

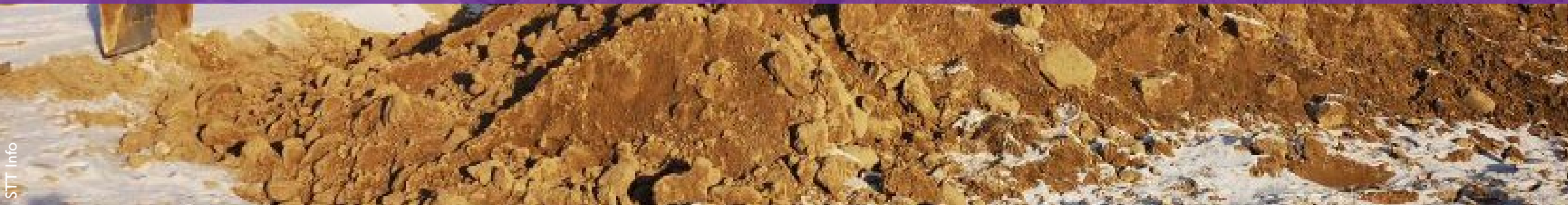


## DIGITALISAATION TULEVAISUUS INFRA-ALALLA

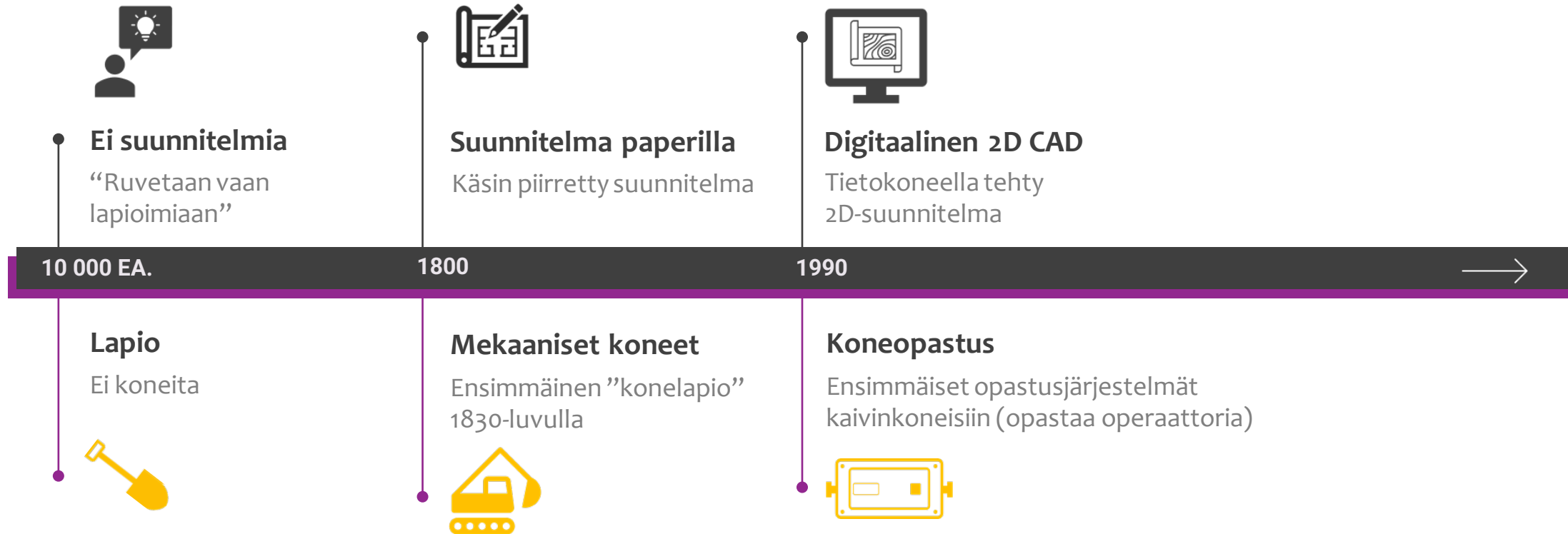
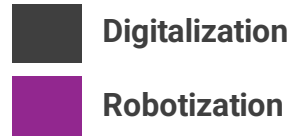
Professori Kalle Vaismaa  
Tampereen yliopisto, Tutkimuskeskus Terra



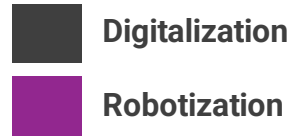
# 1. Koneautomaatio



# Digitalisaation ja robotisaation aikajana



# Digitalisaation ja robotisaation aikajana



## Digitaalinen 3D CAD

Tietokoneella tehty 3D-suunnitelma

2020



## Tietomallinnus (BIM)

Standardoidut BIM-vaatimukset tilaajalta

2025



## Koneluettava malli

Tietomallissa on standardoidut työvaiheet ja laatuvaatimukset

20XX



## Dynaaminen malli

Digitaalisen kaksosen automaattinen päivitys myös dynaamisella tiedolla

20XX + 10

## Koneohjaus

Integraatio 3D-koneopastuksen ja automaation välillä (ohjaa myös konetta)



## Tehtäväperusteinen koneohjaus

Koneet tekevät määriteltyjä tehtäviä itsenäisesti ihmisen valvonnan alla



## Automaattiset koneet

Koneet työskentelevät itsenäisesti ihmisen valvonnan alla



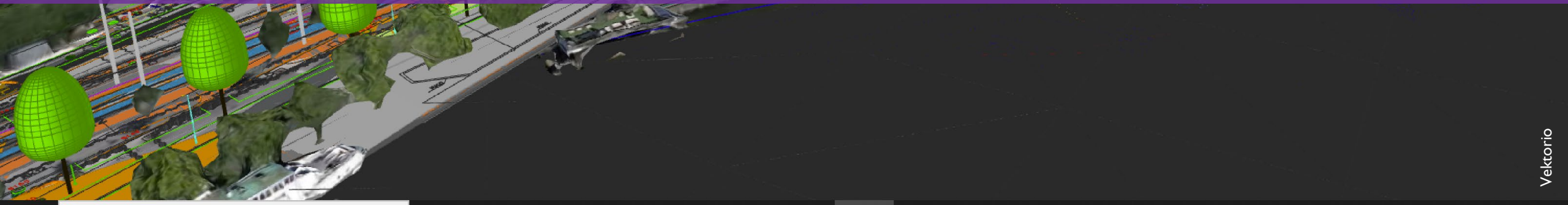
## Autonomiset koneet

Tekoäly kontrolloi koneita itsenäisesti

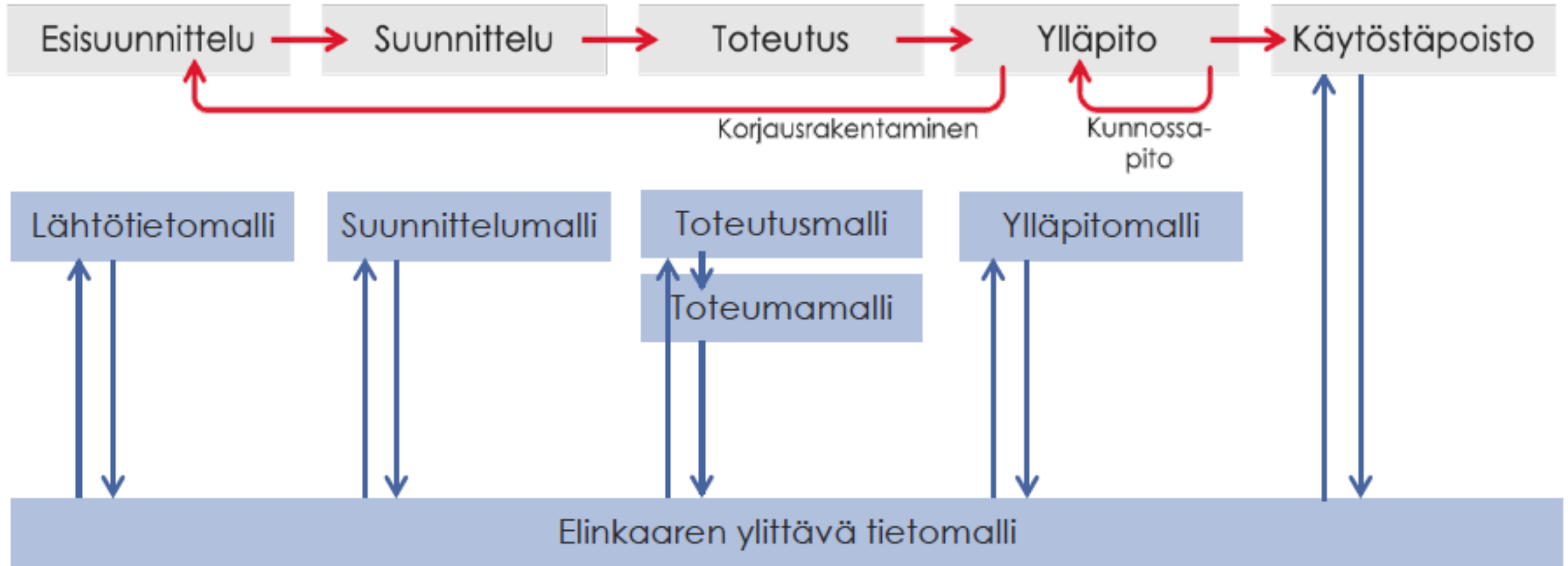




## 2. Mallipohjaisuus



# Tiedon elinkaaren ymmärrystä tulee laajentaa



Iina Juurinen, Solita, 2021

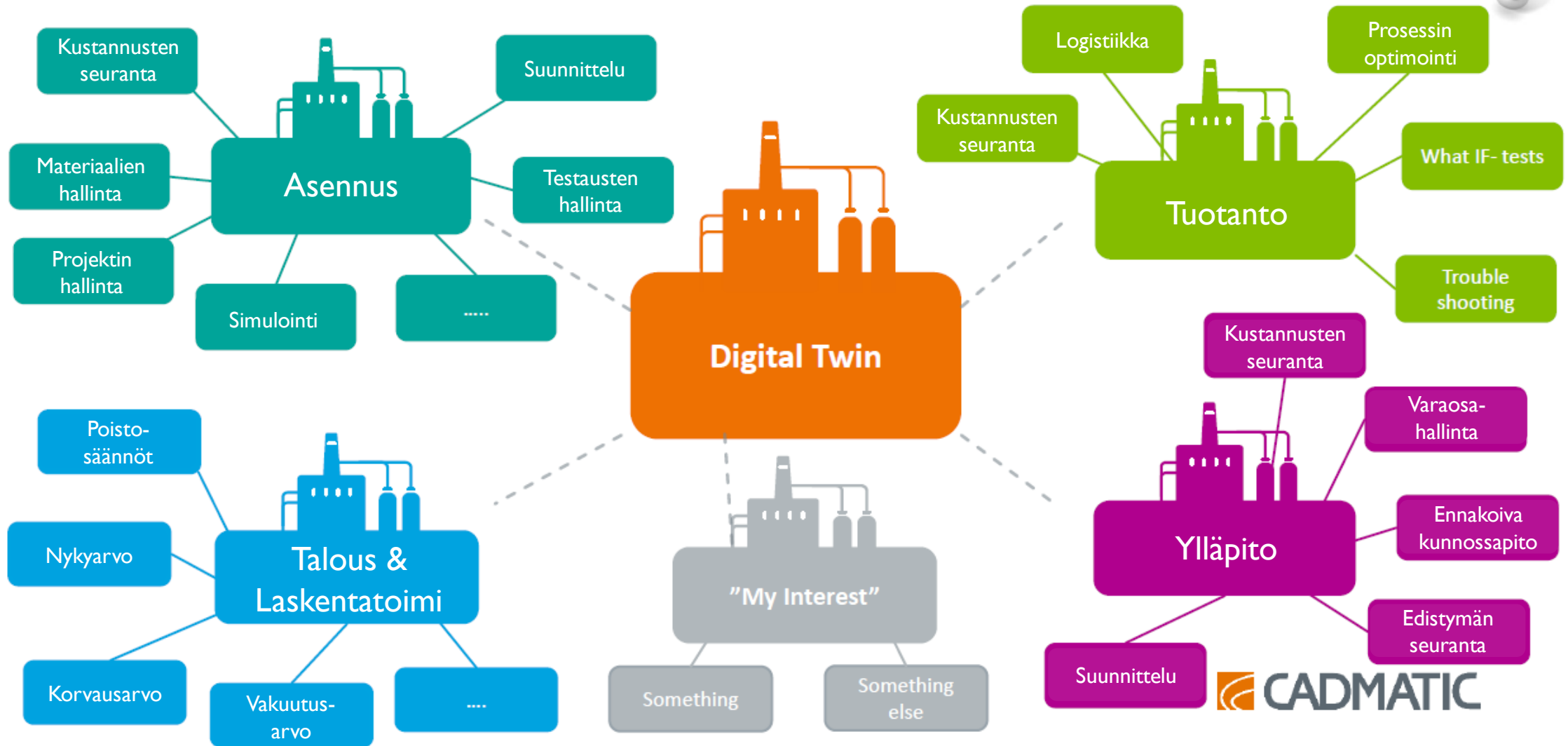
**Tieto virtaa ”myötäpäivään”, tietotarpeet ”vastapäivään”**

# Tieto on tärkeä saada virtaamaan

	LÄH	SUU	RAK	TOT	OMA	KUN	REK
<b>Katualueet</b>	LÄH	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	SATUNNAINEN	OMA	SATUNNAINEN
Keskilinja	LÄH	SATUNNAINEN	EI TUNNISTETTU	EI TUNNISTETTU	OMA	EI TUNNISTETTU	EI TUNNISTETTU
<b>Viheralueet</b>	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	SATUNNAINEN	OMA	SATUNNAINEN
Pohjarakenteet	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	SATUNNAINEN	OMA	SATUNNAINEN
Päällysrakenteet	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	SATUNNAINEN	OMA	SATUNNAINEN
Kasvillisuusrakenteet	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	SATUNNAINEN	OMA	SATUNNAINEN
Pintarakenteet	LÄH	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	SATUNNAINEN	OMA	SATUNNAINEN
Reunatuet	LÄH	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	SATUNNAINEN	OMA	SATUNNAINEN
Kaiteet, aidat	LÄH	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	SATUNNAINEN	OMA	SATUNNAINEN
<b>Liikenne- ja opastusmerkit</b>	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	OMA	TOISTETTAVA
Liikennevalot	LÄH	SATUNNAINEN	EI TUNNISTETTU	EI TUNNISTETTU	OMA	EI TUNNISTETTU	EI TUNNISTETTU
Tiemerkinnät	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	EI TUNNISTETTU	OMA	EI TUNNISTETTU	EI TUNNISTETTU
<b>Hulevesijärjestelmä</b>	LÄH	TOISTETTAVA	HALLITTU	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	OMA	EI TUNNISTETTU
Vesihuoltojärjestelmä	LÄH	TOISTETTAVA	HALLITTU	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	OMA	EI TUNNISTETTU
Sähköjärjestelmät	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	OMA	EI TUNNISTETTU
Telejärjestelmät	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	OMA	EI TUNNISTETTU
	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	OMA	EI TUNNISTETTU
	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	OMA	EI TUNNISTETTU
<b>Valaistusjärjestelmät</b>	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	OMA	EI TUNNISTETTU
Lämmönsiirtojärjestelmät	LÄH	SATUNNAINEN	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	OMA	EI TUNNISTETTU
Taitorakenteet	LÄH	EI TUNNISTETTU	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	OMA	EI TUNNISTETTU
<b>Kustannustiedot</b>	LÄH	EI TUNNISTETTU	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	TOISTETTAVA	OMA	EI TUNNISTETTU

Ei tunnistettu    ◆ Satunnainen    ◆ Toistettava    ◆ Määritely    ◆ Hallittu    ◆ Optimoitu

# Tietomallin hyödyntäminen laitosten elinkaarella





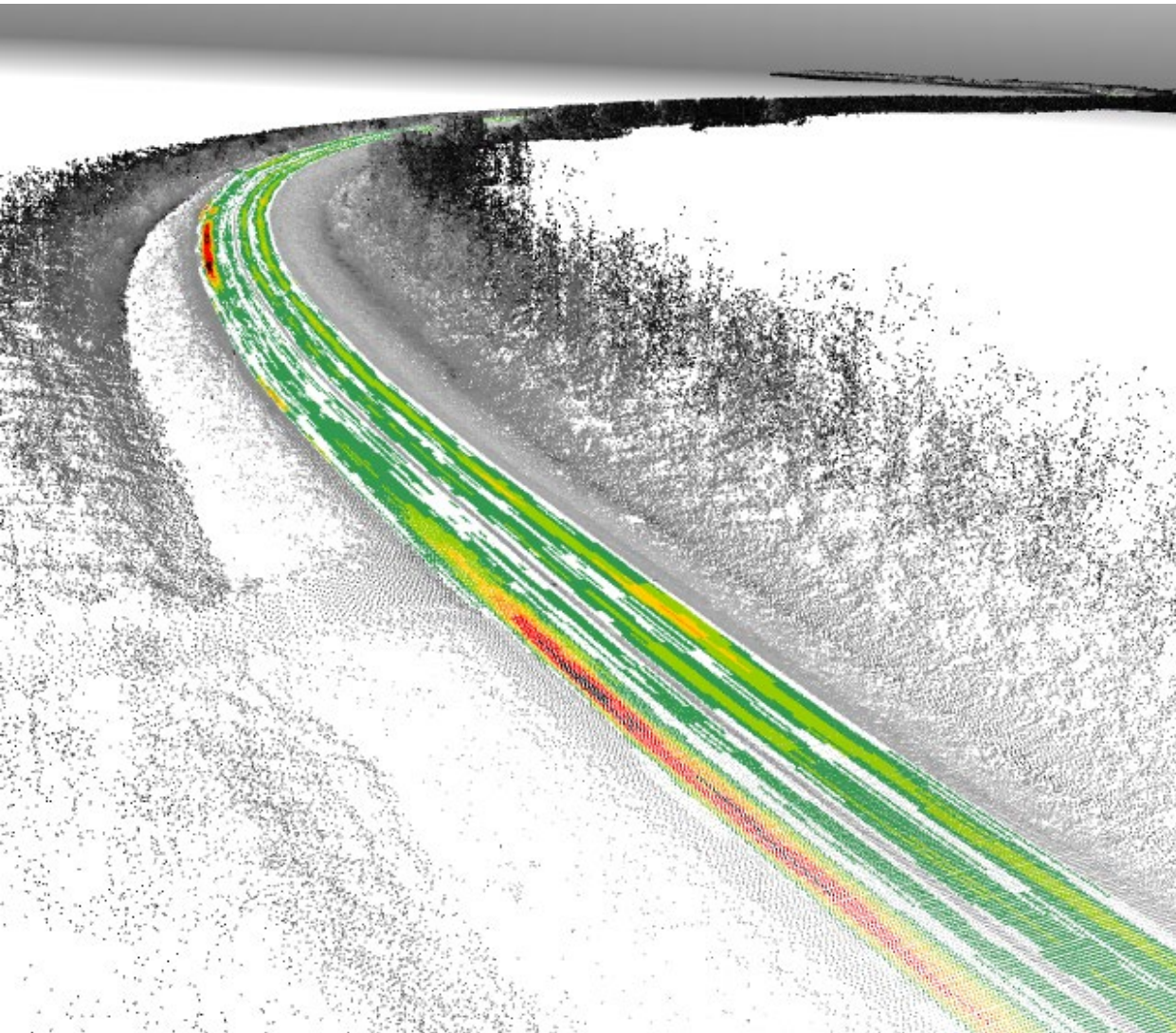
# Tietomallin hyödyntäminen laitosten elinkaarella



The collage displays various views of the CADMATIC eShare software interface, illustrating its capabilities in managing industrial data models. The top row shows three different 3D renderings of a complex industrial facility with various colored tanks and piping. Below these are several screenshots of the software's user interface, including a detailed view of a specific piece of equipment (V-202) with its properties and status, a dashboard with a line graph, and a 3D model of a storage tank with associated piping and structures. The CADMATIC logo is prominently displayed in the bottom right corner.

Property	Value
Compartment	ZONE 6
Equipment Position Id	V-202
Role in Process	TORCH GAS BUFFER TANK (M.P.)
System	Equipments
System type	Equipment
RBI Data	
Risk Class	High
Risk Level	3A
Status Tracking	
Tracking - Equipment Status	Installed

# Elinkaaren aikainen älykäs omaisuudenhallinta

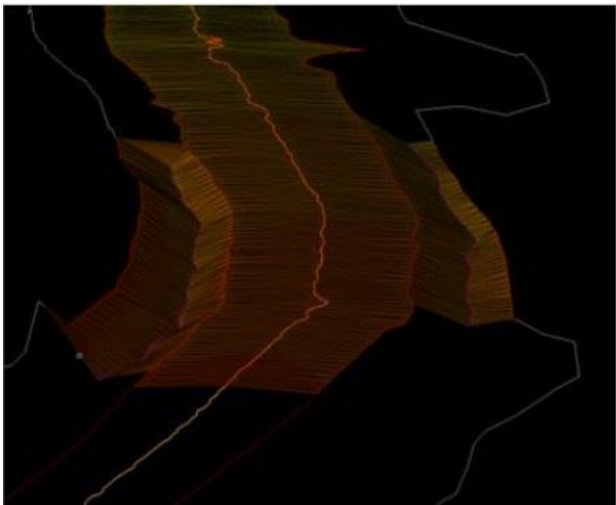
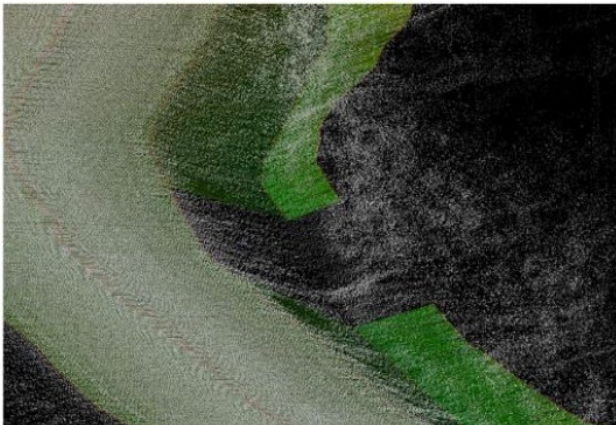


# Elinkaaren aikainen älykäs omaisuudenhallinta

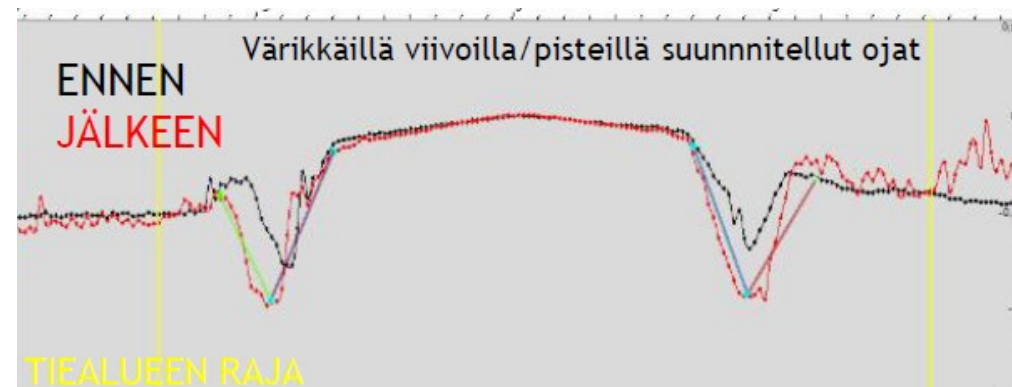
Kundi 2020–2023



Koneohjausmallit



Laadunvarmistus



# Informaatiomallinnus infran elinkaaren hallinnassa



- Tietomallien hyödyntäminen erityisesti kunnossapidossa ja omaisuudenhallinnassa
- Ohjeistuksen parantaminen
- Käyttönoton vaatiminen
- Tiedon hankinnan kehittäminen



### 3. Tiedolla johtaminen

# Tilannekuva johtamisen perustana



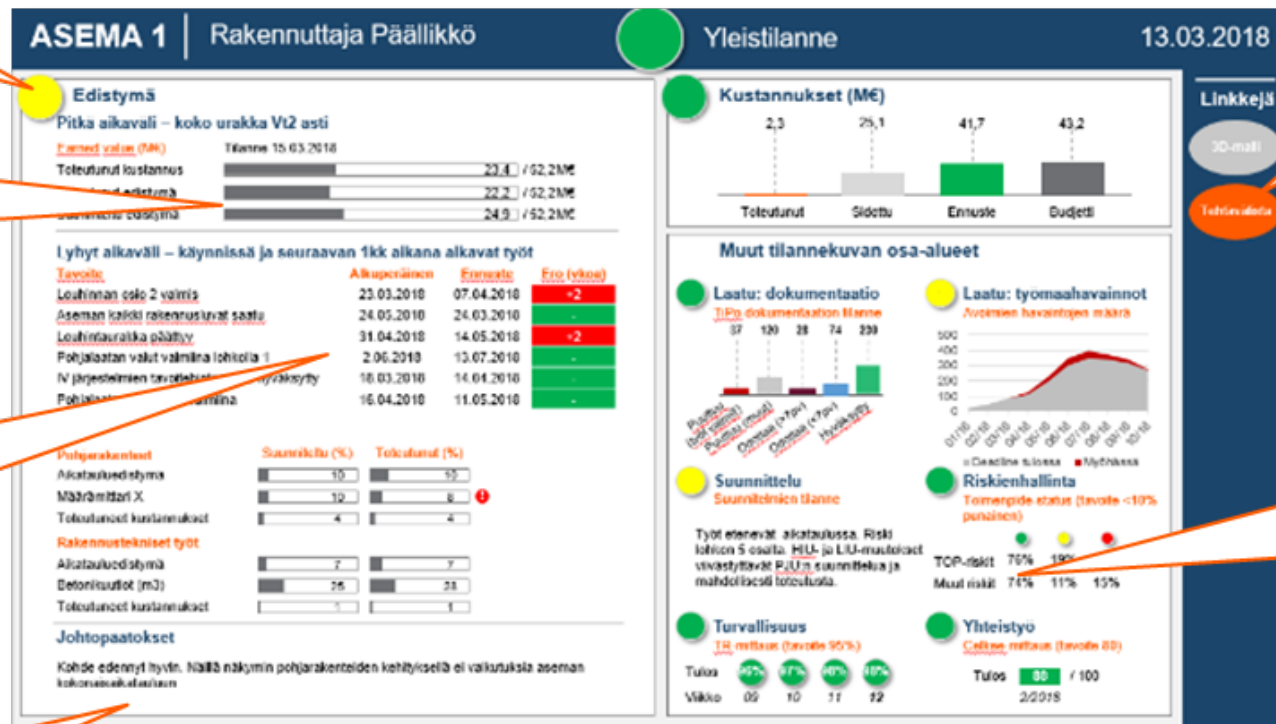
# Tilannekuva johtamisen perustana

1. Liikennevalot tuovat visuaalisen yhteenvedon tilanteesta

2. Datavetoinen johtaminen tuo konkretiaa hankkeen oikealle tilanteelle

3. Jokaiseen asiaan voi syventyä koskettamalla kyseistä kohtaa

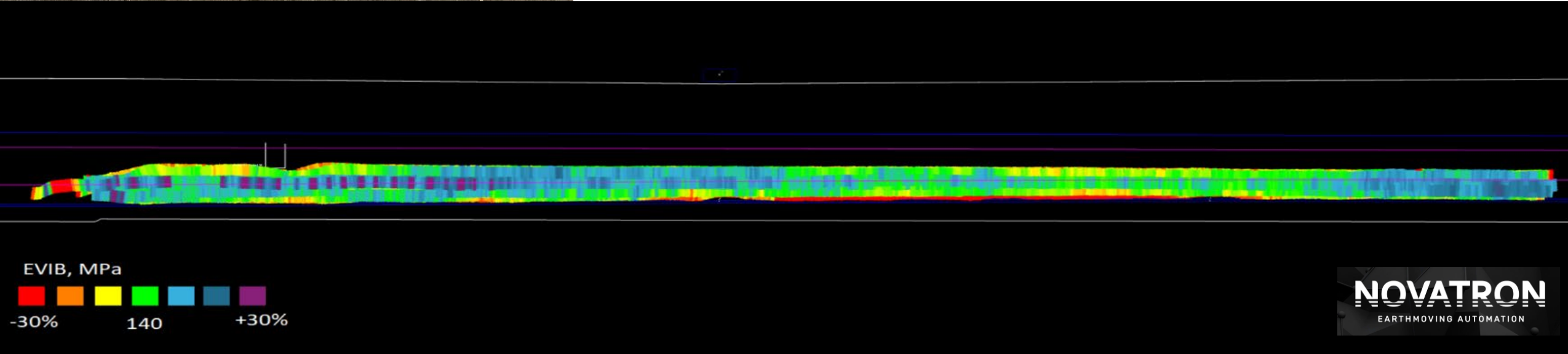
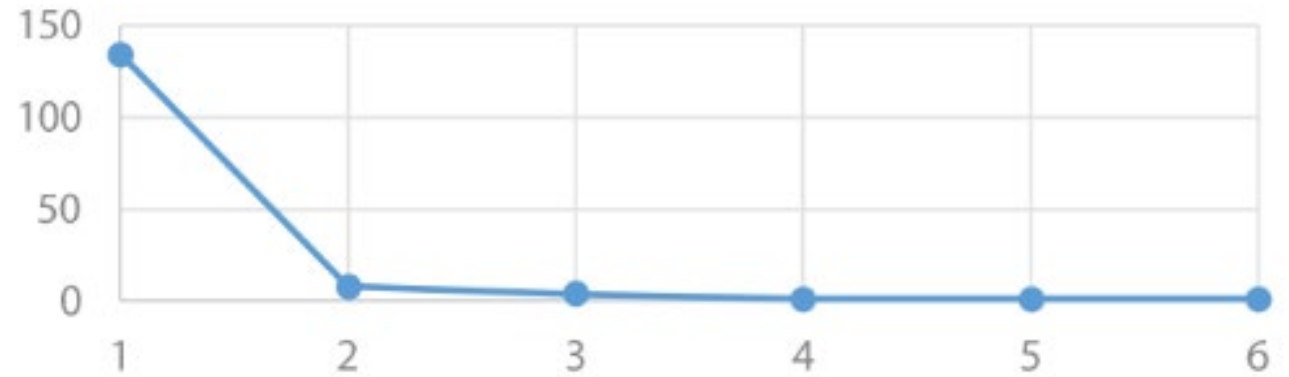
4. Tekstin määrä minimoitu päänäkymässä



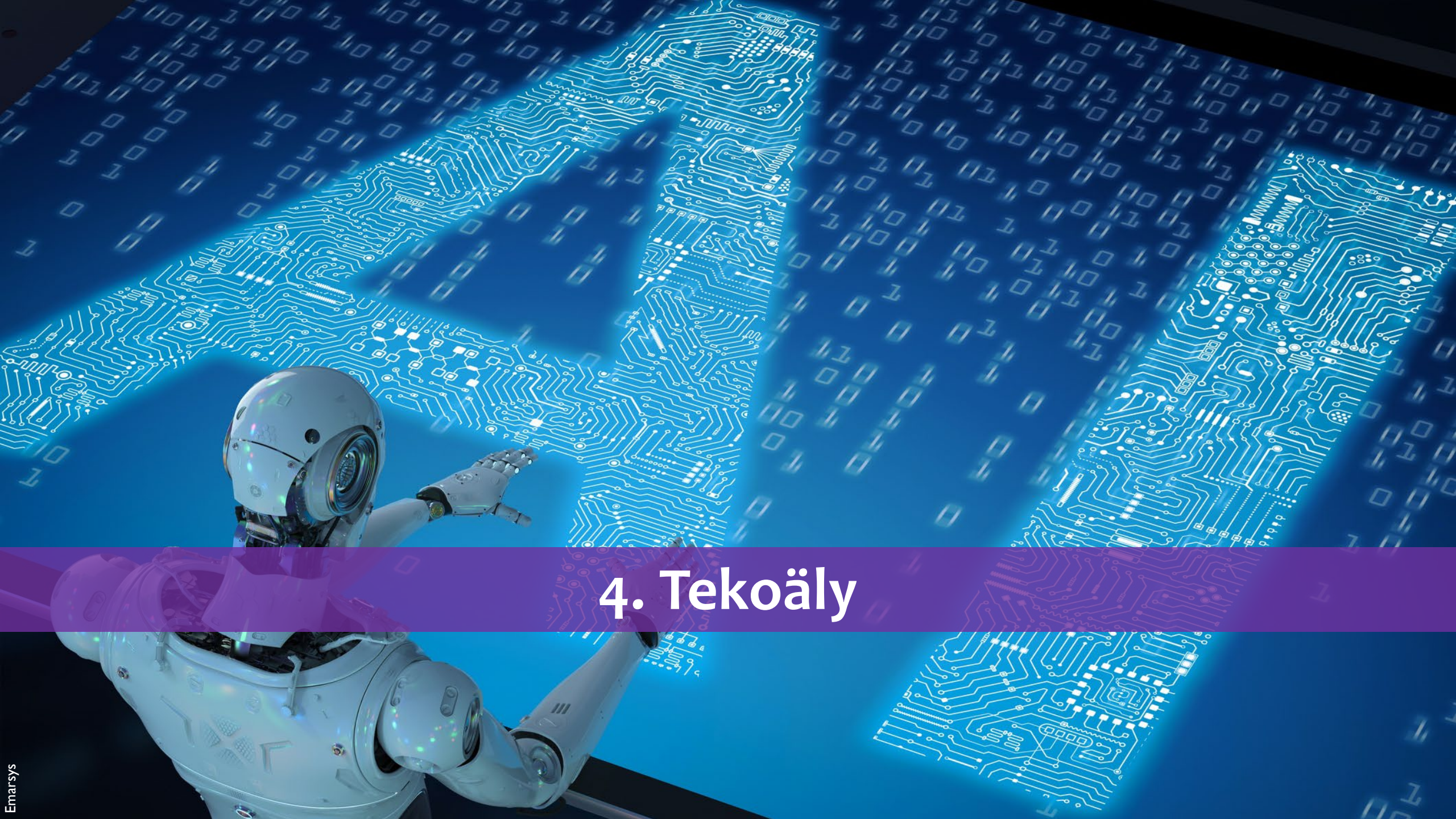
5. Integroitu tehtävälista ajaa toiminta-keskeiseen toimintaan

6. Data tuodaan automaattisesti harmonisoidussa muodossa, mikä auttaa analysoinnissa

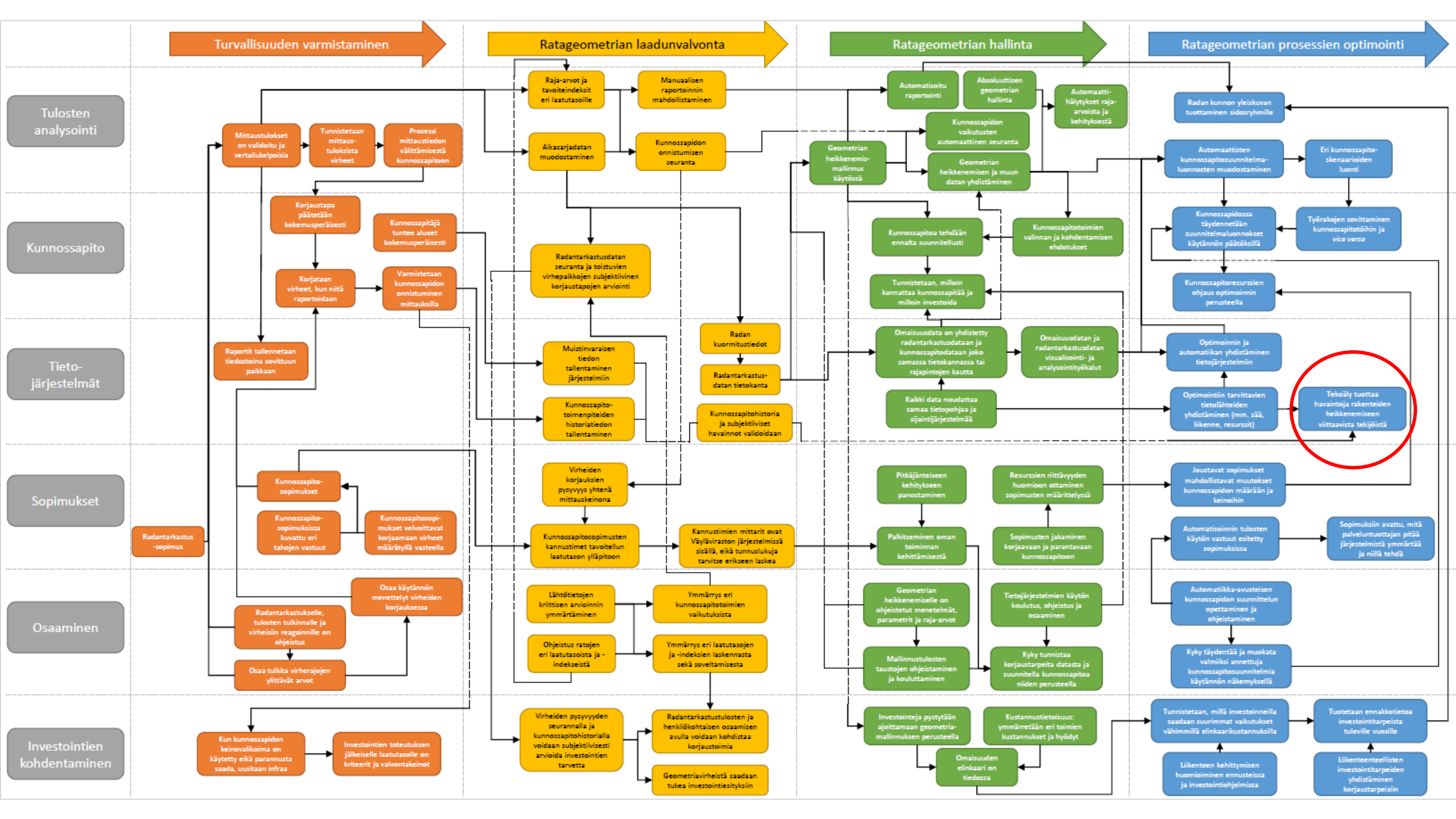
# Datan keruu: jyräämisen optimointi







## 4. Tekoäly



# Tekoäly infra-alalla

- **Autonominen tekoäly**

- Kyky suorittaa tehtäviä autonomisesti
  - datan keruu ja analysointi: tilannekuva
    - lähtötiedot, aikataulu, päästöt, määrät, tapaturmatilastot jne.
  - tietomallien tarkistaminen: korjaukset ja täydennykset vähenevät

- **Adaptiivinen tekoäly**

- Kyky parantaa suorituskykyä oppimalla
  - tulevaisuudessa paljon mahdollisuuksia



**INNOVATIIVISTA TULEVAISUUTTA!**