

```
14
15
16
17 <meta charset="UTF-8"/>
18 <meta name="languageCode" content="en"/>
19 <meta name="countryCode" content="us"/>
20 <meta name="searchTitle" content="What Is a Digital Twin?"/>
21 <meta name="focusArea" content="Sustainability - All"/>
22 <title>What Is a Digital Twin? | IBM</title>
23 <script defer="defer" type="text/javascript" src="https://rum.hlx.page/.rum/@adobe/helix-rum-js@%5E2/dist/rum-standalone.js" data-routing="program=131558,environment=1281329,tier=publish"></script>
24 <link rel="icon" sizes="16x16" href="/content/dam/adobe-cms/default-images/icon-16x16.png"/>
25 <link rel="icon" sizes="32x32" href="/content/dam/adobe-cms/default-images/icon-32x32.png"/>
26 <link rel="icon" sizes="150x150" href="/content/dam/adobe-cms/default-images/icon-150x150.png"/>
27 <link rel="icon" sizes="192x192" href="/content/dam/adobe-cms/default-images/icon-192x192.png"/>
28 <link rel="icon" sizes="512x512" href="/content/dam/adobe-cms/default-images/icon-512x512.png"/>
29 <link rel="apple-touch-icon" sizes="57x57" href="/content/dam/adobe-cms/default-images/apple-touch-icon-57x57.png"/>
30 <link rel="apple-touch-icon" sizes="76x76" href="/content/dam/adobe-cms/default-images/apple-touch-icon-76x76.png"/>
31 <link rel="apple-touch-icon" sizes="120x120" href="/content/dam/adobe-cms/default-images/apple-touch-icon-120x120.png"/>
32 <link rel="apple-touch-icon" sizes="152x152" href="/content/dam/adobe-cms/default-images/apple-touch-icon-152x152.png"/>
33 <link rel="apple-touch-icon" sizes="180x180" href="/content/dam/adobe-cms/default-images/apple-touch-icon-180x180.png"/>
34
35 <meta name="keywords" content="Digital twin"/>
36 <meta name="description" content="A digital twin is a virtual representation of an object or system designed to accurately reflect a physical object."/>
37 <meta name="template" content="article"/>
38 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1"/>
39 <meta name="robots" content="index, follow, max-image-preview:large"/>
40
41
42
43 <meta name="ibm.com.search.appid" content="thinkhub"/>
44 <meta name="ibm.com.search.scopes" content="thinkhub"/>
45 <meta name="dcterms.date" content="2021-08-05T00:00:00.000"/>
46 <meta name="ibm.search.facet.field_hierarchy_01" content="taxonomy : Topics / Industry-related topics / Manufacturing / Digital twin"/>
47 <meta name="ibm.search.facet.field_hierarchy_02"/>
48 <meta name="ibm.search.facet.field_hierarchy_03" content="taxonomy : Content Format / Article"/>
49 <meta name="ibm.search.facet.field_hierarchy_04" content="taxonomy : Content Type / Explainer"/>
50 <meta name="ibm.search.facet.field_hierarchy_05"/>
51 <meta name="ibm.search.facet.field_keyword_01" content="Digital twin"/>
52 <meta name="ibm.search.facet.field_keyword_09" content="https://prod-cloud-publish.aem.ibm.net/content/dam/connectedassets-adobe-cms/worldwide-content/creative-assets/s-migr/ul/g/a0/71/GettyImages-493797310-Edited.component.crop-thumbnail-16-by-9-retin
53 <meta name="ibm.search.facet.field_keyword_14"/>
54 <meta name="ibm.search.facet.field_text_01" content="05 August 2021"/>
55 <meta name="ibm.search.facet.field_text_03" content="Explainer"/>
56
57
```



LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖ
KOMMUNIKATIONSMINISTERIET

TIELIIKENTEEN YHTEEN TOIMIVA DIGITAALINEN TOIMINTAYMPÄRISTÖ – SÄÄNTELYSTÄ KOHTI UUSIA MAHDOLLISUUKSIA

Antti Paasilehto | Tieto- ja turvallisuusosasto

Tietietofoorumi, 9.4.2025

Liikennejärjestelmän digitaalinen kaksonen [Versio 10.0.19045.5608]
(c) Liikenne- ja viestintäministeriö. Kaikki oikeudet pidätetään

C:\Users\Systemic_change\liikennejärjestelmän digitaalinen kaksonen>_

Directory of C:\Users\Systemic_change\liikennejärjestelmän digitaalinen kaksonen

12.06.2024	18.49	<DIR>	.
12.06.2024	18.49	<DIR>	..
21.03.2025	12.47	<DIR>	_Tieliikenteen sääntelykehys
03.10.2024	09.07	<DIR>	_Liikennejärjestelmän digitaalinen kaksonen; tiekarttahanke
26.03.2025	18.49	<DIR>	_Digitaalinen murros ja systeemisen muutoksen välttämättömyys

2391 Sub_file(s)	308 724 899 002 bytes
6 Dir(s)	691 275 100 998 bytes free

TIELIIKENTEEEN SÄÄNTELYKEHYS

LVM saanut valmiiksi HE-luonnoksen ”*Laki liikennejärjestelmän digitaalisista tietopalveluista ja siihen liittyvistä laeista*”
– esitysluonnos on parhaillaan lausuntokierroksella, lausuntoaika päättyy 9.5.

Sääntely perustuu uudistettuun ITS-direktiiviin ja sen kautta jäsenvaltioihin kohdistuvien uusien velvoitteiden voimaansaattamiseen, mutta sisältää myös hallitusohjelman ja liikennejärjestelmäsuunnitelman (LJ-12) tavoitteita toteuttavia kansallisia elementtejä.

Keskeinen sisältö

- ▶ Liikenteenohjausyhtiö Fintraffic Oy:lle osoitettaisiin vastuu EU-sääntelyyn perustuvan liikennejärjestelmää koskevan tietojenvaihdon kansallisen yhteyspisteen järjestämisestä ja ylläpidosta (NAP);
- ▶ Yhtiölle annettaisiin samalla tehtäväksi kansallisen liikennejärjestelmän perustietopalvelun järjestäminen ja ylläpito;
- ▶ Lisäksi kansallisille, pääasiassa julkisille toimijoille annettaisiin tehtäväksi vastata tiettyjen perustietojen saatavuudesta;
 - ┐ mm. tieinfrastruktuuriin sekä liikennesääntöihin ja liikennemerkkeihin liittyvä tieto (RTTI), liikenteen sujuvuuteen, häiriöihin ja olosuhteisiin liittyvät tiedot (SRTI) sekä multimodaalien matkaketjujen muodostamiseen tarvittavat tiedot (MMTIS).
- ▶ Luodaan edellytyksiä liikennejärjestelmän digitaalisen kaksosen kehittämiseksi

Muuta ajankohtaista

- ▶ Eurooppalaisen ajoneuvoteollisuuden toimintasuunnitelma – ajoneuvotietojen saatavuus, mahd. lisäsääntely
- ▶ ITS-työohjelma – yhteistoiminnallisia älyliikennejärjestelmiä (C-ITS) koskeva sääntely;
 - tehostettu liikenteen ja häiriöiden hallinta, selvitys & mahdolliset jatkotoimet

LIIKENNEJÄRJESTELMÄN DIGITAALINEN KAKSONEN

TIEKARTTAHANKE

Hanke käynnistyi virallisesti 12.6.2024

Koko LVM-konsernin yhteinen tulostavoite

Hankkeen aikataulu 05/2024 – 31.5.2025 (LVM, Väylä, Traficom, IL & Fintraffic)

Hankkeen aloitustyöpaja 18.6.2024 – valmistelutiimi aloitti työnsä 21.8.2024

Toimeksiannon mukaisesti tiekartan tulee sisältää;

1. **Yhteinen määritelmä** siitä, mitä digitaalisella kaksosella tarkoitetaan, mistä elementeistä se muodostuu ja mitkä ovat kehitystyön tavoitetila ja tavoiteltavat hyödyt;
2. **Nykytilan kuvaus** liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan liikenne-, liikkumis- ja logistiikkatietojen hallinnasta;
3. Analyysi liikennejärjestelmän **digitaalisen kaksosen kehittämisen edellyttämistä toimista**, erityisesti hallinnonalan tiedon hallinnan, tiedolla johtamisen sekä näihin liittyvien prosessien osalta;
4. Analyysin perusteella **priorisoidut kehittämistoimenpiteet**, niiden tavoitteet ja vastuut sekä alustava aikataulu toimenpiteiden toteuttamiselle.

VIITEKEHYKSENÄ – DIGITAALISET KAKSOSET

Digitaalinen kaksonen on virtuaalinen, reaaliajassa tuotettu toisinto fyysisestä kohteesta tai järjestelmästä, jota voidaan käyttää simuloimaan, analysoimaan ja optimoimaan suorituskykyä.

Digitaalisen kaksosen avulla voidaan suunnitella ja testata kustannustehokkaasti ja turvallisesti sellaista, mitä ei vielä ole olemassa.

Koska digitaalinen kaksonen hyödyntää koneoppimista, se oppii koko ajan myös itse lisää toisintamastaan, fyysisestä kohteesta.

Digitaalinen kaksonen auttaa ymmärtämään kompleksisten järjestelmien toimintaa sekä niihin liittyviä monimutkaisia vaikutusketjuja, ristikkäisvaikutuksia sekä toimien ja asioiden välisiä riippuvuuksia. Lisäksi se auttaa tunnistamaan uusia mahdollisuuksia sekä riskejä.

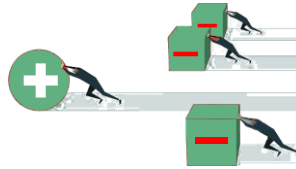
Liikennejärjestelmän digitaalinen kaksonen ei ole yksi järjestelmä vaan yhdistelmä avattuja tietolähteitä ja päivittyvää tietoa. Se on digitaalinen, jatkuvasti kehittyvä kokonaisuus avattuja rajapintoja, uutta teknologiaa, dataa, osaamista ja kyvykkyyksiä, jota voidaan soveltaa moniin käyttötapauksiin.

Digitaalinen kaksonen on paljon enemmän kuin pelkkä digitaalinen peilikuva todellisuudesta.

LIIKENNEJÄRJESTELMÄN DIGITAALINEN KAKSOSONEN



HYÖDYT



+ ... lisää operatiivista tehokkuutta (dataperusteinen)

Liikennejärjestelmän digitaalisen kaksosen edellyttämän yhteen toimivan, laadukkaan, kattavan ja rakenteellisen datapohjan rakentaminen jo itsessään luo edellytykset nykyistä **tehokkaammalle** liikenteen, liikkumisen, logistiikan, infrastruktuurin, liikennejärjestelmän sekä tähän liittyvän datan **hallinnoinnille ja operoinnille** sekä uusien teknologisten ratkaisujen käyttöönotolle ja palvelujen kehittämiseksi

+ ... suorituskyvyn optimointi (ennuste-, malli- ja simulaatioperusteinen)

Digitaalinen kaksosen ja tekoälyn yhteen kytkentä ja käyttö mahdollistavat erilaisten **ennuste-, malli- ja simulointityökalujen hyödyntämisen**, joiden kautta voimme lisätä kyvykkyyttä varmistaa, että liikennejärjestelmään kohdistetut **toimet ja panostukset**



- ▶ ovat **koordinoituja ja kohdentuvat tehokkaasti** tavoitteiden mukaisesti (parhaat vaikutusmekanismit),
- ▶ lisäävät liikennehallinnon sekä koko alan toiminnan **kustannustehokkuutta ja kyvykkyyttä** sekä toimijoiden välistä **yhteistyötä ja luottamusta** (vaikuttavuus)
- ▶ tuottavat **haluttuja tuloksia** sekä **maksimaalisen lisäarvon kaikissa tilanteissa** (vaikutukset),

Lisäksi kykymme hahmottaa ja ymmärtää kompleksista liikennejärjestelmää ja siihen liittyviä monimutkaisia ristikkäisvaikutuksia ja korrelaatioita kasvaa. Kykenemme myös tarkemmin ennustamaan tulevaa kehitystä tai muutosta.

LIKENNEJÄRJESTELMÄN DIGITAALINEN KAKSONEN

Toteutuessaan liikennejärjestelmän digitaalinen kaksonen tarjoaisi oivallisen työvälineen sekä uusia ratkaisuja useisiin eri digitalisaatiokehityksen tilanteisiin ja tarkoituksiin.

Ennen kaikkea digitaalisen kaksosen kehittäminen loisi konkreettisen kiinnekohdan tulevaisuuteen sekä mahdollistaisi prosessin, jolla voimme vauhdittaa hallinnonalan ja koko liikennealan rakenteellista uudistumista digitaalisen murroksen edellyttämälle tasolle.

Digitaalisen kaksosen kehittäminen auttaa meitä vahvistamaan osaamista, kyvykkyyksiä ja teknistä kypsyyttä, jota digitaalisessa toimintaympäristössä menestyminen edellyttää.

Digitaalisen kaksosen kehittämisessä korostuu ennen kaikkea yhteinen matka, ei niinkään päämäärä.



DIGITAALINEN MURROS JA SYSTEEMINEN MUUTOS

DIGITALISAATIO ON SEKÄ RATKAISU ETTÄ MURROS

Digitalisaatio tarjoaa ratkaisun moniin haasteisiin, mutta samaan aikaan se on murros, jota meidän on hallittava ja johdettava, jotta digitalisaation edellyttämä transformaatio (systeeminen muutos) etenee luoden lisää ja laaja-alaisempia mahdollisuuksia uusien ratkaisujen tuottamiseen.

Niin kauan kuin digitalisaation edistämisen kärkenä on digitaalisten ratkaisujen etsiminen – laiminlyömme laajemman transformaation toteuttamista ja hyödynnämme digitalisaatiota 'vajaalla liekillä'.

” Digitalisaatio ei ole vain teknologinen muutos, vaan ajattelutavan vallankumous, joka ulottuu yhteiskuntamme perusrakenteista aina yhteisiin toiminta-, ajattelu- ja vuorovaikutusmalleihin sekä prosesseihin, liiketoimintaan sekä omistuksen ja jakamisen käsitteisiin, yksilöiden ja organisaatioiden osaamiseen ja kyvykkyyksiin, oppimisen ja työn tekemisen tapoihin – periaatteessa kaikkeen, mitä olemme elämän aikana omaksuneet sopeutuaksemme ympärillä olevaan maailmaan. ”



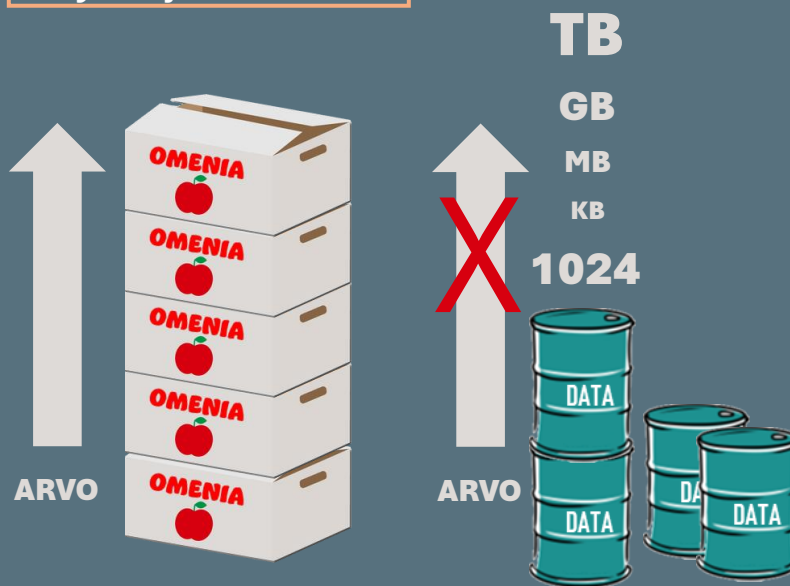
Bengt Holmström

Nobelin taloustieteen palkinto 2016



'omenavertaus'

Datan kohdalla 'määrä' (quantity) on epäolennaista, merkityksellistä on käyttö ja vaikutus



Data voidaan käyttää yhä uudestaan ja uudestaan (toisin kuin omena) ja se voidaan monistaa kaikille nolla-kustannuksella



Huomattava osa toimintamme nykyisistä rakenteista, toiminta- ja ajattelumalleista sekä menettely- että toteutustavoista perustuu edelleen 'omena-logiikkaan'

” Teknologisen kehityksen jälkeen symmetriset suhteet ovat tärkein jälkiteollista maailmaa synnyttävä voima.

Mitä paremmin ymmärrämme myös muita kuin omia näkökantojamme, sitä enemmän avautuu potentiaalisia ratkaisuja ongelmiin ja sitä enemmän meillä on mahdollisuuksia ja vapautta valita eri vaihtoehtoja sekä luoda uutta. ”

- Esko Kilpi

["Digitaalinen vallankumous demokratisoi tuotannon"](#) KL 5.6.2017

(Esko Kilven ajattelua mukaillen)

DIGITALISAATIOLLA VOIDAAN ...

TAI



REMONTOIDA

TRANSFORMOIDA



Tähän asti olemme tyytyneet tai kyenneet lähinnä remontoimaan. Hyödynnämme uutta teknologiaa pistemäisesti, erikseen valituissa ympäristöissä tai käyttötapauksissa, jonka jälkeen palaamme taas takaisin normaaliin arkeen. Toimintaympäristön kehityssuunta pysyy pääosin ennallaan, vain ”*yksi seinä on saanut uutta väriä tai keittiön vanhat kattolistat on uusittu*”.

Digitaalinen murros (transformaatio) edellyttää meiltä systeemistä muutosta, joka tulee välttämättömäksi ennemmin tai myöhemmin. Keskeinen kysymys on, miten pitkään haluamme jatkaa digi-remppaa, ja milloin otamme askeleen kohti kokonaisvaltaista transformaatiota ja täysin uusia tapoja tehdä asioita sekä tuottaa arvoa?

REMPPA VAI MUUTTO

S U O M I

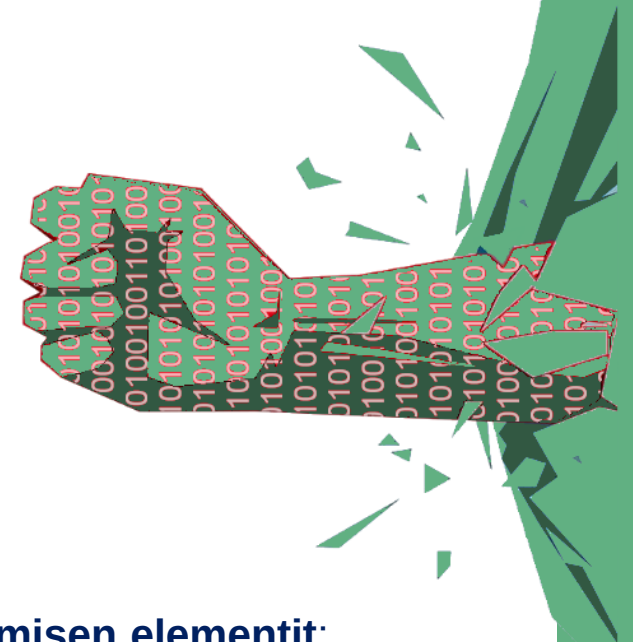
TRANSFORMAATIO

DIGITAALINEN VALLANKUMOUS

DIGIKAKSOSEN AVULLA IRTI DIGIREMPASTA
JA KOHTI LVM-KONSERNIN JA LIIKENNEALAN
KOKONAISVALTAISTA DIGITAALISTA
TRANSFORMAATIOTA

Liikennejärjestelmän digitaalisen kaksosen kehittäminen on mittava ja pitkäkestoinen hanke, joka edellyttää merkittävää panostusta ja laaja-alaista valmistelutyötä sekä hallinnonalan sisällä, mutta myös koko liikennealan sekä kaikkien keskeisten kumppaniviranomaisten ja sidosyhteisöjen kanssa

'Lopputuotteella' ei ole välttämättä yksiselitteistä valmistumisaikaa tai muotoa – kehittyä osana digitalisaation evoluutiota – jatkuva prosessi



DIGI2:sen kehittämisen elementit;

- ✓ Liikenteen ja liikennejärjestelmän dataperusteinen hallinta ja suorituskyvyn optimointi
- ✓ Ennustaminen, mallintaminen & simulointi
- ✓ Digitaaliset prosessit & tekoälyn tiiviimpi kytkeminen osaksi toimintaa
- ✓ Yhteen toimiva, rakenteellinen, tietojohdettu toimintaympäristö ja toiminta
- ✓ Valveutuneita, tietoon perustuvia päätöksiä
- ✓ Siirrymme kohti tietojohdamista ja katalysoimme digitalisaation edellyttämää transformatiota