelmien väliset tietovirrat (integraatiot), jos tietovirrat ovat kerroskaaviossa kuvatun prosessin suorittamisen kannalta olennaisia.

1.3.2 Tietojen kuvaukset välivaiheiden arkkitehtuureissa

Välivaiheiden tietoarkkitehtuuri keskittyy tiettyyn kehityskokonaisuuteen tai ratkaisuun liittyviin tietotarpeisiin, painottaen teknisiä ratkaisuja, tietomallinnusta, tietovarastoja ja integraatioita. Tietoarkkitehtuuri pyrkiikin osana välivaihearkkitehtuuria yksityiskohtaisempaan tietomallinnukseen, joka kuvaa, miten tiedot siirretään, käsitellään ja tallennetaan kyseisessä ratkaisussa. Digiradassa tietoarkkitehtuuri sisältää myös suunnitelman eri tietolähteiden välisestä tiedonsiirrosta ja integraatioista. Tietoarkkitehtuurissa kuvataan myös prosessit ja mekanismit tietojen laadun hallitsemiseksi ja varmistamiseksi kyseisessä ratkaisussa.

1.3.3 Järjestelmien kuvaukset välivaiheiden arkkitehtuureissa

Välivaiheiden järjestelmäarkkitehtuurissa on tarkoitus kuvata hankearkkitehtuuria tarkemmalla tasolla järjestelmien ja osajärjestelmien rakennetta ja niiden tarjoamia toiminnallisuuksia. Välivaihearkkitehtuurissa voidaan tarkastella järjestelmien ja osajärjestelmien sisäisiä rakenteita, mikäli sisäisen rakenteen ymmärtäminen on olennaista mm. vaatimustenhallinnan, riskienhallinnan tai ohjelmistokehittämisen kannalta. Hankearkkitehtuurissa toiminnallisuudet ymmärretään toimintokokonaisuuksina, mutta välivaihearkkitehtuurissa toimintokokonaisuudet pilkotaan pienemmiksi järjestelmäpalveluiksi. Järjestelmäpalvelut ovat toiminnallisuuksia, joita käyttäjät näkevät käyttöliittymällä tai palveluita, jotka ovat tehty käytettäväksi ohjelmointirajapintojen kautta. Järjestelmäpalveluiden avulla järjestelmäarkkitehtuurin kuvaukset yhdistetään toiminta-arkkitehtuurin prosessikuvauksiin. Järjestelmäpalveluiden avulla kuvataan, kuinka järjestelmä palvelee käyttäjää kussakin prosessin vaiheessa.

Digiradassa välivaihearkkitehtuurissa kuvataan järjestelmäarkkitehtuurin osalta esimerkiksi seuraavissa kappaleissa listattuja asioita.

Välivaihearkkitehtuurissa kuvataan järjestelmien loogiset rakenteet. Järjestelmät koostuvat usein pienemmistä osajärjestelmistä, joilla kullakin on oma erityinen käyttötarkoituksensa.

Lisäksi välivaihearkkitehtuurissa kuvataan järjestelmien ja osajärjestelmien tarjoamat ulkoiset järjestelmäpalvelut. Järjestelmät ja osajärjestelmät tarjoavat käyttäjilleen palveluita käyttöliittymän tai ohjelmointirajapinnan kautta. Välivaihearkkitehtuurissa kuvataan tunnistetut palvelut ja ne rajapinnat, joiden kautta palvelut ovat käytettävissä.

Järjestelmien ja osajärjestelmien riippuvuudet toisiin järjestelmiin tai osajärjestelmiin on tärkeää tunnistaa ja kuvata. Välivaihearkkitehtuurissa järjestelmien väliset riippuvuudet kuvataan järjestelmäpalveluiden kautta. Järjestelmä tai osajärjestelmä tarjoaa palveluita toiselle järjestelmälle ohjelmointirajapintojen kautta.

1.3.4 Teknologian kuvaukset välivaiheiden arkkitehtuureissa

Välivaiheiden teknologia-arkkitehtuurissa on tarkoitus kuvata hankearkkitehtuuria tarkemmalla tasolla välivaiheiden teknologiaratkaisuja. Välivaiheen teknologia-arkkitehtuuri käsittelee vain yksittäisen välivaiheen näkökulmasta teknologia-arkkitehtuuria. Välivaiheen teknologia-arkkitehtuurissa kuvataan tarkemmalla tasolla maantieteellistä sijoittelua

suhteessa välivaiheiden järjestelmiin ja osajärjestelmiin. Välivaiheen arkkitehtuurissa kuvataan myös loogisia verkkovyöhykkeitä sekä vyöhykkeiden välisiä yhteyksiä.

1.4 Arkkitehtuurin organisoituminen

Toteutusvaiheen organisaatio nimetään kulloinkin hankkeessa olevan tarpeen perusteella. Toteutusvaiheen organisaation roolitusta käsitellään kokonaisuutena myöhemmissä välijulkaisuissa. Alustavasti arkkitehtuuriin liittyen on tunnistettu tässä kappaleessa kuvatut roolit.

Lisäksi tässä kappaleessa kuvataan alustavasti Digiradan toteutusvaiheen suunnittelun aikaisen arkkitehtuuritoiminnon perustasoiset ydintehtävät ja toiminnon roolit tehtäväkuvauksineen. Lisäksi kappaleessa määritellään alkuvaiheen menetelmät ja työkalut arkkitehtuuritoiminnon tehtävän täyttämiseksi. Toiminnon riippuvuussuhteet ja yhteistoiminta hankkeen muiden toimintojen kanssa kuvataan toteutussuunnitelman kappaleessa **10. Organisaatio, roolit ja vastuut**. Tärkeää on tunnistaa ja määritellä hankkeen ydinarkkitehtuuriin roolit sekä sovitua hankearkkitehtuuriin. Tämän jälkeen tulee mahdollistaa sekä yhteensovittaa tiedonkulku ja arkkitehtuuriset näkökulmat hankkeen sidosorganisaatioiden arkkitehtuurivastaavien kesken.

1.4.1 Arkkitehtuuritoiminnon tehtäväkuva

Arkkitehtuuritoiminnon tehtävä Digiradan kaltaisessa hankkeessa keskittyy varmistamaan, että hankkeen toiminnalliset tavoitteet, prosessit, tietojärjestelmät ja teknologiaratkaisut suunnitelmien ovat linjassa kaikkien osapuolten strategioiden, tarpeiden ja odotusten kanssa. Tämä edellyttää laajaa yhteistyötä, avointa kommunikaatiota ja yhteisten päämäärien tunnistamista kaikkien hankkeeseen osallistuvien organisaatioiden kesken. Hanketason kokonaisarkkitehtuurilla on avainrooli hankkeen suunnitelmien ja rautatiesektorin arkkitehtuuristen valintojen viestinnässä sidosryhmien vastaaville arkkitehtuuritahoille.

Arkkitehtuuritoiminnon päätehtäviä ovat:

- 1. Yhteisen rautatiesektorin kokonaisarkkitehtuurin kuvaaminen hankkeen laajuudessa:** Tuottaa ja ylläpitää yhteistä näkemystä hankkeen kokonaisarkkitehtuurista kuvausten muodossa kappaleessa 1.2 kuvattujen arkkitehtuurirakenteiden mukaisesti. Tämä sisältää yhteisten standardien, käytäntöjen ja periaatteiden määrittelyn.
- 2. Viestintä ja sidosryhmien sitouttaminen:** Varmistaa, että kaikki hankkeen osapuolet ovat tietoisia hankkeen kokonaisarkkitehtuurin tavoitteista, suunnitelmista

ja muutoksista. Tämä edellyttää tehokasta viestintää ja vuorovaikutusta eri sidosryhmien vastaavien arkkitehtuuritahojen kanssa.

3. **Yhteensopivuuden ja integraation varmistaminen:** Tarkastella eri organisaatioiden järjestelmiä ja prosesseja varmistaakseen, että ne ovat yhteensopivia, ja että tieto liikkuu saumattomasti organisaatioiden välillä. Tämä sisältää integraatiotarpeiden tunnistamisen ja ratkaisujen suunnittelun.
4. **Riskienhallinta:** Tunnistaa ja hallita riskejä, jotka liittyvät kokonaisarkkitehtuuriin hankkeessa. Tämä sisältää mm. teknologiariskit, yhteensopivuusriskit ja muutoksiin liittyvät riskit.
5. **Muutoksenhallinta:** Tukea hankkeessa sovittuja muutoksenhallintaprosesseja toteutussuunnitelman kappaleen **'9.4. Muutostenhallinta'** mukaisesti. Tässä yhteydessä muutoksilla tarkoitetaan kokonaisarkkitehtuurin kehittämiseen ja toteuttamiseen liittyviä muutoksia. Tämä sisältää muutosten priorisoinnin, vaikutusten arvioinnin ja toteutuksen seurannan.
6. **Laadunvarmistus:** Varmistaa, että hankearkkitehtuurin suunnittelu ja toteutus noudattavat sovittuja laatuvaatimuksia ja -standardeja (kts. toteutussuunnitelman kappale **'14. Hankkeen laadunhallinta'**). Tämä sisältää arkkitehtuurin seurannan, tarkastelun ja arvioinnin säännöllisesti.
7. **Tiedonhallinta:** Hallinnoida ja ylläpitää keskeistä dokumentaatiota ja tietoa toteutussuunnitelman kappaleessa **'14.5. Tiedonhallinta'** kuvattujen tiedonhallinnan käytänteiden mukaisesti. Tämä sisältää arkkitehtuurikuvaukset, standardit, ohjeistukset ja muutoksenhallintadokumentit.

1.4.2 Arkkitehtuuritoiminnon roolit

Tässä kappaleessa listataan ja kuvataan arkkitehtuuriin liittyvät roolit tehtävineen. Rooleihin on hankkeen aikana resursoitava riittävä määrä oikeita henkilöitä riittäväillä kyvykkyyksillä kattamaan suunnitelman aikataulut ja tarpeet siten, että arkkitehtuurityö on oikea-aikaista jo valmisteluvaiheessa. Resursoinnissa on huomioitava hankkeen sidosorganisaatioiden arkkitehtuurikyvykkydet sekä arkkitehtuuriroolien samanaikainen tarve useassa eri osakokonaisuudessa samanaikaisesti. Suunnittelun aikana on tunnistettava ja määritettävä tarkemmin, kuinka paljon aikaa ja henkilöitä kukin rooli tarvitsee.

1.4.2.1 Hankearkkitehti

Hankearkkitehti vastaa hankkeen kokonaisarkkitehtuuritasoisesta suunnittelusta, kehittämisestä ja ylläpidosta. Hankearkkitehti työskentelee tiiviissä yhteistyössä liiketoiminnan ja IT:n kanssa varmistaakseen, että hankkeen strategiset tavoitteet ja

teknologia ovat linjassa. Hankearkkitehti ymmärtää organisaation strategiset tavoitteet ja muuntaa ne muun arkkitehtuuritoiminnon kanssa teknologiaratkaisuiksi, jotka tukevat liiketoiminnan tavoitteita. Hankearkkitehti on vastuussa kokonaisarkkitehtuurin kehittämisestä ja ylläpidosta, mikä kattaa ohjaavan tason sekä toiminta-, tieto-, järjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuurit.

Hankearkkitehdin tehtäviä ovat:

1. **Strategian ymmärtäminen ja tukeminen:** Ymmärtää hankkeen sidosryhmien liiketoimintastrategioita ja tavoitteita, sekä muuntaa ne kokonaisarkkitehtuurin vaatimuksiksi.
2. **Hankkeen kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen:** Suunnittelee, ohjaa ja kehittää kokonaisvaltaisen arkkitehtuurikehyksen, joka tukee hankkeen sidosryhmien strategisia tavoitteita. Tämä sisältää ohjaavan tason, toiminta-, tieto-, järjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuurien suunnittelun ja integroinnin. Ohjaava taso sisältää periaatteet, lait, asetukset ja vastaavat hankkeen alaa säätelevät elementit. Tämän lisäksi hankearkkitehti on vastuussa arkkitehtuurilinjausten ja arkkitehtuurisen tiekartan suunnittelusta.
3. **Muutostenhallinta:** Seuraa ja arvioi teknologian ja liiketoimintaympäristön muutoksia. Päivittää kokonaisarkkitehtuuria vastaamaan näitä muutoksia ja varmistaa, että se pysyy jatkuvasti ajantasaisena ja relevanttina.
4. **Riskienhallinta:** Tunnistaa ja arvioi riskejä, jotka liittyvät kokonaisarkkitehtuuriin ja sen toteutukseen. Kehittää toimintatapoja riskien hallitsemiseksi ja minimoinniksi (mahdollinen riippuvuus toteutussuunnitelman kappaleeseen **13. Turvallisuuden ja riskienhallinnan johtaminen**).
5. **Hankkeen osaprojektien ja aloitteiden tukeminen:** Tarjoaa asiantuntemusta ja tukea osaprojekteille ja aloitteille varmistaen, että ne ovat linjassa kokonaisarkkitehtuurin kanssa ja edistävät hankkeen strategisia tavoitteita.
6. **Standardien ja käytäntöjen seuranta ja kehittäminen:** Seuraa, kehittää ja ylläpitää arkkitehtuuriperiaatteita, -standardeja ja -käytäntöjä, jotka ohjaavat hankkeen teknologian käyttöä ja kehitystä.
7. **Yhteistyö ja viestintä:** Työskentelee tiiviissä yhteistyössä hankkeen näkökulmien, operointimallin, järjestelmäkonfiguraation ja ratakonfiguraation kanssa varmistaakseen, että kokonaisarkkitehtuuri tukee hankkeen tavoitteita. Kommunikoii kokonaisarkkitehtuurin periaatteet, standardit ja suunnitelmat selkeästi kaikille sidosryhmille.

1.4.2.2 Toiminta-arkkitehti

Toiminta-arkkitehdin tehtävänä on osallistua ja tukea, kun suunnitellaan, tunnistetaan, kuvataan ja kehitetään hankkeen toimintamalleja, prosesseja ja toimintatapoja siten, että ne tukevat hankkeen sidosryhmien strategisia tavoitteita ja parantavat sidosryhmien operatiivista valmiutta kehityksen tuomaan muutokseen. Toiminta-arkkitehdin rooli edellyttää laajaa ymmärrystä rautatiesektorin ja -systeemin toimintaympäristöstä, toiminnasta ja tavoitteista sekä kykyä soveltaa tätä tietoa toiminnan suunnittelussa ja kehittämisessä.

Toiminta-arkkitehdin ja prosessinhallinnan välinen suhde on tiivis ja hankkeen toiminta-arkkitehtuurilla on riippuvuus toteutussuunnitelman kappaleeseen **16.1 Operointivalmiuden kehittäminen**. Toiminta-arkkitehti keskittyy toimintamallien ja prosessien suunnitteluun ja kehittämiseen laajemmassa kontekstissa, kun taas prosessinhallinta keskittyy prosessien tarkemman tason hallintaan ja kehitykseen. Yhdessä he varmistavat, että hankkeen toiminnallisen muutoksen suunnittelu on strategisesti ohjattua, tehokasta ja joustavaa, ja että prosessit ovat optimoituja ja tukevat hankkeen sidosorganisaatioiden tavoitteiden saavuttamista.

Toiminta-arkkitehdin tehtäviä ovat:

- 1. Strategian ja toiminnan yhteensovittaminen:** Toiminta-arkkitehti varmistaa, että hankkeen sidosorganisaatioiden toimintamallit ja prosessit ovat linjassa hankkeen tavoitteiden kanssa. Hän osallistuu hankkeen strategisen suunnittelun prosesseihin ja auttaa määrittelemään, miten strategia voidaan toteuttaa hankkeen edustaman tavoitetilan käytännön toiminnassa.
- 2. Toimintamallien suunnittelu ja kehittäminen:** Toiminta-arkkitehti osaltaan suunnittelee ja kehittää toimintamalleja (vähintään tukemalla suunnittelua ja kehittämistä), jotka parantavat hankkeen tehokkuutta, joustavuutta ja reagointikykyä. Tämä sisältää prosessien, tehtävien ja vastuiden määrittelyn sekä toimintatapojen uudistamisen.
- 3. Prosessien hallinta ja optimointi:** Toiminta-arkkitehti työskentelee tiiviisti prosessinhallinnan kanssa varmistaakseen, että arkkitehtuuryössä tehty toiminta-arkkitehtuurin tuotos on yhdenmukainen prosessinhallinnan työn tuotosten kanssa.
- 4. Toiminnan, tiedon ja järjestelmien yhteensovittaminen:** Toiminta-arkkitehti työskentelee yhteistyössä muiden arkkitehtien ja muiden sidosryhmien kanssa varmistaakseen, että teknologiaratkaisut tukevat tehokkaasti toiminnan tarpeita ja mahdollistavat uusien toimintatapojen käyttöönoton.

1.4.2.3 Tietoarkkitehti

Tietoarkkitehdin tehtävänä on suunnitella ja ylläpitää organisaation tietorakenteita sekä varmistaa, että tieto on laadukasta, jäsenneiltyä, saatavilla ja turvattua tavalla, joka tukee hankkeen liiketoimintatavoitteita. Tietoarkkitehti työskentelee arkkitehtuuritoiminnon lisäksi keskeisesti yhteistyössä hankkeen tiedonhallinnan kanssa muun muassa tiedon laadullisten ominaisuuksien määrittelyssä, seurannassa ja kehittämisessä. Tämä rooli edellyttää syvällistä ymmärrystä sekä tietotekniikasta että liiketoiminnasta, jotta voidaan luoda tehokkaita ja turvallisia tietorakenteita ja -prosesseja.

Tietoarkkitehdin keskeisiä tehtäviä ovat:

1. **Tiedonhallintamallin kehittämiseen osallistuminen:** Tietoarkkitehti osallistuu hankkeen tiedonhallintamallin kehittämiseen, määrittelee tietoarkkitehtuurin periaatteet ja standardit sekä varmistaa, että tiedonhallinta tukee hankkeen tavoitteita, sidosryhmien strategiaa sekä arkkitehtuurisia rakenteita.
2. **Tietomallinnus:** Tietoarkkitehti suunnittelee ja ylläpitää hankkeen tietoarkkitehtuurin osa-alueita, jotka on kuvattu kappaleessa 1.2.2.
3. **Tiedon laadun varmistaminen:** Tietoarkkitehti kehittää ja ylläpitää menetelmiä ja prosesseja, jotka varmistavat tiedon laadun ja eheyden koko sen elinkaaren ajan yhdessä tiedonhallinnan kanssa.
4. **Tietoturvan ja tietosuojaan integrointi:** Tietoarkkitehti varmistaa, että tietoarkkitehtuuri noudattaa tietoturva- ja tietosuoja vaatimuksia, kuten NIS2-direktiivi ja GDPR sekä muut vastaavat määräävät linjaukset.
5. **Teknologian valinta ja arviointi:** Tietoarkkitehti arvioi ja suosittelee teknologioita ja alustoja, jotka tukevat tietoarkkitehtuurin tavoitteita. Tämä sisältää tietokantojen, tietovarastojen ja datan käsittelyyn liittyvien työkalujen suunnittelun.
6. **Sidosryhmien yhteistyö:** Tietoarkkitehti toimii yhteistyössä eri toimintojen kanssa, kuten IT-osaston, liiketoimintayksiköiden ja tietoturva-asiantuntijoiden kanssa, varmistaakseen, että tietoarkkitehtuuri tukee hankkeen tarpeita ja tavoitteita.

1.4.2.4 Järjestelmäarkkitehti

Järjestelmäarkkitehdin vastuulla on suunnitella, kehittää ja ylläpitää hankkeen suunnitteleminen tietojärjestelmien arkkitehtuuria siten, että se tukee hankkeen sidosryhmien liiketoiminnan tavoitteita ja tarpeita yhdessä muiden arkkitehtuuritasojen kanssa. Järjestelmäarkkitehdin rooli vaatii laajaa ymmärrystä sekä teknologiasta että liiketoiminnasta, ja se edellyttää kykyä toimia yhdistävänä tekijänä näiden kahden alueen

välillä. Järjestelmäarkkitehdin rooli on dynaaminen ja vaatii jatkuvaa oppimista uusista teknologioista ja menetelmistä, jotta hanke voi pysyä ajan tasalla muuttuvassa teknologiaympäristöstä ja sen tarjonnan sopivuudesta liiketoimintaympäristön tarpeisiin yhdessä ratkaisukehityksen kanssa.

Järjestelmäarkkitehdin keskeisimpiä tehtäviä ovat:

1. **Arkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen:** Järjestelmäarkkitehti vastaa hankkeen tietojärjestelmien kokonaisarkkitehtuuritasoisesta suunnittelusta ja kehittämisestä kappaleen 1.1.2 mukaisesti. Tämä sisältää tietojärjestelmien rakenteen, komponenttien ja niiden välisen vuorovaikutuksen tunnistamisen, suunnittelun ja määrittelyn.
2. **Teknologian valinta:** Järjestelmäarkkitehti arvioi ja valitsee sopivat teknologiat ja alustat, jotka tukevat hankkeen sidosryhmien tietojärjestelmien kehittämistä ja ylläpitoa.
3. **Standardien ja käytäntöjen kehittäminen:** Järjestelmäarkkitehti kehittää ja ylläpitää arkkitehtuurin standardeja ja parhaita käytäntöjä, jotka ohjaavat tietojärjestelmien suunnittelua ja toteutusta.
4. **Riippuvuuksien hallinta:** Järjestelmäarkkitehti hallitsee järjestelmien välisiä riippuvuuksia varmistaen, että muutokset yhdessä järjestelmässä eivät aiheuta ongelmia toisissa järjestelmissä.
5. **Riskienhallinta:** Järjestelmäarkkitehti tunnistaa ja hallitsee riskejä, jotka liittyvät tietojärjestelmien arkkitehtuuriin.
6. **Sidosryhmien kanssa työskentely:** Järjestelmäarkkitehti työskentelee tiiviisti yhteistyössä liiketoiminnan edustajien, ohjelmistokehittäjien, projektijohtajien ja muiden sidosryhmien kanssa varmistaakseen, että tietojärjestelmäarkkitehtuuri tukee liiketoiminnan tarpeita ja tavoitteita.

1.4.2.5 Ratkaisuarkkitehti

Ratkaisuarkkitehti vastaa siitä, että suunniteltavat tekniset ratkaisut vastaavat liiketoiminnan tarpeita ja tavoitteita sekä integroituvat saumattomasti olemassa olevaan IT-ympäristöön kaikilla arkkitehtuurin osa-alueilla. Ratkaisuarkkitehti työskentelee pääosin välivaihearkkitehtuuritasolla kappaleessa 1.3 kuvattujen rakenteiden parissa. Ratkaisuarkkitehdin rooli edellyttää syvällistä ymmärrystä sekä teknologiasta että liiketoiminnasta, ja se vaatii kykyä toimia tehokkaasti eri sidosryhmien välillä. Ratkaisuarkkitehdin rooli on kriittinen organisaation kyvykkyyden kehittämisessä ja toteuttamisessa varatuin resurssein. Hänellä on tärkeä rooli varmistettaessa, että teknologiset ratkaisut vastaavat hankkeen ja sidosryhmien tavoitteita.

Ratkaisuarkkitehdin keskeisimpiä tehtäviä ovat:

1. **Ratkaisujen suunnittelu:** Ratkaisuarkkitehti suunnittelee ja määrittelee tekniset ratkaisut, jotka tukevat hankkeen sidosorganisaatioiden liiketoiminnallisia tavoitteita hankearkkitehtuurin siirtymäarkkitehtuureita toteuttaen.
2. **Vaatimusanalyysi:** Ratkaisuarkkitehti analysoi ja määrittelee liiketoiminnan vaatimukset ja muuntaa ne teknisiksi vaatimuksiksi. Tämä prosessi sisältää vaatimusten keräämisen, analysoinnin ja priorisoinnin.
3. **Prototyyppien ja pilottien kehittäminen:** Hän kehittää ja testaa prototyypppejä ja pilotteja varmistaakseen, että suunnitellut ratkaisut ovat toteutuskelpoisia ja täyttävät asetetut vaatimukset.
4. **Integraatio:** Ratkaisuarkkitehti suunnittelee ja toteuttaa ratkaisujen integraation olemassa oleviin järjestelmiin ja prosesseihin varmistaen, että uudet ja vanhat järjestelmät toimivat saumattomasti yhteen kaikilla arkkitehtuuritasoilla.
5. **Dokumentointi:** Ratkaisuarkkitehti vastaa teknisen dokumentaation laatimisesta ja ylläpidosta, mukaan lukien arkkitehtuurikuvaukset, käyttötapaukset ja asennusohjeet.
6. **Sidosryhmien kanssa työskentely:** Ratkaisuarkkitehti toimii yhteistyössä hankkeen sidosryhmien, kuten projektitiimien, ohjelmistokehittäjien, liiketoiminnan analyytikoiden ja muiden sidosryhmien kanssa varmistaakseen, että ratkaisut vastaavat liiketoiminnan tarpeita.
7. **Riskienhallinta:** Ratkaisuarkkitehti tunnistaa ja hallitsee teknisiä riskejä projektin aikana varmistaen, että ratkaisut ovat turvallisia ja luotettavia.

1.4.3 Arkkitehtuurin välineet ja menetelmät

Arkkitehtuurin mallinnuskäsikirja on dokumentti, jossa kuvataan ohjeet, menetelmät, standardit ja parhaat käytännöt, jotka liittyvät erilaisten mallien suunnitteluun, kehittämiseen ja ylläpitoon. Hankkeen arkkitehtuuritoiminto määrittelee yhdessä mallinnuskäsikirjan sisällön, joka pohjautuu kansalliseen suosituskäsikirjaan *JHS 179 Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen* (JHS 179 kappale 6.2). Arkkitehtuurikuvauksia tuotetaan ArchiMate- sekä UML-mallinnuskielillä ja arkkitehtuurisisällöt jaetaan erillisiin kaavioihin niiden sisällön perusteella.

Tämän dokumentin luontiajankohdan aikana mallinnustyökalu on Sparx Enterprise Architecture. Arkkitehtuurin kuvausrakenteet ja menetelmät tarkistetaan vuosikellon

mukaisesti ja yhtenäistetään hankkeen sidosryhmien arkkitehtuuritoimintojen kanssa ristiriitaisuuksien välttämiseksi. Kokonaisarkkitehtuurikuvaukset sekä välivaiheiden ratkaisuarkkitehtuurit julkaistaan Sparx Enterprise Architecture -työvälineessä sovitun kansiorakenteen mukaisesti.

Hankkeen arkkitehtuuritoiminto määrittelee kuvaustyölle ja kuvausten elinkaarelle suunnittelu- ja hallintaprosessin. Prosessi käsittelee kuvauspyyntöjen tunnistamisen, kuvausten julkaisutavan, ylläpitomenettelyt sekä käyttöönoton jälkeisen ajan toimet. Prosessin tulee kuvata myös ylläpidolliset vastuut hankkeen sidosorganisaatioiden vastaaville arkkitehtuuritoiminnoille siirtymäarkkitehtuurikuvausten toteutuessa ja muuttuessa nykytilan kuvauksiksi.

1.5 Lähdeluettelo

Lähdeluettelo	Viittaus tekstissä
Digi- ja väestötietovirasto (2017): JHS 179 Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu v.2.0 (JHS179 2.0)	(JHS 179, kappale 6.2)



Euroopan unionin
rahoittama
NextGenerationEU



**DIGI
RATA**

digirata.fi