

Vantaan ratikan tietoympäristö ja järjestelmäarkkitehtuuri – Prodigial-raportti

Työpaketti 1

27.5.2025



**VANTAAN
RATIKKA**

Vantaan ratikan ProDigial-raportoinnin tiivistelmä



Tausta: Vuoden 2024 lopulla Vantaan ratikka -hankkeen toimijat tunnistivat tarpeen Prodigial-kehitys- ja selvityshankkeelle, jonka tavoitteena on järjestelmäarkkitehtuurin, tiedonhallinnan, tietomalliohjeen ja yhteistyöprosessien kuvaaminen – haastaen toimintamalleja huipputuloksen saavuttamiseksi ja varmistamalla saumattoman tiedonkulun kaikkien osapuolten välillä.

Tavoitteet: Kehitys- ja selvityshankkeen ensimmäisen osan tavoitteena oli ketterästi ja tehokkaasti kuvata kokonaisjärjestelmäarkkitehtuurin ja tiedonhallinnan prosessit, tuottaen tietoa Vantaan ratikan tarpeisiin ja dokumentoida tulokset helposti viestittävään muotoon infratoimialan tilaajien hyödynnettäväksi.

Menetelmät: Kehitys- ja selvityshankkeen menetelmät koostuivat tarpeiden ja lähtötietojen yhteen koostaminen, syötteiden ja aikataulujen koordinointi sekä tulosten koonti, suorittaen yhteensä yhdeksän asiantuntijahaastattelua ja pitäen neljä koordinaatiotapaamista, dokumentoiden samalla opit raportointia varten.

Tulokset: Kehitys- ja selvityshankkeen tuloksina syntyi järjestelmäarkkitehtuurin kuvaus ISO-standardin mukaisesti tiedonhallinnan selkeyttämiseksi. Tiedonhallinnan käynnistäminen vasta kehitysvaiheen aikana osoittautui haastavaksi, korostaen tarvetta määrittää selkeät tiedon formaattien ja -hallinnan periaatteet, kuten esim. CDE (Common data environment, ISO 19650 -standardin mukaisesti). Siirtyminen kansiopohjaisesta rakenteesta metatietopohjaiseen toi merkittäviä hyötyjä, mutta myös haasteita totutuista toimintatavoista irrottautumisessa. Asiantuntijahaastattelujen mukaan infra-alalla kaivataan vakioituja malleja.

Suositukseset: Asetetaan tiedonhallinnalle selkeät vaatimukset jo hankinnan valmistelussa, varmistetaan roolien ja vastuiden integrointi allianssin tavoitteisiin, sisällytetään tiedonhallinta sopimusohjaukseen sekä mahdollistetaan jatkuva yhteiskehittäminen ja pilotointi.



**VANTAAN
RATIKKA**

Sisällysluettelo

- 1. Johdanto**
- 2. Vantaan ratikka ja ProDigial**
- 3. Järjestelmäarkkitehtuuri**
- 4. Tiedonhallintaympäristö**
- 5. Löydökset ja lopputulokset**



**VANTAAN
RATIKKA**

Johdanto



Johdanto



- Vantaan ratikka on yksi Suomen merkittävimmistä rakennushankkeista, ja sen tavoitteena on toimia suunnannäyttäjänä tulevaisuuden infrarakentamisessa
 - Vantaan ratikan tilaaja Vantaan kaupunki ja allianssin palveluntuottajat ovat mukana ProDigial-tutkimusohjelmassa, joka edistää infra-alan digi- ja tuottavuusloikkaa
 - Hankkeessa on tunnistettu merkittävä mahdollisuus hyödyntää Vantaan ratikkaa alan kehittämisessä, oppien dokumentoinnissa ja paremman tilaajatoiminnan edistämässä
 - Kehitys- ja selvityshankkeessa on haastateltu niin hankkeen asiantuntijoita, Vantaan kaupungin edustajia kuin infra-alan tiedonhallinnan asiantuntijoita
 - Tämän ProDigial-kehitys- ja selvityshankkeen tarkoitus on haastaa, sparrata ja raportoida Vantaan ratikan tiedonhallinnan kehittämistä. Kehitys- ja selvityshanke on jaettu vaiheisiin, joista kustakin laaditaan oma raportti. Tämän kehitys- ja selvityshankkeen ensimmäinen vaihe on toteutettu maaliskuusta toukokuuhun 2025
- **Tässä raportissa keskitytään allianssin kehitysvaiheen järjestelmäarkkitehtuurin ja tiedonhallinnan ylösajoon**

Selvityksen tausta: Tunnistettu mahdollisuus Vantaan ratikan tiedonhallinnan oppien dokumentoinnissa



- Vuoden 2024 loppupuolella Vantaan ratikka -hankkeen toimijat tunnistivat merkittävän mahdollisuuden hyödyntää Vantaan ratikkaa alan kehittämisessä, oppien dokumentoinnissa ja paremman tilaajatoiminnan edistämässä. Yhteistyössä tunnistetut tärkeimmät kehitysalueet – järjestelmäarkkitehtuuri, tiedonhallinta, tietomalliohje, yhteistyöprosessien kuvaaminen – liittyvät olennaisesti Vantaan Ratikan Tiedonhallintaryhmän toimintaan, joka on ollut luonteva kehitystyön moottori kevätkaudella 2025.
- Vantaan ratikka -hankkeen yksi päätavoitteista on *"Hankkeena haastamme toimintamalleja huipputuloksen saavuttamiseksi"*
 - Kehitys- ja selvityshankkeen tavoitteena on hakea mallia systemaattiselle tiedonhallinnalle ja tunnistaa vartenotettavia kehityssuuntia
 - Infra-alan allianssille tiedonhallinnan haasteina kuvautuvat tiedon pirstaleisuus ja vaihtelevat käytännöt, jotka haastavat tiedon tehokasta hyödyntämistä ja jakamista
- Kyseisen kehitys- ja selvityshankkeen tavoitteena on palvella sekä Vantaan kaupunkia että infra-alan eri tilaajia. Hankkeen aloitusvaihe luo vankan pohjan laajemmalle tutkimus- ja kehitystyölle, joka edellyttää vielä lisäperehtymistä ja -tutkimusta, mutta tarjoaa erinomaisen lähtökohdan jatkotoimenpiteille. Kun hyödynnämme yhteistoiminnallisia hankemalleja – tässä tapauksessa kahta rinnakkaista allianssia, joissa on mukana useita tilaajia ja palveluntuottajia – korostuu erityinen tarve tehokkaalle koordinoinnille. Vain huolellisesti viritetyn tiedonkulun avulla saamme varmistettua saumattoman yhteispelin kaikkien osapuolten välillä.

Päälöydökset: Yhteinen metatietopohjainen tiedonhallintaympäristö tukee laadukasta tiedonhallintaa - ISO 19650 -standardi kirittäjänä

Nykytila alalla

- Hajautunut järjestelmäympäristö: Päällekkäiset järjestelmät, siiloutunut tieto ja epäyhtenäiset rajapinnat haittaavat tehokasta tiedonkulkua ja yhteistyötä suurissa monitoimijahankkeissa.

Järjestelmäarkkitehtuurin keskeiset haasteet

- Integraation puutteellisuus: Nykyiset järjestelmät eivät kommunikoi saumattomasti, ja teknisten standardien kirjavuus vaikeuttaa ylläpitoa sekä tiedon laatua.

Tiedonhallinnan käytännöt

- Yhteinen tiedonhallintaympäristö (CDE - Common data environment) ja metatietopohjaisuus tukevat integroitua ja laadukasta tiedonhallintaa, mutta vaatii selkeitä prosesseja ja merkittäviä ponnisteluja.

Suosittelavat ratkaisut ja standardointi

- Modulaarinen, joustava järjestelmäarkkitehtuuri ja priorisoitu tekninen tiekartta tukevat tiedon skaalautuvuutta ja integraatiota.
- Standardoinnin edistäminen (ISO 19650): Hankintavaiheessa tilaaja voi hyödyntää ISO 19650 -standardisarjaa viitekehyksenä tiedonhallinnan hankkimisille, edellyttäen tiedonhallintaryhmän perustamista ja nimetä omasta organisaatiostaan tiedonhallinnasta vastaavan henkilön.



**VANTAAN
RATIKKA**

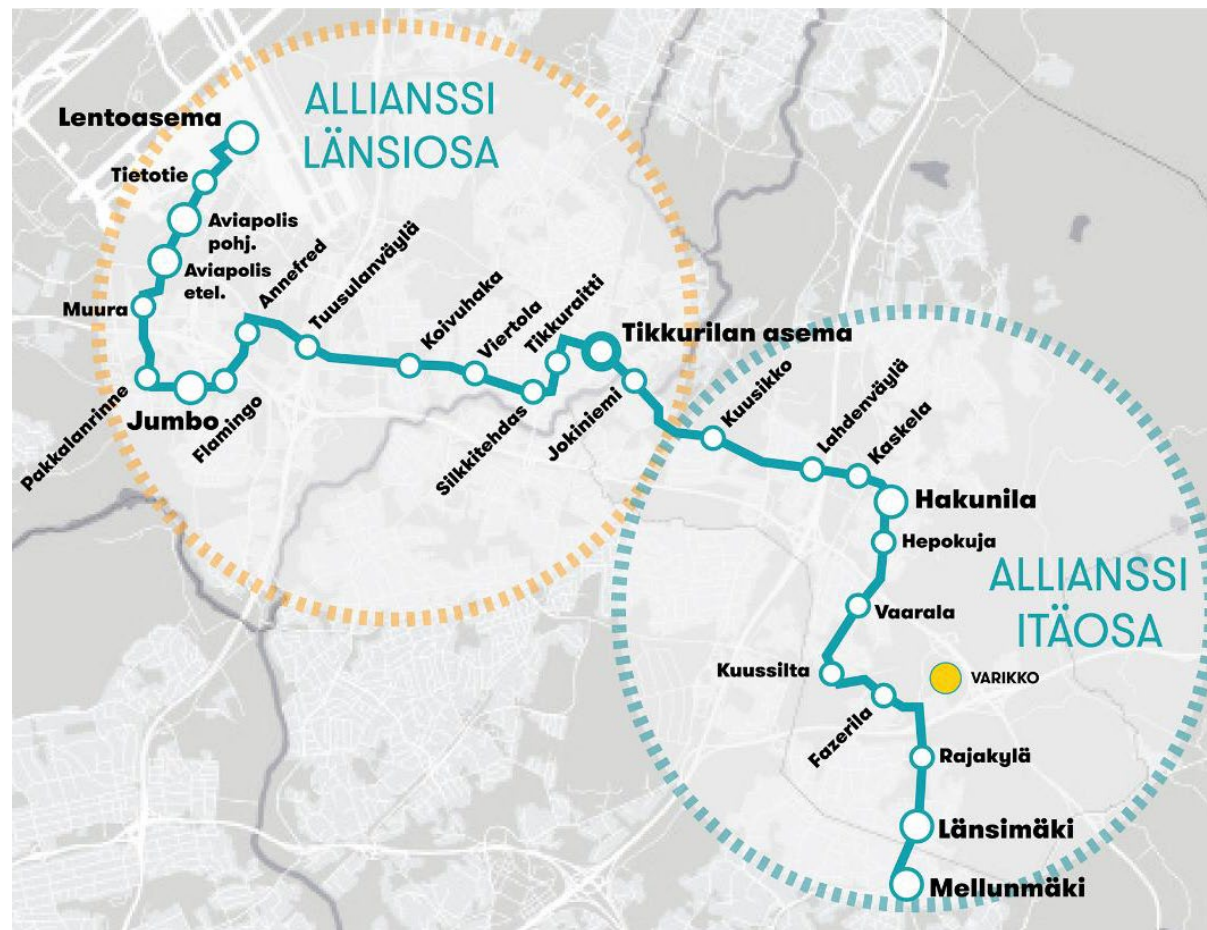
Vantaan ratikka ja ProDigial



Vantaan ratikka pähkinäkuoressa



- Vantaan ensimmäinen pikaraitiotie välille Mellunmäki – Lentoasema
- Reitin pituus 19,3 km
- Pysäkkejä: 27 kpl
- Huippunopeus: 50 km/h
- Kapasiteetti: Jopa 225 hlöä / ratikka
- Vuoroväli: 7,5–20 min
- Hankkeen toteuttamisesta vastaa kaksi allianssia



**VANTAAN
RATIKKA**

Ratikan rakentamiskustannusten jakautuminen

153,9 M€

Kaupungin muut tehtävät ja urakoitsijan tehtävät

Urakoitsijan kustannukset 82,9 M€
(esim. työnjohto, työmaatukikohdat)

Kaupungin kustannukset 71,0 M€
(esim. suunnittelutyöt, työmaiden valvonta, riskivaraukset)

**Allianssin
kokonaishankinnan
arvo 660 miljoonaa
euroa**

120,2 M€

Raitiotie

Rata 49,1 M€
Ratasähkö 63,6 M€
Muut 7,6 M€
(esim. kamera-
valvonta,
liikennevalot,
pysäkit)

131,9 M€

Muut

(esim. meluesteet,
valaistus, työnaikaiset
järjestelyt)

24,4 M€

Katu ympäristö

70,2 M€

Kadut

21,8 M€

**Teknisen
verkon
siirrot**

11,0 M€

**Johto- ja
putkisiirrot**

57,9 M€

Geotekniikka

Ratikalla elämyksiin



**VANTAAN
RATIKKA**





Tilaajan tavoitteet ratikalle

Vantaan vetovoima ja kaupunkiympäristön kehittäminen

Liikkumisen helppous ja saavutettavuus

Alueellinen hyvinvointi ja työllisyys

Ympäristötävyllisyys ja hiilineutraali kaupunki



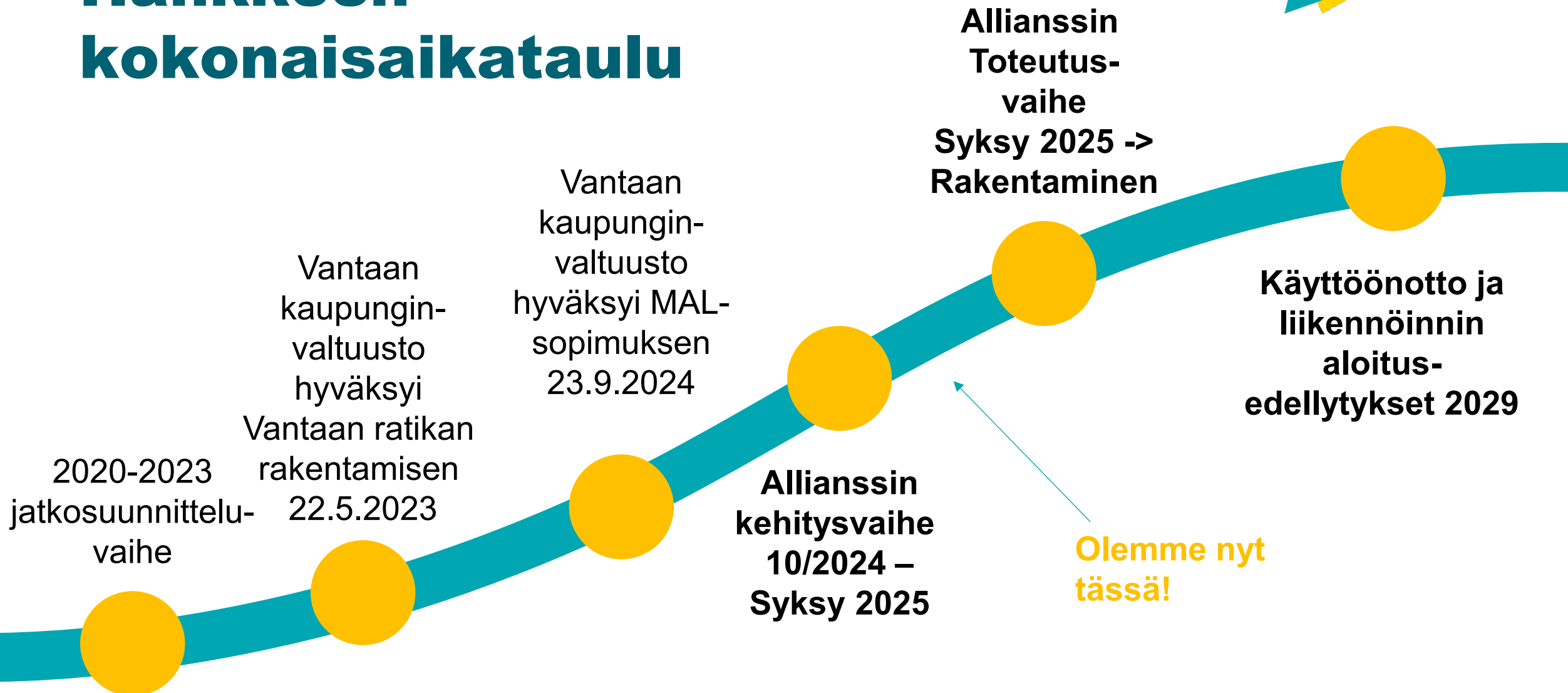
Yksi hanke, kaksi alliansssia



Hankkeen kokonaisaikataulu



VANTAAN
RATIKKA



Ratikkahankkeen tavoitteet

Ratikkaa
rakentavat
ihmiset
Ihmisille.

Hankkeena
mahdollistamme
kasvavan
kaupungin.

Toteutamme
luotettavan ja
toimivan raitiotie-
järjestelmän.

Hankkeena
haastamme
toimintamalleja
huipputuloksen
saavuttamiseksi.



Hankkeen tilaajina toimivat Vantaan kaupunki, HSY ja Kaupunkiliikenne



VANTAAN
RATIKKA

Hankintaa on valmistelu seuraavista lähtökohdista:

- Allianssisopimuksen päätilaajaosapuolina ovat **Vantaan kaupunki ja Helsingin Seudun Ympäristöpalvelut HSY**.
- Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy vastaa Helsingin osuuden radan rakentamisesta, ja on itäosan allianssin tilaaja Vantaan kaupungin ja HSY:n lisäksi.
- Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy avustaa sopimusperusteisesti tilaajaorganisaatiota. Sen tehtävänä on varmistaa mm. raitiotiejärjestelmän operatiivisten ja kunnossapidollisten edellytysten täyttyminen, tarjota hankkeelle tarvittava raitiotiejärjestelmän tekninen tilaajaosaaminen sekä varmistaa allianssin sujuva rajapinta muihin Kaupunkiliikenteen vastuulla oleviin hankkeisiin esim. Vaaralan varikko ja kalustohankinnat.

Hankkeen tilaajina voivat toimia optioiden osalta myös:

- Vantaan Energia Sähköverkot Oy
- Vantaan Energia Kaukolämpö Oy
- Helen Sähköverkko Oy
- Helen Oy
- Elisa Oyj
- Telia Oyj
- DNA Oyj
- Gasgrid Finland Oy
- Auris Energia Oy

Allianssin kehitysvaiheen kulku tiedonhallinnan näkökulmasta, ensiksi perusteet kuntoon ja käyttöönotot



1. Nykytila ja perusteet kuntoon

- Kevään aikana on luotu selkeä kokonaisnäkemys tiedonhallinnan nykytilasta ja perusteltu jatkotoimenpiteet. Järjestelmäinfrastruktuurin kuvaus on luotu, minkä avulla dokumentoidaan eri tietojärjestelmien keskinäiset liittymät ja vastuualueet. Käyttöoikeusluokituksen luonnokset on tehty, ja ne on esitetty asianosaisille päätöksentekijöille. Vastuunjako on määritelty sekä tuotannon että rakentamisen näkökulmista, ja tarpeiden kartoitusta on suoritettu näissä kohderyhmissä. Erityistä huomiota on kiinnitetty järjestelmien yhtenäistämiseen painottamalla keskeisimpiä suunnittelu- ja projektinhallintatyökaluja.

2. Ohjeistukset ja käyttöönotot

Ohjeistusten laatiminen on edennyt aikataulussaan, ja käyttöönottojen valmistelut on organisoitu seuraavasti:

- Laadittu yleiset käyttöohjeet tiedonhallinnan ja dokumenttien hallinnan prosesseille.
- Tiimikeskustelualustan hyödyntäminen on otettu käyttöön keskustelufoorumina, mikä on tehostanut tiedon jakamista ja kysymyksiin vastaamista.
- Tietoturvaohjeistuksessa on määritelty metatietoluokittelu julkisesta salassa pidettävään materiaaliin.
- Perehdytysmateriaali tiedonhallinnan periaatteista ja järjestelmistä on valmis, ja pääkäyttäjien nimeäminen on käynnissä.
- Tiedonhallintasuunnitelma sisältäen nimeämisohjeet on työn alla, ja sen valmistuttua organisaation kaikki projektiryhmät voivat noudattaa yhtenäisiä käytäntöjä.

Allianssin kehitysvaiheen kulku tiedonhallinnan näkökulmasta, sitten käytännön toimet ja jalkautus



3. Käytännön toimet ja jalkautus

Käytännön jalkautus on keskittynyt keskeisten järjestelmien käyttöönottoon ja tukiprosessien rakentamiseen:

- Projektisuunnittelujärjestelmän käyttöönottoinfo on pidetty, ja ohjeistuksia päivitetään palautteen perusteella jatkuvasti
- Tiedonsiirtosuunnitelma nykyisistä keskustelu- ja jakelukanavista uuteen metatietopohjaiseen tietoympäristöön laadittiin
- Metatietopohjainen tietoympäristö otettiin käyttöön huhtikuun alussa, ja lähituki on järjestetty varmistamaan sujuva käyttökokemus. Vastuut määritellään viimeistään kesäkuussa
- Lähtötietoaineiston täydentäminen on käynnissä, esimerkiksi olemassa olevien geometriamallien ja kartta-aineistojen päivittämisellä

4. Tavoite ProDigial-työlle

- Tiedonhallinnan kehitystyö ProDigial-projektissa perustuu tarvelähtöisyyteen, ketterään toimintatapaan ja aktiiviseen viestintään. Kehitystoimenpiteet tukevat Vantaan ratikan tavoitteita sekä infra-alan osaamisen ja oppimisen vahvistamista.

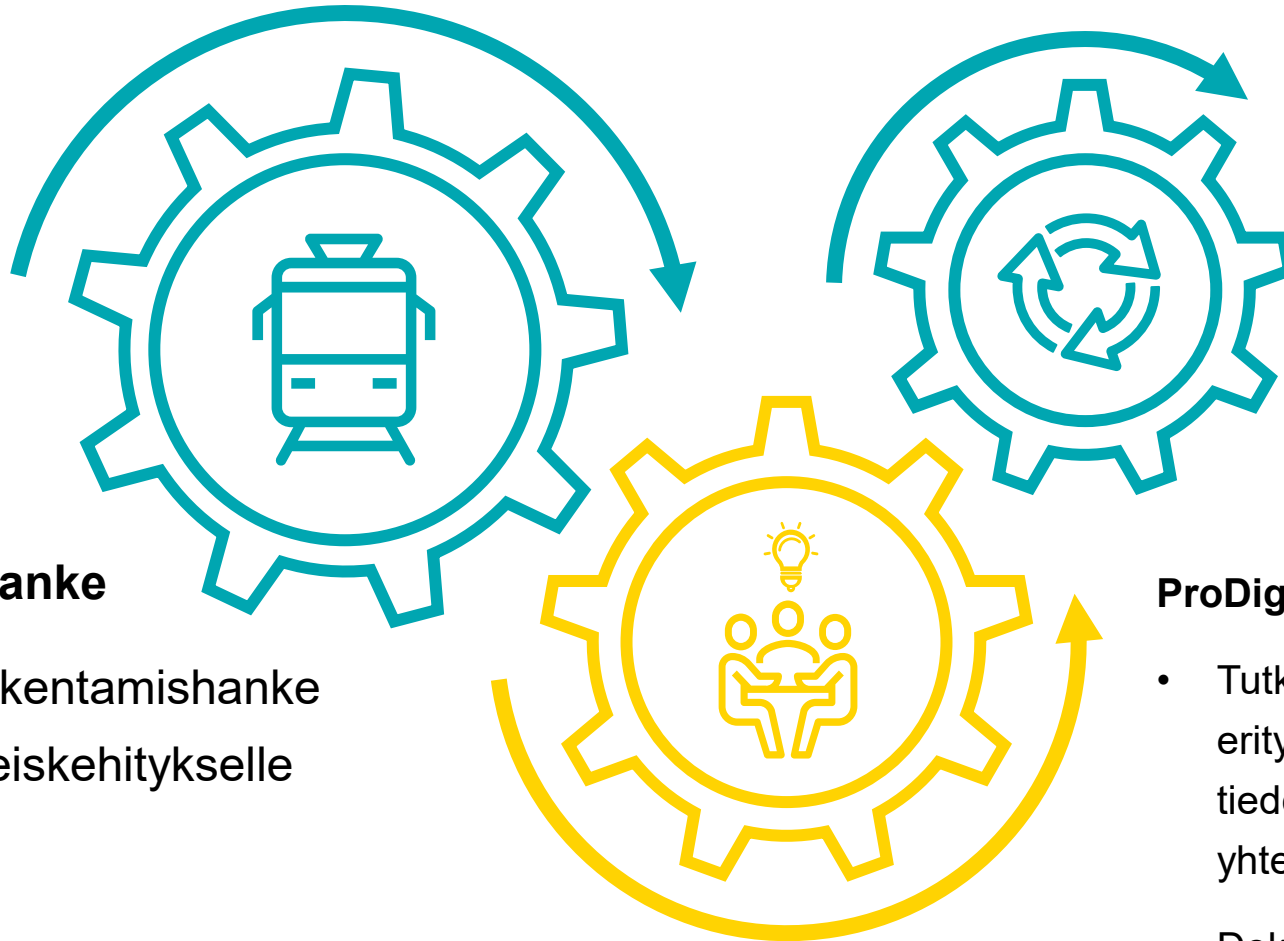
5. Muu edistyminen

- ISO 19650 -standardin mukaisten toimintamallien soveltaminen on käynnissä
- Viikkoinfo-esittelyt tiedonhallinnan tilasta on otettu vakiomuotoon sisäisessä tiedotuksessa.
- Raportointi- ja viestintäsuunnitelma on luonnosteluvaiheessa; sen valmistuttua viestintä eri sidosryhmille yhdenmukaistuu.



**VANTAAN
RATIKKA**

Vantaan ratikka hankkeessa ProDigial on haastamassa ja dokumentoimassa



Vantaan ratikka -hanke

- Haastava infrarakentamishanke ympäristönä yhteiskehitykselle

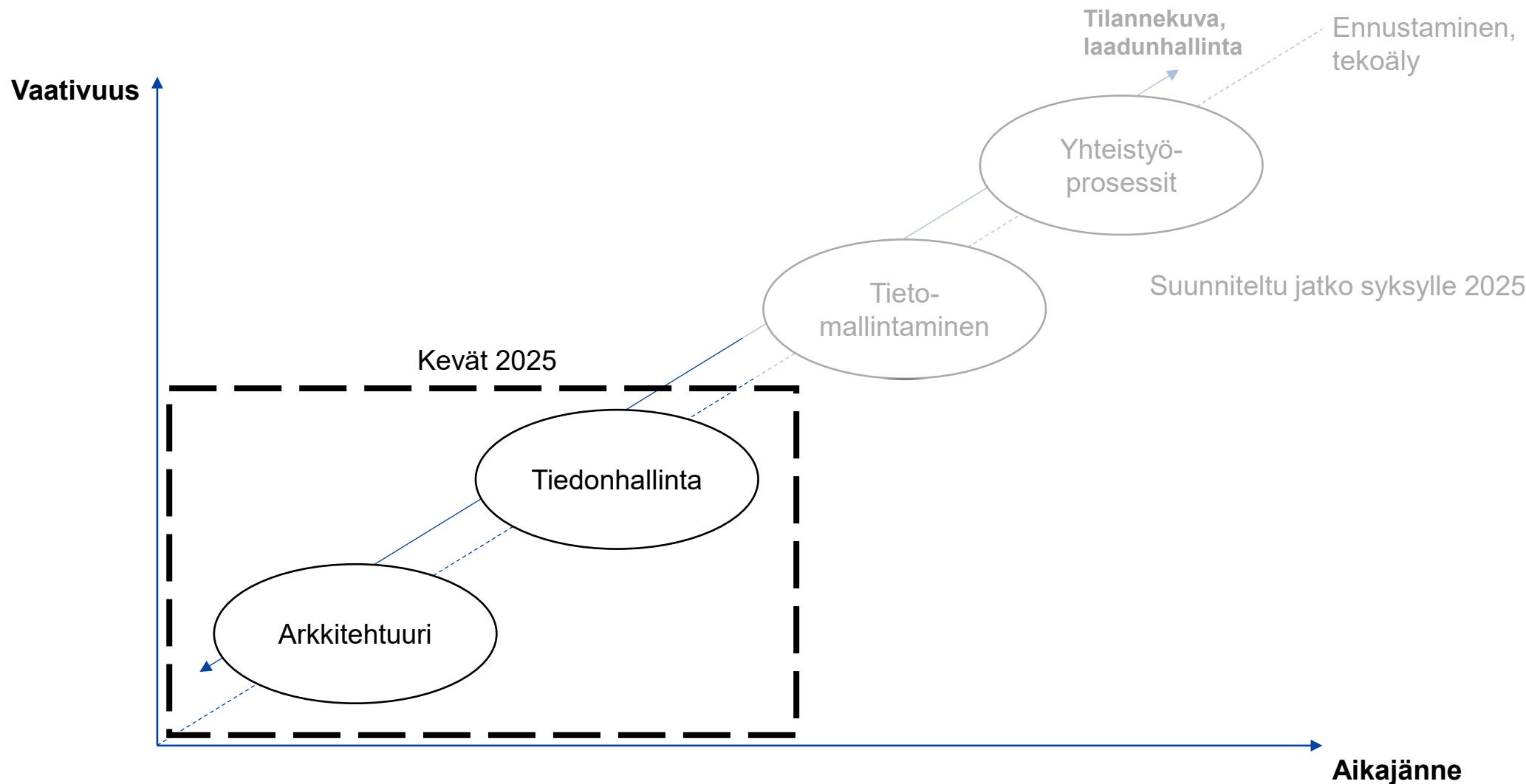
Hyödyt käyttöön yli yksittäisen projektin elinkaaren

- Hankkeen oppien ja onnistumisten jalkauttaminen tulevaisuuden hankkeisiin

ProDigial-kehityshanke

- Tutkii, haastaa ja sparraa ratikkahanketta erityisesti järjestelmäarkkitehtuurin, tiedonhallinnan, tietomallien ja yhteistyöprosessien osalta
- Dokumentoi tulevaa varten

Vantaan Ratikka – ProDigial-kehityshankkeen tavoiteltavat lopputulokset

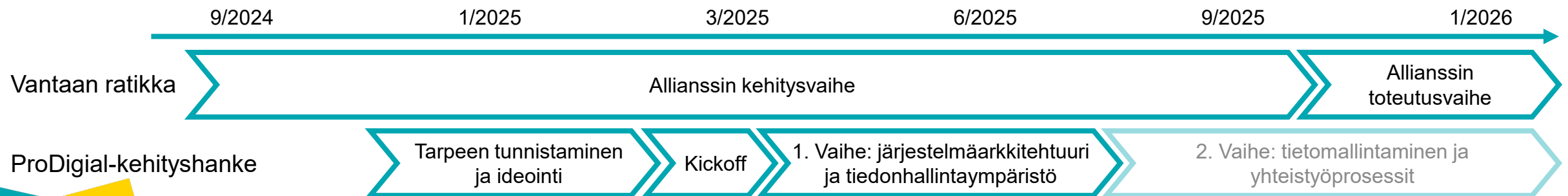


VANTAAN
RATIKKA

Vantaan ratikan – ProDigial-kehityshankkeen aikataulu, ensimmäinen työpaketti keväällä 2025



- Vuoden 2024 loppupuolella Vantaan ratikka -hankkeen toimijat tunnistivat merkittävän mahdollisuuden hyödyntää Vantaan ratikkaa alan kehittämisessä, oppien dokumentoinnissa ja paremman tilaajatoiminnan edistämässä
- Yhteistyössä tunnistetut tärkeimmät kehitysalueet – järjestelmäarkkitehtuuri, tiedonhallinta, tietomalliohje, yhteistyöprosessien kuvaaminen – liittyvät olennaisesti Vantaan Ratikan Tiedonhallintaryhmän toimintaan, joka on ollut luonteva kehitystyön moottori kevätkaudella 2025
- Kehitys- ja selvityshankkeen tavoitteena on hakea mallia systemaattiselle tiedonhallinnalle ja tunnistaa varteenotettavia kehityssuuntia
- Kyseisen kehitys- ja selvityshankkeen tavoitteena on palvella sekä Vantaan kaupunkia että infra-alan eri tilaajia



Tiedonhallinta ja ProDigial-kehityshankkeen kulku – ProDigial dokumentoijana



- **Dokumentointi ja tiedonhallintaryhmä**

- Boost Brothers on toiminut ProDigial–dokumentoijana ja osallistunut aktiivisesti tiedonhallintaryhmän työskentelyyn
- Suoritetut haastattelut sekä laaditut kuvitukset ja dokumentaatiot ovat vahvistaneet projektin sisäistä ymmärrystä ja palvelumuotoilua
- Tiedonhallintaryhmää on haastettu jatkuvasti parempien toimintamallien löytämiseksi, jolla on pyritty edistämään järjestelmien selkeyttä ja käytettävyyttä
 - Tiedonhallintaryhmä koostuu rakentajista (länsi ja itä), suunnittelijoista (länsi ja itä) sekä Vantaan kaupungin rakennuttamisen ja tiedonhallinnan edustajista – yhteensä noin kymmenestä henkilöstä.

- **Järjestelmäympäristöjen valinta ja käyttöönotto**

- Kehitysvaiheen alussa hyödynnettiin kustannustehokasta kansiorakennepohjaista tietoympäristöä, jotta työ saatiin nopeasti käyntiin, MAL-rahoituspäätöstä odotellessa
- MAL-rahoituspäätöksen jälkeen siirryttiin *build-as-you-go*-mentaliteettiin: kehitystyö eteni ketterästi, mutta systemaattisesti, tiedonhallinnan periaatteita unohtamatta
- Tarvelähtöisen arvioinnin perusteella valittiin siirtymä kansiorakennepohjaisesta metatietopohjaiseen tietoympäristöön, ”VaRastoon”, joka integroituu suoraan Vantaan kaupungin MATTI-järjestelmään, joka mahdollisti olemassa olevan datan tehokkaan replikoinnin

- **Siirtymävaiheen aikataulu ja sopimusneuvottelut**

- Siirtymä kansiopohjaisesta tietoympäristöstä VaRastoon kesti sopimusjärjestelyineen ja hinnoittelukierroksineen noin kaksi kuukautta; keskelle osui myös kolmen viikon kevättalven hiihtolomakausi, joka hidasti valmistumista
- Metatietopohjaisen tietoympäristön ylösajovaiheessa suoritettiin pieni tietokoe, jonka jälkeen kaikki asianosaiset saivat käyttäjätunnukset ja pääsyn uuteen ympäristöön

Tiedonhallinta ja ProDigial-kehityshankkeen kulku – ProDigial haastattelijana



- **Metatiedot ja lisenssihallinta**

- Vantaan kaupungin olemassa olevia metatietokäytänteitä on voitu hyödyntää, mutta ne mukautettiin tarpeen mukaan ratikkahankkeen vaatimuksiin
- Licenssejä on hankittu sekä kelluvina että kiinteinä; automaattinen uloskirjaus inaktiivisuuden perusteella varmistaa, että kelluvat lisenssit vapautuvat niitä tarvitseville työntekijöille

- **Aika- ja resurssianalyysi**

- Haastatellun asiantuntijan mukaan metatietopohjaisen tiedonhallintaympäristö rakentamiseen olisi kulunut suunnilleen saman verran aikaa, vaikka se olisi aloitettu täysin puhtaalta pöydältä, mutta “blank slate” -lähestymistapa olisi voinut kasvattaa käynnistysvaiheen resursointitarvetta
- Yhteenvetona tiedonhallinnan ylösajo on sujunut kustannustehokkaasti, ketterästi ja systemaattisesti. *VaRasto*-ympäristön käyttöönotto luo vankan pohjan tiedonhallinnan ja järjestelmäintegraatioiden jatkokehitykselle



ProDigial – kohti tehokasta yhteistyötä ja tietoisuutta



Päämääränä tehokas ja tietoon pohjautuva hanketoimijoiden yhteistyö, joka vaatii

- **Sovitut yhteistyöprosessit ja hyödynnettävän tilannekuvan:**
monitoimijaympäristössä nämä edellyttävät
 - **Yhtenäistä tiedonhallintaympäristöä**, joka standardoi tiedonhallinnan ja vaatii
 - **Tarkoituksen mukaisen ja toimivan järjestelmäarkkitehtuurin**, joka toimii perustana tiedonhallinnalle

*Tämä raportti käsittelee tiedonhallinta ympäristöä ja järjestelmäarkkitehtuuria



**VANTAAN
RATIKKA**

Kehityshankkeen aikana pidetyt haastatteluisa korostui opit ja haasteet



- Osana kevään ProDigialia toteutettiin asiantuntijahaastatteluita. Haastatteluisa keskusteltiin kattavasti eri tahojen kanssa, muun muassa:
 - Hankkeen omien asiantuntijoiden ja Vantaan kaupungin edustajien kanssa
 - Ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa
- Haastattelut toteutettiin keskustelemaan semi-strukturoituun tapaan eri asiantuntijaprofiileille
- Keskusteluiden avulla on saatu alustava kokonaiskäsitys:
 - Vantaa ratikan tiedonhallinnan ylösajosta ja järjestelmäarkkitehtuurista
 - Tiedonhallinnan rakentamisen haasteista ja tähän mennessä saaduista opeista
 - ISO-standardisarja 19650:n soveltamisesta ja sen hyödyntämisestä sekä tässä hankkeessa että alalla laajemminkin

Haastattelut/keskustelut:

1. Leo Ouni (Sitowise, VaRa) ja Juuso Autio (Ramboll, VaRa) 6.3.2025
2. Juha Liukas (Sitowise) 9.4.2025
3. Elmeri Ahti (Vantaan kaupunki) ja Sari Kairi (Vantaan kaupunki, VaRa) 16.4.2025
4. Ossi Örn (Vantaan kaupunki) ja Sari Kairi 22.4.2025
5. Johanna Jalas (Ramboll) 22.4.2025
6. Leo Ouni 23.4.2025
7. Kimmo Junttila (Vantaan kaupunki) ja Sari Kairi 24.4.2025
8. Leo Ouni ja Juuso Autio 8.5.2025

Haastatteluissa nousi erityisesti esille yhtenäinen määrittely tiedonvirtaukselle ja miten käytännössä sitä kannattaisi tehdä



"Ensin määritellään tieto, sitten varmistetaan tiedon sujuva virtaus, kunnes saavutetaan kyky hallita resursseja tehokkaasti."

- **Yhtenäinen määrittely ja hallittu tiedonvirtaus:** Tiedon tulee olla alusta asti määritelty selkeästi (metatiedot, käsitteet ja tietorakenteet), jotta virtaus järjestelmien välillä toimii kitkattomasti ja resurssien hallinta tehostuu

"Oleellista on, että käsitteiden ja tietorakenteiden tulisi olla yhdenmukaisia ja yhteisesti määriteltyjä – tietomäärittely pitää tehdä hyvin."

"Standardien tarkoitus on ohjata toimintatapoja tarkoituksenmukaisesti, mutta niitä pitää myös pystyä soveltamaan käytännössä."

- **Käytännön soveltaminen ja joustavuus:** Standardien ja sopimusten on oltava riittävän selkeitä mutta samalla sovellettavissa käytännössä – hyvät rajapinnat, käyttäjähallinta, tietosuoja ja varautuminen yllätyksiin (esim. megahankkeen suunnitteluun ja reaaliaikaiseen tiedonvaihtoon) takaavat sujuvan projektin etenemisen

"Toivon, että tiedonhallinnan ja reaaliaikaisen suunnittelun sekä Vantaan kaupungin MATTI-yhteyden ansiosta tieto virtaa sujuvasti, jolloin rakennusvaiheen liikennejärjestelyt voidaan toteuttaa ja viestiä kuntalaisille mutkattomasti."

"Muistetaan dialogi metatiedoista kaupungin ja ratikan välillä, määrämuotoista, selkeästi luokiteltua, mistä tietoa haetaan tai mistä se virtaa."

"Haasteena tiedonhallinnassa on usein sopimusten epäselvyys ja tiedonyhteensovituksen raskaus, joka voi johtaa manuaaliseen työmäärään. Käyttäjähallinta, tietosuoja ja erilaiset käyttöoikeudet ovat keskeisiä kysymyksiä, jotka on määriteltävä selkeästi hankkeissa."

"Tällaisessa tiedonhallinnan ylösajossa, allianssi ja megahanke, tulee aina yllätyksiä – että siihen on varauduttu organisaatiossa, tiimillä, henkilöillä, resursseilla, on olennaista, niin että se tukee hanketta."

"Järjestelmien keskinäinen tiedonvirtaus edellyttää ensin tarpeen tarkastelua – manuaalisen siirtelynkin ollessa paikallaan – mutta kasvavan volyymin ja laajenevan ohjelmistokannan myötä toimiva rajapinta voi säästää niin aikaa kuin hermojäkin."



VANTAAN
RATIKKA

Järjestelmä- arkkitehtuuri



Järjestelmäarkkitehtuurin tavoite on luoda teknologinen perusta hankkeen tiedon keruulle ja hyödyntämiselle



- Järjestelmäarkkitehtuurin tavoite on luoda teknologinen perusta hankkeen tiedon keruulle ja hyödyntämiselle
 - Tieto tukee päätöksentekoa ja työskentelyä, kunhan se on ajantasaista, saatavilla ja hyödynnettävissä
- Erityisesti suurissa monitoimijahankkeissa (kuten alliansseissa) toimijoiden, toimintatapojen ja järjestelmien kirjo tekee järjestelmäarkkitehtuurista ja sen ylösajosta usein tahmeaa ja resurssi-intensiivistä, kuormittaen hanketta ja kasvattaen kitkaa tiedon liikkumisen välillä
 - Tarvelähtöinen järjestelmäarkkitehtuurin ja tiedonhallinnan rakentaminen puoltaa tehokkaampaa ja tarkoituksenmukaisempaa tiedonhallintaympäristöä



Vantaan ratikkahankkeen tärkeimmät tietotarpeista tietoisuus, järjestelmä ja tiedonvaihto nousevat esiin



1. Suunnittelun ja rakentamisen välisen tiedonkulun varmistaminen – **TIETOISUUS**
 - Suunnitelman status (mm. kesken, yhteensovituksessa, tarkistuksessa, valmis, arkistoitu)
 - Suunnitelmamuutokset / revisiot
 - Suunnitelmatietojen dokumentointi
2. Suunnittelun ja rakentamisen välisen tiedonkulun varmistaminen - **JÄRJESTELMÄ**
 - Suunnitelman statuksen ja liittyvien ominaisuustietojen esittämistä palveleva alusta
3. Suunnittelun ja rakentamisen välisen tiedonkulun varmistaminen - **TIEDONVAIHTO**
 - Suunnitelmatiedon hallittu siirtyminen rakentamiseen.
 - Tuotannon saavutettava aineisto viipymättä, kun sille tarve on. Työmaan tilannetieto tulee olla suunnittelijan saavutettavissa viipymättä suunnittelutyön ohjausta varten.

TIETOISUUS + JÄRJESTELMÄ + TIEDONVAIHTO = PROSESSI (Tiedolla johtamisen mahdollistaminen)



Tietoympäristön ja järjestelmäarkkitehtuurin päätavoitteena on varmistaa keskitetty, johdonmukainen ja helposti käytettävä tietoympäristö infrahankkeessa



- Tiedonhallinnan päätavoitteena on varmistaa keskitetty, johdonmukainen ja helposti käytettävä tietoympäristö, jossa oikea tieto on löydettävissä ja hyödynnettävissä kaikille hankkeen osapuolille
- Infrahankkeissa toimii useita toimijoita, ja tiedon on tarve virrata sujuvasti eri toimijoiden ja tekniikka-alojen välillä
- Järjestelmäarkkitehtuuri edellyttää yhteentoimivia ratkaisuja ja rajapintoja järjestelmien välille
- Tiedon on palveltava koko hankkeen elinkaarta – hankevalmistelusta, kehitysvaiheeseen, toteutusvaiheeseen, jälkivastuuseen ja jatkuvaan ylläpitoon
- Sujuva tiedonhallinta nopeuttaa aineistojen käsittelyä, mahdollistaa reaaliaikaista tietomallisuunnittelua, varmistaa tiedon säilyvyyden hankkeen elinkaaren aikana ja luo edellytykset ajantasaisen tilannekuvan muodostamisen päätöksenteon tueksi



MATTI – Maankäytön toimintamalli ja tietojärjestelmä (on tietoympäristön ydin)



Vantaan kaupungin MATTI-järjestelmän kehitystyö käynnistyi kilpailutuksella vuonna 2015, ja varsinainen käyttöönottohanke toteutettiin vuosina 2016–2020. Tavoitteena oli siirtyä erillisistä järjestelmistä yhteen, yhtenäiseen kokonaisuuteen, joka tukee kaupungin maankäytön suunnittelua ja toteutusta entistä tehokkaammin.

- MATTI-järjestelmä toimii tärkeänä kehysratkaisuna Vantaan kaupungilla, ja sitä kautta Vantaan ratikan projektissa
- Keskeinen osa MATTIa on paikkatietopohjainen toiminnanohjausjärjestelmä, jossa perinteisistä kansiorakenteista on luovuttu. **Tiedon tallennus ja haku perustuvat sen sijaan metatietoihin, mikä mahdollistaa tehokkaamman ja älykkäämmän tiedonhallinnan**
- Kyseessä on koko kaupunkiympäristön toimialan yhteinen ratkaisu, joka yhdistää esimerkiksi kaupunkimallin, hankehallinnan, prosessit ja niiden väliset automaatiot saumattomaksi kokonaisuudeksi. Järjestelmässä on kymmeniä integraatioita muihin keskeisiin palveluihin ja tietolähteisiin, kuten Lupapisteeseen, Asta-asianhallintaan, KIHA-kiinteistöhallintaan, Maanmittauslaitoksen (MML) ja Digi- ja väestötietoviraston (DVV) järjestelmiin sekä johtolaitosten tietokantoihin
- MATTI tukee tietomallipohjaista suunnittelua ja rakentamista, mahdollistaen tarkemman ja yhteentoimivamman suunnitteluprosessin. Kaavat ovat paikkatietopohjaisia, ja järjestelmässä hyödynnetään infrasuunnittelusovelluksia. Tavoitteena on ottaa koko infrastruktuurin elinkaari hallintaan suunnittelusta ja rakentamisesta aina ylläpitoon asti
- MATTI mahdollistaa kuntalaisille paremman tiedon saavutettavuuden ja toimii tukena eri toteutumamallien seurannassa
- Kaikki hankkeen aineistot ovat jatkossa keskitetysti Vantaan kaupungin saatavilla MATIN kautta, kattaen sekä datan että toiminnanohjauksen



**VANTAAN
RATIKKA**

SAMMIO= kaupungin sähköinen arkisto
ASTA=asianhallintajärjestelmä
VALMU=viranhaltijapäätösten
käyttöliittymä

SAMMIO

ASTA

VALMU

Päätöksenteko
Asiakirjallinen tieto
Asiakirjatyytit
Toimenpiteet

replikointi

**Tiedonohjaus-
suunnitelma (TOS)**
Tehtävät

**Toiminnan-
ohjausjärjestelmä (TOJ)**
Hankkeet
Prosessit
Projektit

replikointi

**Dokumentti-
portaali**

synkronointi

**Hanke-
yhteistyö**
Projektit

Dokumentit

**Rakentamisen
projektipankki**

**Konsultit ja
urakoitsijat**

MATTI

MATTI-käyttöliittymät

**MATTI-
portaali**

**Kaupunki-
malli**

Joka yö

**MATTI SQL-
palvelutietokanta**

Tietomallit

Infrasuunnittelu

MATTI on metatietopohjainen – ja Vantaan ratikassa siirryttiin kansiopohjarakenteisesta metatietopohjaiseen tietoympäristöön



Allianssin kehitysvaiheessa siirryttiin kansiopohjarakenteisesta tietoympäristöstä metatietopohjaiseen tietoympäristöön, josta on valmis liitos Vantaan kaupunki MATTIin:

- Mahdollistaa lähtötietojen suoran ja tehokkaan hyödyntämisen olemassa olevan järjestelmän (MATTI) kanssa, mukaan lukien valmiudet kaksisuuntaiseen integraatioon
- Metatietorakenne yhteensopiva nykyisten hankemääritysten kanssa, parantaen tiedon hallintaa ja turvallisuutta sekä helpottaen lisenssien hallintaa
- Mahdollistaa reaaliaikaisen yhteistyön eri tekniikkalajien välillä ilman ylimääräisiä tallennus- tai päivitystoimenpiteitä
- Mahdollistaa hyötyjen ja kehitystyön jakamisen toisen järjestelmän kanssa, esimerkiksi paikkatietopohjaisten ratkaisujen kehittämisessä sekä mahdollisissa lisenssieduissa
- Uuden metatietopohjaisen tietoympäristön hankintakustannus voi palautua säästöinä rakentamisen ja käyttöönoton vaiheissa vähentyneinä hukkatöinä ja vakaampana suunnitelmien hallintana
- Metatietopohjainen tietoympäristö on laajasti tuttu suunnittelijoille aiemmista vastaavista hankkeista, mikä helpottaa käyttöönottoa ja mahdollistaa tehokkaamman perehdytyksen
- Edellisen, kansiopohjaisen tietoympäristön ei arvioitu soveltuvan tälle hankkeelle, koska se ei mahdollista reaaliaikaista, organisaatorajat ylittävää yhteistyötä suunnittelussa, arvioilta lisää työmäärää tiedonhallinnassa ja kasvattaa riskiä tiedon vanhentumisesta ja saatavuusongelmista





VANTAAN
RATIKKA

Tiedonhallinta- ympäristö



Yhtenäinen tiedonhallintaympäristö mahdollistaa yhdenmukaisen tietojen hallinnan ja luo rakenteet tiedon jatkohyödyntämiselle



- Yhtenäinen tiedonhallintaympäristö mahdollistaa yhdenmukaisen ja laadukkaan tietojen hallinnan ja käsittelyn
- Monitoimijahankeympäristö vaatii tiedonhallinnan ja toimintatapojen yhtenäistämistä, jotta tiedon keruu ja hyödyntäminen onnistuu
- Yhtenäinen tiedonhallintaympäristö luo rakenteet tiedon jatkohyödyntämiselle tietoon pohjautuvassa päätöksenteossa ja hanketoimijayhteistössä



Tiedonhallinnan lähtökohdat & tarpeet omistajan ja omaisuudenhallinnan näkökulmista



1. Omistajaorganisaatioiden reaaliaikaiset tietotarpeet

- Hankkeella tuotetun tiedon ja aineiston virtaus omistajien toiminnanohjausta varten läpi hankkeen kuin myös toiseen suuntaan hankkeen toiminnanohjausta varten
 - Liittyvät hankkeet, suunnitelmat, aikataulut, selvitykset, osaluovutukset & vastaanotot

2. Omistajaorganisaatioiden tietotarpeet hankkeen luovutusaineistolle

- Hankkeella tuotetun tiedon ja aineiston luokittelu siten, että ne ovat siirrettävissä omistajaorganisaatioiden tietojärjestelmiin (Vantaa, HSY, Kaupunkiliikenne, KYMP)
- Tiedon luokittelutarpeita palveleva järjestelmä

3. Tiedonhallinnan kehitys

- Kaupungin paikkatietopohjaisen tiedonhallinnan kehitys MATTI-toimijoiden kanssa



Vantaan kaupungin toivoo Vantaan ratikan tiedonhallinnalta selkeää luokittelua



Vantaan kaupunki asettaa Vantaan ratikan tiedonhallinnalle selkeät ja konkreettiset odotukset, jotta hanke toteutuu yhtenäisinä, ajantasaisina ja laatuvarmistettuina tietovarantoina. Haastattelujen perusteella keskeisimmät vaatimukset ja suositukset tiedonhallintamallien jalkauttamiseksi:

1. Yhtenäinen kaupunkimalli

- Ratikan tiedot tulee integroida osaksi kaupungin laajempaa kaupunkimallia (CityGML tai vastaava), jolloin eri toimijat – liikennesuunnittelusta infrayksikköön – voivat hyödyntää samaa perusdataa.
- Mallin tulee tukea sekä 3D-visualisointeja että analyttisiä kyselyjä (esim. varjostus- tai vaikutussimuloinnit).

2. Suunnitelmamallit ja toteutumamallit

- **Suunnitelmamallit** kuvaavat ratikan suunnitellut linjaukset, asemat ja kunnallistekniikan. Ne toimivat lähtötietona lupaprosesseissa ja infrahankkeiden koordinoinnissa.
- **Toteutumamallit** dokumentoivat todellisen rakentamistilanteen ja mahdolliset poikkeamat suunnitelmasta. Näin kaupungin tietojärjestelmään saadaan jatkuvasti päivitetty kuva hankkeen etenemisestä ja poikkileikkauksista.

3. Selkeä luokittelu

- Kaikille tietokohteille (raiteet, asemat, pysäkit, sähköjärjestelmät, rakenteet) määritellään kuntakohtaiset luokittelukoodistot ja standardit (esim. INSPIRE-yhteensopivuus).
- Luokittelulla varmistetaan, että eri järjestelmät (paikkatieto-, ylläpito-, karttajärjestelmät) jakavat yhteisen sanaston ja välttävät päällekkäisyydet tai tulkintaerot.

4. Metatietojen hallinta ja FME-moottori (Feature manipulation engine)

- Jokaisella datavarannolla on oltava laajat metatiedot (mm. tietolähde, päivitetty-aika, laatuluokitus, koordinaattijärjestelmä), jotta tiedonkulku eri sidosryhmien välillä sujuu virheettömästi.
- FME toimii datan muunto-, laadunvarmennus- ja jakelumoottorina. Kaikki muunnokset (esim. CAD→GIS, IFC→CityGML) toteutetaan FME:llä, joille on määritelty selkeät versiohallinta- ja testaustavat.

Yhteenveto

Vantaan kaupungin kannalta ratikan tiedonhallinnan onnistuminen edellyttää kokonaisvaltaista lähestymistapaa: kaupunkimallin hyödyntämistä, suunnitelma- ja toteutumamallien eriyttämistä, yhdenmukaista luokittelua. Näin varmistetaan tiedon korkea laatu, ajantasaisuus ja tehokas käyttö läpi kaikissa ratikan elinkaaren vaiheissa.



**VANTAAN
RATIKKA**

Tietoympäristön keskeiset haasteet johtuvat toimijakohtaisesti eriytyvistä käytännöistä



- Toimijakohtaiset erilaiset käytännöt ja standardit aiheuttavat merkittäviä haasteita hankkeiden tiedonvirran hallintaan
 - Tämä vaatii usein erityistä ja raskasta räätälöintiä jokaisen uuden hankkeen kohdalla, mikä on resurssi-intensiivistä ja hidastaa prosesseja
- Tässä työssä on hyvä tunnistaa IPT4 vakioidun tilannekuva -pelikirjan tekemät ansiokkaat havainnot
 - Tiedonhallintaan ja datan käsittelyn haasteisiin liittyvät löydökset ovat osoittautuneet hyvin samansuuntaisiksi. IPT4-pelikirjan tunnistamat datan yhtenäistämisen ja jakamisen esteet sekä käytännön haasteet tilannetietoisuuden rakentamisessa resonoivat selkeästi tämän tutkimuksen empiiristen havaintojen kanssa. Tämä yhtenevyys korostaa tarvetta yhtenäisille ja systemaattisille ratkaisuille tiedonhallinnan kehittämisessä
- Allianssissa kehityshankkeen aikana mietitty mahdollisia kehityspolkuja:
 - Olisiko mahdollista edistää hanketason toimintatapojen jäsentämistä siten, että päästäisiin kohti yhtenäisempiä käytäntöjä?
 - Kansainvälinen ISO 19650 -standardisarja voisi toimia tukena yhtenäisemmän toimintamallin kehittämisessä ja käyttöönotossa



Infra-alan allianssihankkeen tietoympäristössä yksityiskohtaisen käyttöoikeushierarkian rakentaminen on haastavaa



Nykytilan kuvaus

- Iteratiivinen kehitysmalli, jossa rakenteet ja vastuut muotoutuvat työn edetessä
- Työtä on tehty ja sitä jatketaan jatkuvan parantamisen periaatteella

Keskeinen havainto

- Tarve määritellä selkeästi:
 - Vastuut (kuka tekee mitä, kenelle raportoidaan)
 - Tiedon virtausreitit (missä vaiheessa ja miten tietoa jaetaan)
 - Käyttäjäroolit (määritellyt käyttöoikeustasot)

Haasteet

- Täydellisen, yksityiskohtaisen käyttöoikeushierarkian rakentaminen johtaa monimutkaiseen "if-lauseiden viidakkoon" koodissa
- Käyttäjien oma vastuu tallennettavan tiedon luokittelusta ja oikeudenmukaisesta käytöstä
- Tasapainon löytäminen:
 - Käytettävyys vs. tietoturva vs. luottamus

Ratkaisuehdotus

- Metatieto, jolla aineistolle määritellään salassapitoaste:
 - Julkinen
 - Sisäinen
 - Osittain salassa pidettävä
 - Salassa pidettävä

Tulevaisuuden vaatimukset

- Odotettavissa vaatimuksia tarkemmille määrittelyille vastuiden, tiedonhallinnan ja roolijaon osalta
- Tarve yhtenäiselle prosessille ja dokumentaatiolle

Huoltovarmuuden kannalta kriittiset aineistot ja kohteet

- Määritetään pienelle, nimetyllä vastuulla olevalle ryhmälle
- Pyritään varmistamaan:
 - Aineistojen saatavuus ja eheys poikkeustilanteissa
 - Selkeä omistajuus ja ylläpitovastuut
 - Nopeat hyväksyntä- ja toimintaohjeet hätätilanteisiin

Metatietopohjainen tietoympäristö



**VANTAAN
RATIKKA**

Metatietopohjainen tietoympäristö tarjoaa joustavan tavan hallita, hakea ja jakaa sisältöä roolit huomioiden



Mukautetut ja yleiset näkymät:

- Käyttäjät voivat luoda henkilökohtaisia näkymiä, jotka jaetaan valituille kollegoille
- Järjestelmän ylläpitäjät määrittelevät organisaation laajuiset näkymät (esim. ohjeistukset), jotka luokitellaan tarvittaessa

Kansiorakenteen rajoitteet:

- Perinteinen kansiorakenne perustuu yhden henkilön määrittelemään loogiseen malliin
- Käyttäjien ajattelutavat vaihtelevat, mikä heikentää tiedon löydettävyyttä ääriesimerkeissä

Metatietopohjaisen mallin edut ja haasteet:

- Kaikki tieto on yhdenvertaista ja haettavissa metatietojen perusteella riippumatta hierarkkisesta sijainnista
- Filosofinen ymmärrys metatietopohjaisesta lähestymistavasta on keskeistä: käyttäjien on omaksuttava ajattelutapa, jossa tiedon arvo ei perustu kansiohierarkiaan
- Koulutuksen merkitys korostuu; ilman riittävää taustatietoa metatietojen hyödyntäminen voi jäädä puutteelliseksi



Metatietopohjaisuuden vahvuuksina ovat tietosisällön eheyden säilyminen ja kohdennetut käyttötarkoitukset



Metatietopohjainen lähestymistapa mahdollistaa erilaisten luokittelutarpeiden mukaisesti rajattujen näkymien luomisen ilman, että samaa dokumenttia tarvitsee monistaa useaan kertaan. Käytännössä metatiedot toimivat “kansioina”, joiden alle kullekin luokittelulle kuuluvat tiedot ryhmitellään:

Rajattavissa oleva määrä

- Järjestelmään voidaan toteuttaa yhtä monta näkymää kuin on erilaisia luokittelutarpeita. Esimerkiksi “Metatieto A” muodostaa oman näkymälokeronsa, johon kootaan kaikki kyseiseen metatietoon kuuluvat tiedot

Tietosisällön eheyden säilyminen

- Vaikka samasta datasta voidaan muodostaa useita näkymiä, aineiston ydin pysyy yhtenäisenä. Yhden ja saman tiedon esiintyminen eri näkymissä ei aiheuta duplikaatteja, koska varsinainen dokumentti säilyy yksissä kansioissa ja näkymät viittaavat siihen

Kohdennetut käyttötarkoitukset

- Erilaiset käyttäjäryhmät ja käyttötapaukset voidaan palvella omilla, tarkoin määritellyillä näkymillään, jotka sisältävät juuri kyseisessä kontekstissa tarvittavat tiedot. Tämä parantaa käytettävyyttä ja selkeyttää tiedon omistajuutta

Ylläpidon keveys

- Koska dokumentteja ei kopioida useaan kertaan, päivitykset ja korjaukset tehdään yhdestä lähteestä. Näin varmistetaan kaikissa näkymissä ajantasainen ja yhdenmukainen informaatio ilman ylimääräistä hallinnollista työtä



Metatietopohjaisuuteen siirtymisen haasteita olivat aikataulu, sopimukset ja työmäärä



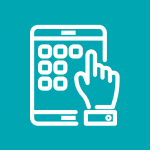
Kokemukset ja opit siirtymisestä kansiopohjarakenteisesta tietoympäristöstä metatietopohjaiseen tietoympäristöön kehitysvaiheen aikana (kun työ on kokoajan käynnissä)

- Siirtymäprojektin aloitus viivästyi, ja kun työ lopulta käynnistyi, etenemistä hidasti erilaiset tekijät (alla)
- Aiemmin käytössä ollut projektitiedon kirjaustapa poikkesi merkittävästi uuden lähestymistavan terminologioista, mikä aiheutti lisäkysymyksiä ja tarkennustarpeita
 - Faktoihin perustuva, analyttinen ote toi lisäarvoa sisäisten mielipiteiden ja oletusten läpikäyntiin ja konkretisointiin
- Tietoympäristö-yhteistyökumppanin kanssa työ lopulta selkeytyi ja osoittautui sujuvaksi, kun roolit ja vastuut määrittyivät
- Monimutkaiset vaatimusmäärittelyt ja sopimusneuvottelut usean osapuolen välillä hidastivat etenemistä ja johtivat jopa kolmen viikon suvantovaiheeseen siirtymisessä
- Entisessä tietoympäristössä tiedonhausta ja dokumenttien löytymisestä tuli haaste, kun samaa ympäristöä käytettiin rinnakkain ja tiedostot ”piiloutuivat” metatietojen taakse
- Lisenssien hallinta, tekninen määrittely ja metatietojen siirto jäivät osin keskeneräisiksi, mikä kasvatti siirtoa tekevien työkuormaa
- Yli 4 000 tiedoston siirtäminen toiseen järjestelmään vaati merkittävästi resursseja, ja oli puntaroitava mihin rajallisia työresursseja käytettäisiin
 - Lanseerausta siirrettiin kerran, mutta ei toista kertaa – ja osa asioista jäi tehtäväksi käytön aikana
- Siirto onnistui lopulta – tiimin kokoonpano, henkilökemiat ja osaaminen nousivat ratkaiseviksi tekijöiksi projektin onnistumisessa
 - Viestinnälliset puutteet ja pienet mutta toistuvat luottamuskysymykset hidastivat käyttöönottoa; noin 90 % ongelmista juonsi juurensa inhimillisistä tekijöistä → koulutus ja viestintä olisi voinut mennä paremmin, mutta paras tehtiin resurssien puitteissa
- Web-käyttöliittymän rajoitukset ja rajalliset lisenssiresurssit pitivät ratkaisujen löytämisen haasteellisena, joten jatkokehityksessä korostuu priorisointi tärkeimpiin hankkeen parhaaksi tehtäviin.



**VANTAAN
RATIKKA**

Metatietopohjaisen järjestelmän alustavat tavoitteet on saavutettu, mutta jatkokehitystä tehdään



- **Yleinen toimivuus ja tavoitteiden saavuttaminen:**
 - Metatietopohjainen järjestelmä toimii suunnitellusti ja joustavasti (scope & object type)
 - Alkuperäiset tavoitteet on pääosin saavutettu
- **Käyttäjätuki ja perehdytys:**
 - Perehdytyksiä ja tukiklinikoita on järjestetty säännöllisesti
 - Käyttäjiltä ei ole tullut merkittäviä määriä valituksia järjestelmästä
- **Tekninen suorituskyky ja lisenssit:**
 - Järjestelmät suorittavat niille määritellyt tehtävät
 - Kelluvien lisenssien riittävydessä on esiintynyt haasteita erityisesti ruuhka-aikoina:
 - Ruuhkapiikki aamuisin, joka laimenee aamupäivän mittaan
 - Säädettiin automaattinen uloskirjautuminen kahdesta tunnista 30 minuuttiin, jos käyttäjä ei ole aktiivinen
 - Lisenssimäärän arvioidaan olevan riittävä
- **Viestinnälliset haasteet:**
 - Yhteismuokkausominaisuus ei toimi suunnitellusti (reaaliaikainen yhteismuokkaus ei tällä hetkellä mahdollista)
 - Kyseessä on palvelinpuolen haaste/ominaisuus; palvelinsijaintina Suomi



ISO 19650 mallina tiedonhallinnan yhtenäistämiseksi



**VANTAAN
RATIKKA**

ISO 19650 voi toimia viitekehyksenä tiedonhallintaympäristölle



- **ISO 19650 on kansainvälinen viitekehys tiedonhallintaan rakennus- ja infrahankkeissa:** se määrittelee prosessit ja roolit digitaaliselle tiedonhallinnalle ja tietojen organisoinnille koko rakennushankkeen elinkaaren ajalle, mukaan lukien rakennetun ympäristön tietojen mallintaminen ja hallinta hyödyntämällä BIMiä (Building Information Modelling)
- Osana kevään 2025 ProDigial kehitysprojektia ja –selvitystä on arvioitu vartenotettavaksi tunnistetun ISO 19650 -standardin soveltuvuutta viitekehyksenä
 - Standardisarjaan on perehdytty perusteellisesti ja sen sisältöä on syvennetty asiantuntijahaastattelujen avulla
 - Nykyisiä tiedonhallinnan käytäntöjä on verrattu standardin määrittämiin prosesseihin ja vaatimuksiin
 - Alustavien havaintojen mukaan pitkälti ISO 19650 -standardin mukaan on toimittu, mutta standardi on vielä hieman tuntematon (ensimmäinen osa kuudesta julkaistiin englanniksi 2018, uusin kuudes osa vasta helmikuussa 2025)
 - Standardin käsitteistö ja prosessimallit tarjoavat selkeän tuen niin suunnittelu- kuin toteutusvaiheen tiedonhallintaan
 - Standardi toimii määrittelytyön tukikehikkona ja referenssinä vaatimusten kirkastamisessa
 - ProDigialin tavoitteena on luoda yhteisiä toimintatapoja ja terminologiaa, jotka helpottavat osapuolten välistä viestintää ja tiedonhallinnan määrittelyä



ISO 19650 -standardisarja määrittelee yhtenäiset toimintamallit ja vastuunjaot



ISO 19650 -standardisarja määrittelee yhtenäiset toimintamallit ja käytännöt tiedonhallinnan toteuttamiseksi projektin kaikissa vaiheissa. Sen avulla varmistetaan selkeät vastuunjaot, virheiden minimointi ja sujuva yhteistyö koko hankkeen elinkaaren ajan.

- Britanniassa ISO 19650 –periaatteita opetetaan jo yliopistotasolla, mikä auttaa standardien juurtumisessa alalle ja tekee standardiperusteisesta hankinnasta luonnollisen osan toimintaa
- Standardi tarjoaa kattavan viitekehyksen tiedonhallinnalle: se kattaa informaation vaihdon, tallentamisen, versioinnin ja organisoinnin sekä määrittelee eri toimijoiden roolit ja vastuut
- ISO 19650 soveltuu koko rakennetun ympäristön sektoreille – infra, rakennukset ja kaupunkikehitys – ja sitä voidaan käyttää minkä tahansa kiinteistöomaisuuden elinkaaren hallintaan





ISO 19650:n hyöty infrarakentamisen allianssihankkeissa koostuu tiedon laadun järjestelmällisestä hallinnasta

- Selkeä vastuuroolitus tehostaa yhteistyötä, parantaa tiedon laatua, helpottaa sen hallintaa, lisää läpinäkyvyyttä, mahdollistaa tehokkaan työnjaon ja tukee järjestelmällistä tiedon tuotantoa
- Vähentää väärinymmärryksiä ja tukee laadukasta tiedontuotantoa yhtenäistämällä määritelmät, roolit ja vastuut
- Varmistavaa tiedon luotettavuuden ja ajantasaisuuden projektin kaikissa vaiheissa, myös rakennuksen valmistumisen jälkeen
- Standardoi tietorakenteet ja laadun, mikä vähentää virheitä ja mahdollistaa automaation tehokkaan hyödyntämisen
- Parantaa tietoturvaa sekä terveys- ja turvallisuustiedon hallintaa koko hankkeen elinkaaren ajan

Standardisarja toimii **inspiraationa**, **kannustajana** ja **viitekehyksenä**, *opitaan tekemällä* -periaatteella.

Tässä hankkeessa ei kuitenkaan ole tarkoitus hakea ISO-sertifiointia.



**VANTAAN
RATIKKA**

ISO 19650 -standardisarjaan kuuluu 6 osaa, joista kaksi ensimmäistä on käännetty suomeksi



Standardisarja koostuu kuudesta osasta, joista **osat 1 ja 2 on saatavilla suomeksi**. Osat 1–2 koskevat perustaa ja käytännön toteutusta, osat 3–6 tietoturvaa organisaatiotasolta

- **ISO 19650-1. Periaatteet ja käsitteet* (eng. Concepts and principles)**
 - Luo yhteiset määritelmät ja vastuut – ehkäisee väärinymmärryksiä. Yhtenäiset periaatteet tukevat laadukasta tiedontuotantoa koko elinkaaren ajan
- **ISO 19650-2. Tiedonhallinta projektivaiheessa (eng. Delivery phase of the assets)**
 - Määrittelee tiedon tuottamisen, tarkastamisen ja hyväksymisen prosessit. Selkeät roolit ja tarkastuskäytännöt varmistavat ajantasaisen ja luotettavan tiedon
- **ISO 19650-3. Tiedonhallinta käyttö- ja ylläpitovaiheessa (eng. Operational phase of the assets)**
 - Määrittelee vaatimukset sille, miten tieto on siirrettävissä, rakenteellista ja hyödynnettävää omaisuudenhallinnassa. Tavoitteena laadunvarmistus rakennuksen valmistumisen jälkeen
- **ISO 19650-4. Tiedonvaihdon vaatimukset (eng. Information exchange)**
 - Standardoi tietorakenteet ja laatuvaatimukset. Yhtenäinen ja koneellisesti tarkistettava tieto vähentää virheitä ja tukee automaatiota
- **ISO 19650-5. Turvallisuus ja tietoturallinen tiedonhallinta (eng. Security-minded approach to information management)**
 - Määrittelee pääsynhallintaa ja kriittisen tiedon suojausta
- **ISO 19650-6. Terveys- ja turvallisuustiedot (eng. Health and safety information)**
 - Määrittelee käsitteet, periaatteet ja vaatimukset terveys- ja turvallisuustiedon luokittelulle, digitalisoinnille ja jakamiselle koko projektien ja omaisuuserien elinkaaren ajan

*Lyhennetyt suomenkieliset otsikot standardeille ovat kehityshankkeen omia suomennoksia, suluissa on viralliset englanninkieliset otsikot



**VANTAAN
RATIKKA**

ISO 19650 -standardin keskeiset käsitteet ovat CDE, PIM, AIM



CDE (Common Data Environment)

- Yhteinen tiedonhallintaympäristö, johon kaikki hankkeen tieto keskitetään, tallennetaan ja jaetaan
- Mahdollistaa luotettavan tiedonhallinnan, läpinäkyvyyden ja tehokkaan yhteistyön

PIM (Project Information Model)

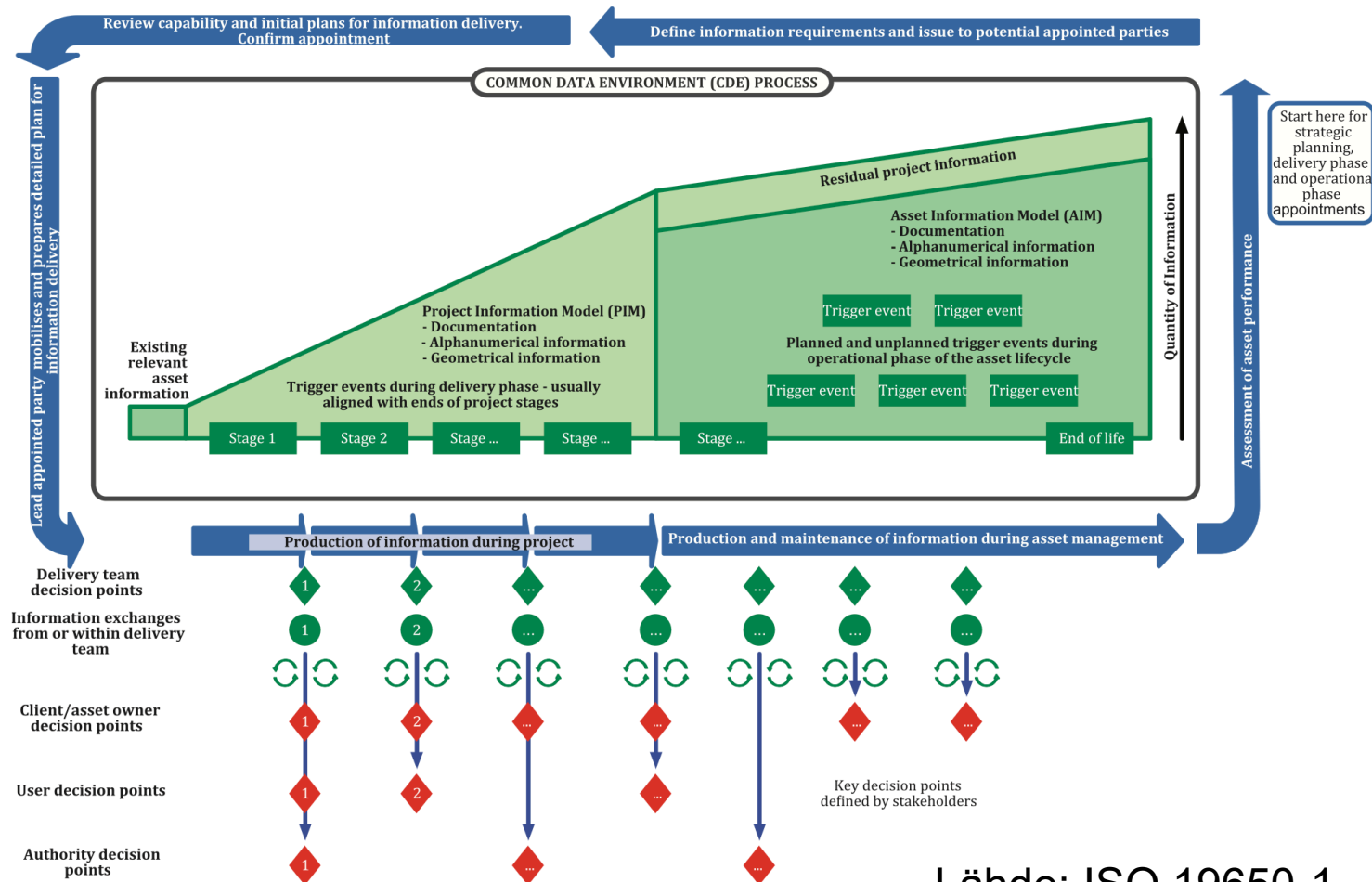
- Hankkeen aikainen tiedonhallinta- ja/tai tietomalli, joka sisältää suunnittelu- ja rakentamisvaiheen tiedot
- Auttaa tehokkaassa suunnittelussa, päätöksenteossa ja rakentamisen aikaisessa tiedonvaihdossa

AIM (Asset Information Model)

- Käyttö- ja ylläpitovaiheen tietoympäristö, joka sisältää valmiin kohteen tiedot
- Mahdollistaa omaisuuden hallinnan ja ylläpidon tehokkuuden koko kohteen elinkaaren ajan



ISO-standardin CDE-prosessi on malli tiedonhallinnan ylösajolle



Lähde: ISO 19650-1



VANTAAN
RATIKKA

ISO 19650 tiedonhallinnasta vastaavat Lead Appointed Party ja Task Teams



Keskeisiä rooleja ISO 19650:ssa:

Lead Appointed Party (päävastuullinen osapuoli)

- Hankkeen osapuoli, joka vastaa tiedonhallinnan koordinoinnista ja kokonaisuudesta
- Varmistaa, että tiedonhallinnan käytännöt noudattavat standardeja ja tavoitteita

Task Teams (tehtäväryhmät)

- Työryhmiä, jotka vastaavat tiettyjen tehtävien tai tietomallin osa-alueiden tuottamisesta ja hallinnasta
- Varmentavat tiedon laadun ja oikea-aikaisen toimituksen yhteiseen tiedonhallintaympäristöön (CDE)





VANTAAN
RATIKKA

Löydökset ja lopputulokset



Tiedonhallintaympäristö toimii tällä hetkellä pääpiirteissään suunnitelmien mukaisesti ja täyttää sille asetetut tavoitteet



Järjestelmäarkkitehtuurin ja tiedonhallintaympäristön toteutumisen arviointi sekä tavoitteiden saavuttaminen:

- Tiedonhallintaympäristö toimii tällä hetkellä pääpiirteissään suunnitelmien mukaisesti ja täyttää sille asetetut tavoitteet.

Havaittuja haasteita:

- Aineistojen nimeäminen on edelleen haasteellista. Ratkaisuksi tähän on suunnitteilla automaattinen tiedostojen nimeämistoiminto, joka kattaa kaikki tiedostot.

Aineistojen nimeämiseen liittyvät kehittämistoimenpiteet:

- Automaattisen nimeämisen prosessia on tärkeää nopeuttaa, erityisesti itä-länsi-kohdistuksen näkökulmasta, sillä tämä parantaa järjestelmän yhteensopivuutta MATTI-järjestelmän kanssa.
- Prosessin nopeuttaminen helpottaa myös aineistojen rajaamista ja hallintaa.

Nykytilanteen kuvaus:

- Toiminta on ajoittain reaktiivista ja tilapäistä (ns. "kädestä suuhun" -tilanne), mikä ylläpitää jatkuvaa kiiretilaa ja vaikuttaa negatiivisesti työprosessien ennakoitavuuteen.



**VANTAAN
RATIKKA**

Järjestelmäarkkitehtuurin nykytila ja seuraavat askeleet: arkkitehtuurilla on vankka perusta, mutta kehitysvaiheen vielä ollessa käynnissä työtä on vielä jäljellä



Nykytila ja saavutukset:

- Arkkitehtuurin ja tiedonhallinnan osalta on vankka perusta
- Käytännössä saatu rakennettua Common data environment (CDE), joka tarjoaa selkeät rakenteet tiedonhallintaan
- ISO 19650 -standardia hyödynnetään aktiivisesti
- Pilottien perusteella on havaittu, että järjestelmät sekä tilannekuva toimivat, erityisesti kun keskeiset toimijat ovat aktiivisesti edistämässä asiaa

Järjestelmäarkkitehtuurinen analyysi:

- Proaktiivista kehitystyötä tehty ennen käyttäjatarpeiden täsmällistä ilmaantumista
- Kaikkia toimintoja ei vielä käytössä
 - Näkymien määrittelyt osin kesken
- Aikatauluhaasteita tunnistettu
- Pyrkimys yksinkertaistamiseen, jotta olennaiset toiminnot priorisoidaan

Suosituksat jatkokehitykseen:

- Keskittyminen automatisoidun validoinnin kehittämiseen ja käyttöönottoon.
- UCM:n (Use Case Management) pilotointi metatietopohjaisessa tietoympäristössä.
- Tietomallintamisessa IFC 4.0 -standardin ja OpenBIM-periaatteiden laajempi hyödyntäminen erityisesti käyttövaiheessa.



**VANTAAN
RATIKKA**

Järjestelmäarkkitehtuurin kehitys hankkeen kehitysvaiheessa



Järjestelmäarkkitehtuurin kuvaus on edennyt vaiheittain, versioiden* tarkentuessa:

1. Versio 1 – Alustava luonnos:

Ensimmäinen versio tehtiin karkean tason hahmotelmana kokonaisuudesta

2. Versio 2 – Järjestelmien valinta ja kuvaus sisäiseen käyttöön:

Toisessa versiossa järjestelmät valittiin, ja järjestelmäarkkitehtuuri toimii sisäisenä työkaluna kokonaisuuden jäsentämiseen

3. Versio 3 – Kolmas versio käyttää ISO 19650 -standardin käsitteitä – vakioinnin mahdollistamiseksi

*Versiot ovat hahmotelmia ja työversioita, eivätkä välttämättä vastaa täysin todellista tilannetta

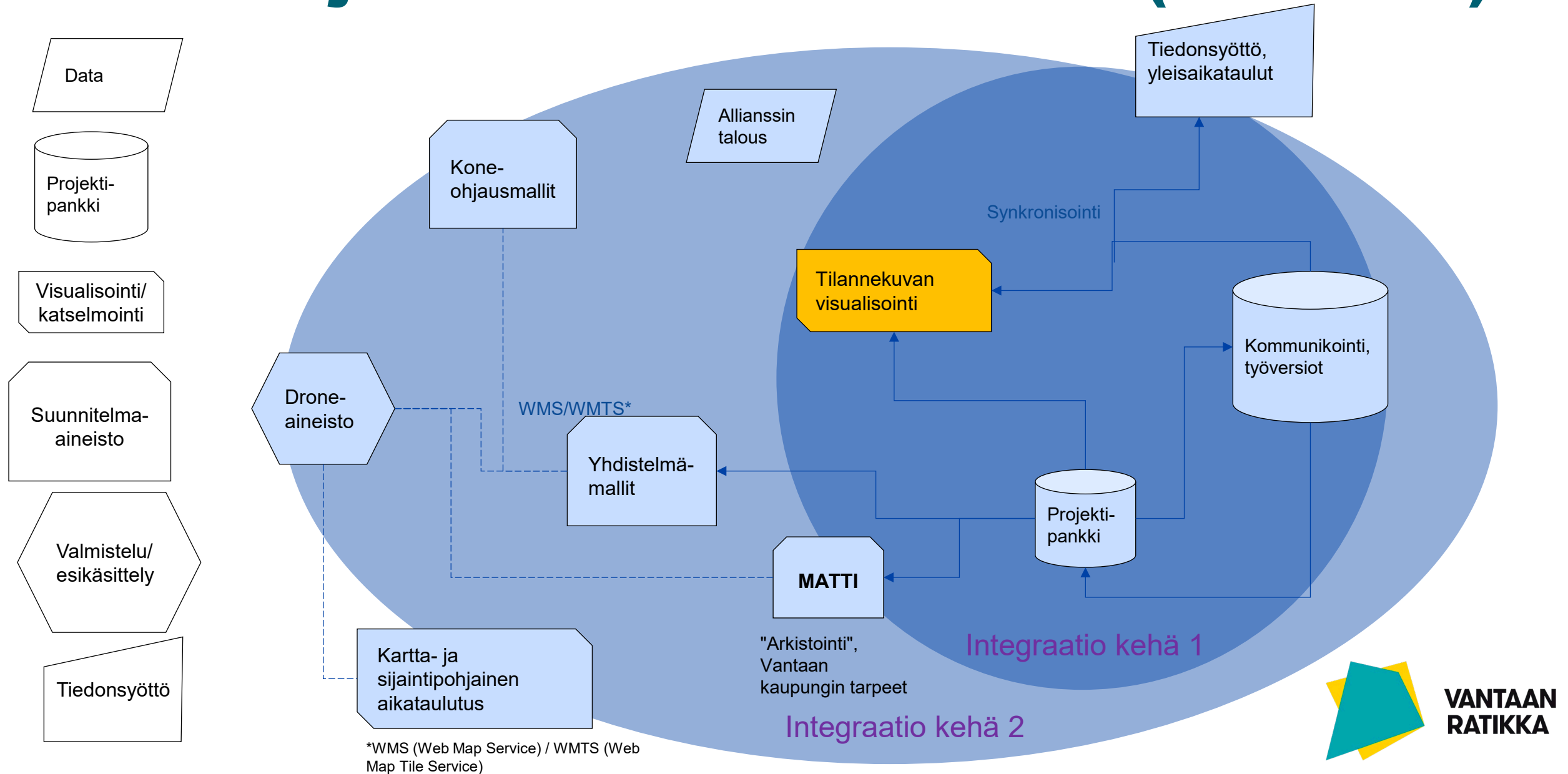
Seuraavilla kalvoilla olevat kuvat ovat toimineet hahmotelmina, jotka ovat tukeneet työtä ja laajentaneet ymmärrystä.

Järjestelmäarkkitehtuurille on ominaista, että kukin tulkitsee kuvia ja niiden yhteyksiä omalla tavallaan – taustastaan ja tehtävästään riippuen. On käytännössä mahdotonta tuottaa kuvaa, josta kaikki olisivat yksimielisiä. Silti kuvien laatimisella on itseisarvo: niitä voi kritisoida, ne auttavat hahmottamaan kokonaisuuksia, ja ne kannustavat piirtämään oman työn kannalta keskeiset tiedonhallinnan tai järjestelmäriippuvuuksien rakenteet näkyviksi.



**VANTAAN
RATIKKA**

1. Järjestelmäarkkitehtuuri (Versio 1)



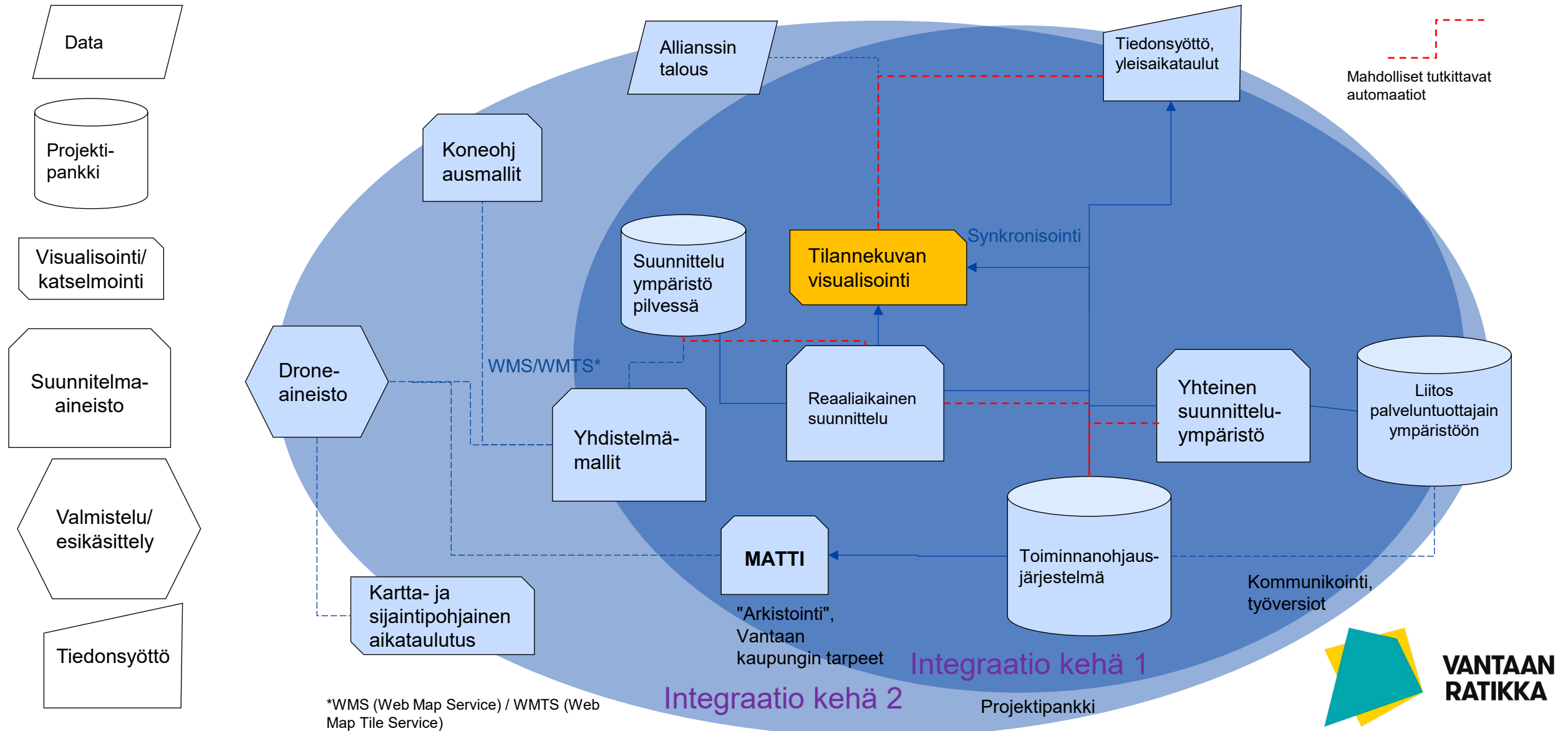
Järjestelmäarkkitehtuurin kuvasta kehitettiin tarvelähtöisesti seuraava versio



- Versio 2 – Järjestelmien valinta ja kuvaus sisäiseen käyttöön:
 - Järjestelmäarkkitehtuuri rakennettiin tarvelähtöisesti ISO-standardin mukaisesti arvioiden, mitä hanke konkreettisesti tarvitsee ja miten tarpeet ratkaistaan.
 - Järjestelmät valittiin ja kuvattiin siten, että arkkitehtuuri toimii sisäisenä työkaluna kokonaisuuden selkeyttämiseksi ja jäsentämiseksi.
 - Rajapintojen ja automaatioiden luominen järjestelmien välille on tavoitteena, mutta valintoja tehtiin tapauskohtaisesti huomioiden kokonaistaloudellinen järkevyys.
 - Arvioitiin tarkasti, kannattaako rakentaa rajapintoja ja automaatioita vai toteuttaa tiedonsiirto manuaalisesti, huomioiden mm. resurssien käyttö, työn tehokkuus ja mahdolliset väärinymmärrykset.
 - Haasteina tunnistettiin eri järjestelmien väliset vaihtelevat tiedonsiirtoformaatit, joiden yhteensopivuus on huomioitava.
- Metatietopohjainen tiedonhallinta:
 - Toteutettiin siirtymä kansiorakennepohjaisesta tiedonhallinnasta metatietopohjaiseen tiedonhallintaan.
 - Muutoksessa suoritettiin systemaattiset vertailut ja tarkastelut olemassa olevien ja uusien ratkaisujen välillä.
- LoIN (Level of Information Need, ISO 19650):
 - Käytettiin LoIN-menetelmää määrittämään, millaista ja kuinka yksityiskohtaista tietoa hankkeen eri vaiheissa tarvitaan.
 - Menetelmän avulla varmistettiin, että tieto tuotetaan oikea-aikaisesti ja tarkalleen tarvetta vastaavasti.



2. Järjestelmäarkkitehtuuri (Versio 2)

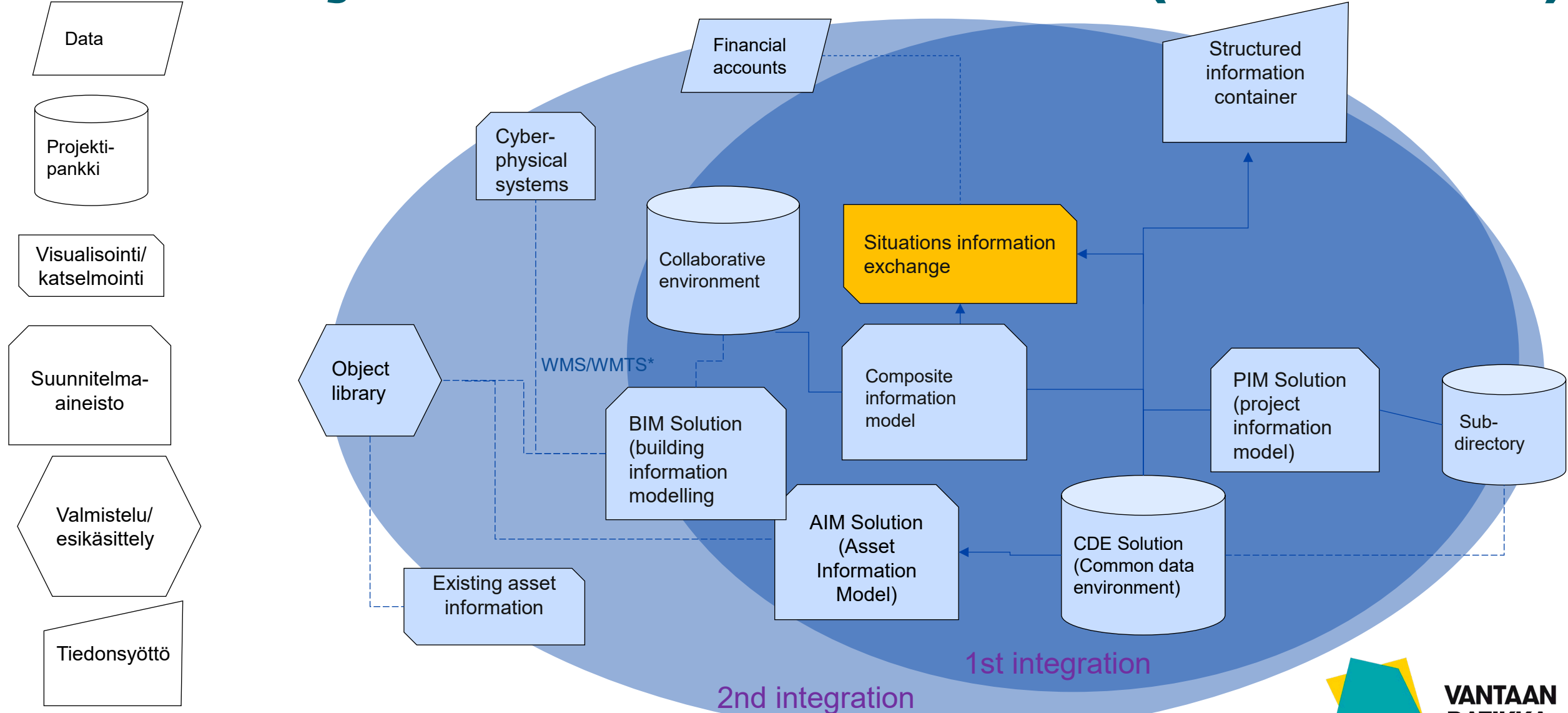


Tiedon jaettavuuden mukaan laadittiin ISO 19650 -käsitteiden mukainen kuvaus



- Toinen versio (edellinen kalvo) on luotu sisäistä hahmottamista ja organisaation sisäistä keskustelua varten
- Kolmas versio on tarkoitettu ulkoiseen viestintään (disseminaatioon), standardoidun ISO 19650 -käsitteistön mukaisesti, mahdollistaen ymmärrettävyyden myös organisaation ulkopuolella
- Termien yhtenäistäminen:
- ISO 19650 -standardin mukaiset käsitteet helpottavat viestintää alan yleisesti hyväksytyjen termien avulla.
 - Käytetyt ISO-termien lyhenteet ja käsitteet esitettynä aiemmilla kalvoilla
- Keskeisten käsitteiden selvennys:
 - Integraatiokehä 1 kuvaa järjestelmän ensimmäisen vaiheen osia tai elementtejä, jotka on saatava ensin kuntoon tai liitettyä järjestelmään
 - Integraatiokehä 2 tarkoittaa seuraavaksi integrointiin otettavia järjestelmän osia tai laajennuksia
- Mitä hyötyä standardimuotoisesta kuvauksesta?
 - Parantaa yhteensopivuutta muiden organisaatioiden ja kansainvälisten sidosryhmien kanssa
 - Vähentää väärinymmärrysten riskiä termien ja käsitteiden osalta
 - Mahdollistaa selkeämmän hallinnan ja laadukkaamman dokumentoinnin

3. Järjestelmäarkkitehtuuri (ISO 19650)



ISO 19650 -standardi: "Rakennuksia ja infrarakenteita koskevien tietojen organisointi ja digitalisointi, mukaan lukien rakennetun ympäristön tietojen mallintaminen ja hallinta hyödyntämällä rakennettujen kohteiden tietomallinnusta (BIM)."

*WMS (Web Map Service) / WMTS (Web Map Tile Service)

Tiedonhallintaa voi lähteä hankkimaan hallitusti eri keinoin, standardia 19650 kannattaa hyödyntää



1. Hankinta standardin kautta

- Tilaaja voi hankkia tiedonhallinnan käyttämällä vakiintunutta standardia. Tämä menetelmä takaa yhtenäisen ja laadukkaan lähestymistavan, joka perustuu alan hyväksymiin ja yleisesti tunnustettuihin käytäntöihin. Standardien käyttö tarjoaa myös etuna selkeyttä ja helppoutta hankinta- ja vertailuvaiheessa sekä pienentää riskejä yhteensopivuusongelmista.

2. Tiedonhallinnan tilaaminen tilaajan oman asiantuntijan kautta

- Tilaaja voi nimetä omasta organisaatiostaan vastuuhenkilön (esim. Väyläviraston malli), joka ottaa vastuulleen tiedonhallinnan koordinoinnin ja ohjauksen. Tämä malli hyödyntää tilaajan sisäistä osaamista, mahdollistaa paremman räätälöinnin tilaajan omien tarpeiden mukaisesti sekä antaa organisaatiolle paremman hallinnan tiedonhallinnan prosesseihin ja käytäntöihin.
- Lisäksi tilaaja voi edellyttää, että hankkeessa perustetaan erillinen tiedonhallintaryhmä, joka raportoi hankkeen johdolle ja varmistaa tiedonhallinnan asianmukaisuuden ja laadun koko projektin ajan

3. Muut vaihtoehdot

a. Pitkälle määritelty (vaatimus- ja tarvemääritelty) hankinta

- Tässä mallissa tilaaja määrittelee tiedonhallinnan tarpeet ja tietoympäristön vaatimukset erittäin tarkasti tarjouspyynnössä. Pitkälle viety määrittely edellyttää tilaajalta selkeää ja perusteellista ennakkotyötä, mutta se voi helpottaa palveluntarjoajien vertailua sekä parantaa lopputuloksen laatua, sillä palveluntarjoajat tietävät tarkkaan tilaajan tarpeet ja odotukset

b. Räätälöidyt ratkaisut ja kumppanuudet

- Tilaaja voi myös harkita räätälöityjä ratkaisuja ja pitkäaikaisia kumppanuuksia valittujen palveluntarjoajien kanssa. Tämä lähestymistapa soveltuu tilanteisiin, joissa tiedonhallinnan tarpeet ovat monimutkaisia ja muuttuvia, jolloin tarvitaan joustavuutta ja tiivistä yhteistyötä valitun palveluntarjoajan kanssa



**VANTAAN
RATIKKA**

Yhteenveto ja suositukset: Standardista tukea selkeään tiedonhallinnan hankintaan ja laadintaan



- **Valittava tiedonhallinnan hankintamalli riippuu tilaajan omista resursseista, osaamisesta sekä tiedonhallinnan tavoitteista.** Standardin käyttö sopii yleisiin ja yksiselitteisiin tarpeisiin, oma asiantuntija varmistaa vahvan tilaajan oman ohjauksen, ja pitkälle määritelty malli takaa selkeyden vaatimuksissa. Räättelöityjä ratkaisuja kannattaa harkita, jos tiedonhallintatarpeet ovat erityisen vaativia ja edellyttävät jatkuvaa yhteistyötä palveluntarjoajan kanssa
- **Asetettava tiedonhallinnalle selkeät vaatimukset jo hankinnan valmisteluvaiheessa:** Määritettävä mm. käytettävä CDE-ympäristö, tiedon formaatit, versiohallinnan käytännöt ja ISO 19650 -yhteensopivuus
- **Sisällytettävä roolit ja vastuut osaksi allianssin tavoiteasetantaa:** Tilaajan kannattaa varmistaa, että tiedonhallinnan vastuuhenkilöt (esim. Information Manager) ja toimintamallit ovat mukana allianssiorganisaatiossa
- **Kytkevä tiedonhallinta osaksi sopimusohjausta ja palkkiomallia:** Tiedonhallinnan laatua voidaan seurata tavoitteiden kautta, ja se voidaan liittää esimerkiksi mittaroituihin suoritteisiin tai laadullisiin kriteereihin
- **Mahdollistettava yhteiskehittäminen ja pilotointi:** Tilaaja voi varata tilaa kehitystyölle myös hankkeen aikana – esimerkiksi järjestelmäarkkitehtuurin tarkentamiseen tai tiedonhallintamallien pilotointiin
- **Asiantuntijahaastatteluiden perusteella infra-alalle kaivataan vakioituneempia malleja,** vaikka räätälöintitarpeita on. (Suomessa on ollut tyypillistä keksiä pyörä itse, kun maailmalla on hyviä malleja, joita syystä tai toisesta ei haluta tai osata käyttää)



Loppusanat: Työtä on tehty tunnistamalla tarpeita, periaatteita ja suuntaviivoja – jatkotarpeita on



- Työn, selvityksen ja kehitysprojektin tavoitteena on ollut luoda perustaa yhteiselle ymmärrykselle tiedonhallinnasta, ISO 19650 -standardia hyödyntäen tunnistamalla tarpeita, periaatteita ja suuntaviivoja
- Tämän selvityksen yhteydessä on tunnistettu tarve tarkemmalle määrittelylle mikä on ns. kriittistä infrastruktuuria. Venäjän hyökkäyssota on vaikuttanut ja muuttanut infra-alan avoimuutta, myös Vantaalla
- Tietomallintaminen, joka luonnollisesti on tiedonhallinnan ytimessä, on tässä raportissa käsitelty vain pintapuolisesti, koska se on rajattu tämän ProDigial-kehitys- ja selvitysprojektin ulkopuolelle, mutta otetaan huomioon tulevilla raporteilla (esim. syksyllä 2025)
- Jatkotutkimusnäkökulmia
 - Kuinka tilaajat voivat paremmin tilata vakioituja ratkaisuja?
 - Millaiset standardit ja yhteistyömallit tukevat tätä tavoitetta?





VANTAAN
RATIKKA

Kiitos



Seuraa Vantaan ratikkaa

- Verkkosivut pääkanava
 - www.vantaa.fi/ratikka
 - Päivittyvä [suunnittelukartta](#)
 - Tilaa uutiskirje vantaa.fi/uutiskirjeet
 - Ratikan infotilaisuudet asukkaille
- Somekanavat:
- Nyt myös LinkedIn
 - @vantaanratikka #vantaanratikka
 - YouTube-kanava: Vantaan kaupunkiympäristö

