

MoST / Mobilitetslab

Helhetlig tenking..

Fremkommelighet

Mer mobilitet

Mindre biler, mer micro

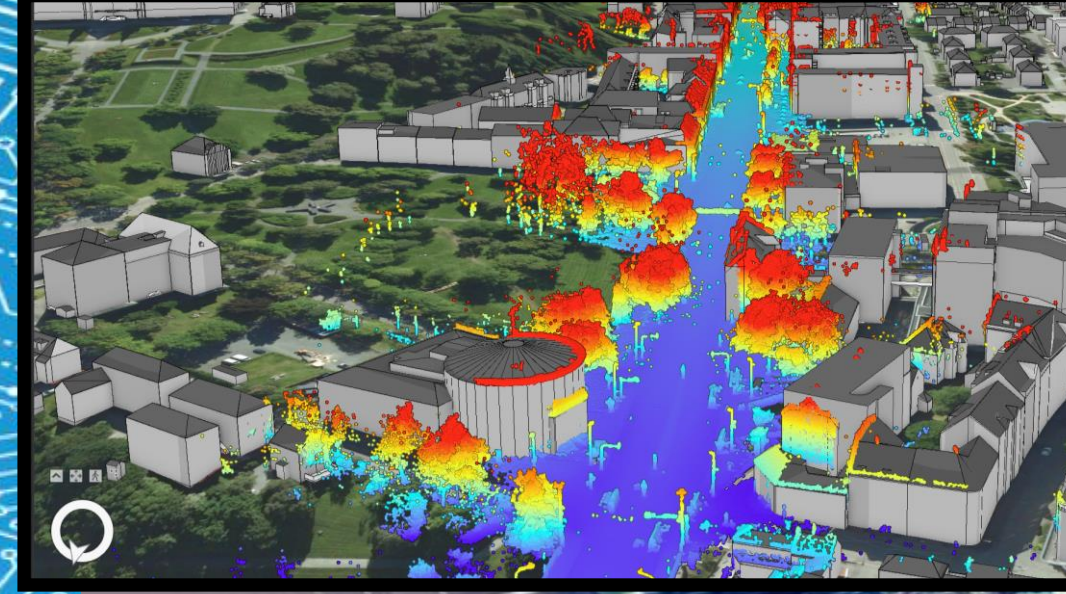
Trafikksikkerhet

Bærekraft

Klima og miljø

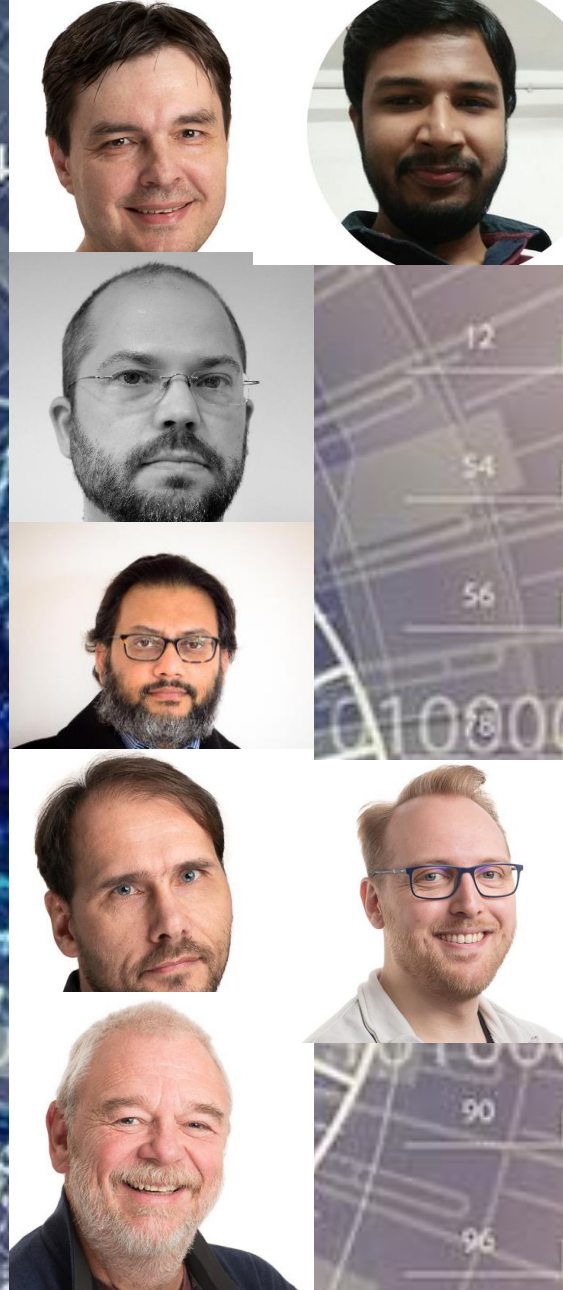
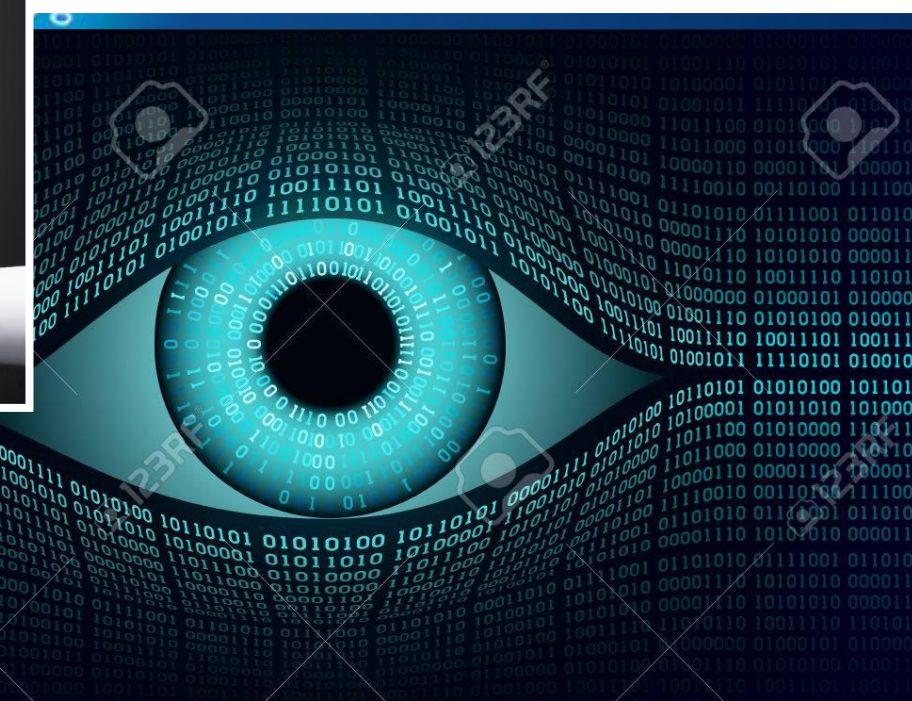
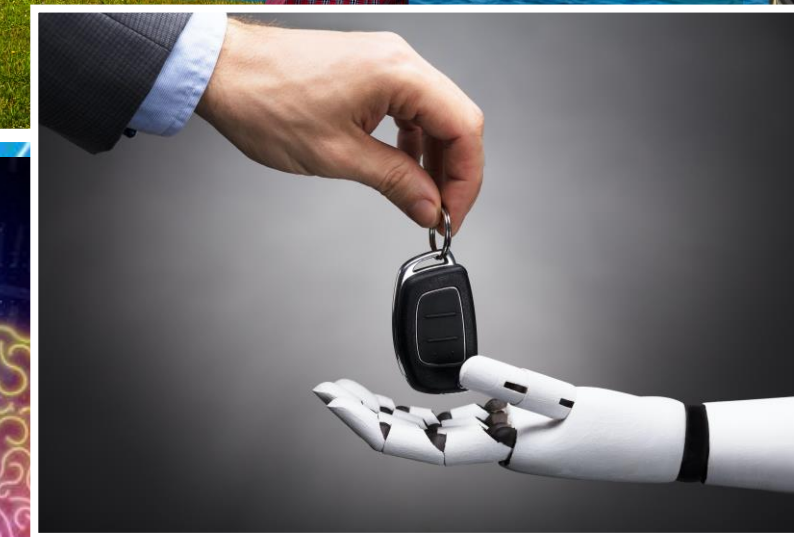
Økonomi

Sosiale forhold



Frank Lindseth, NTNU: IDI and AI-lab

MoST - Area 3: DT



Digital Twins (DTs)

a digital **copy/model/rep.** of a physical asset (the PT) connected through sensors and actions



Frank Lindseth, NTNU/IE/IDI & AI-lab

- Alle sektorer: **digital transformasjon**, digitalisering og AI, tilpasse seg en stadig mer data-drevet fremtid osv.
- **Den digitale veien:** like viktig som den fysiske fremover.. (SVV: ITS tek.dagen)
- **Digital Vei Tvilling** (NVDB++ -> HD-map -> DT (data og modeller)) og **Digital Mobilitets Tvilling** (vei + det oppå, og land, sjø, og luft med knutepunkter). **Single source of truth + intelligens.**

Digital Twins (DTs) = alle muliggjørende teknologier:

- Sensors / IoT / 5G etc.
- BigData / DataLake
- AI/ML/DL
- Vis / XR,
- Simulation and Collaboration (flerfaglig)
- KPIs, Cybersecurity, Privacy, Ethics++

Different types of Digital Twins (DTs):

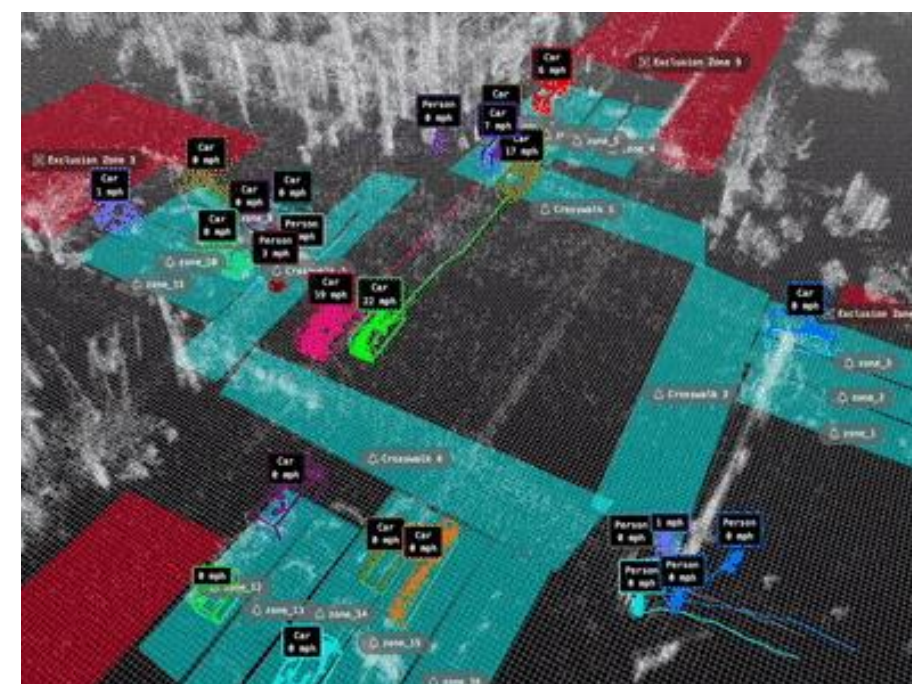
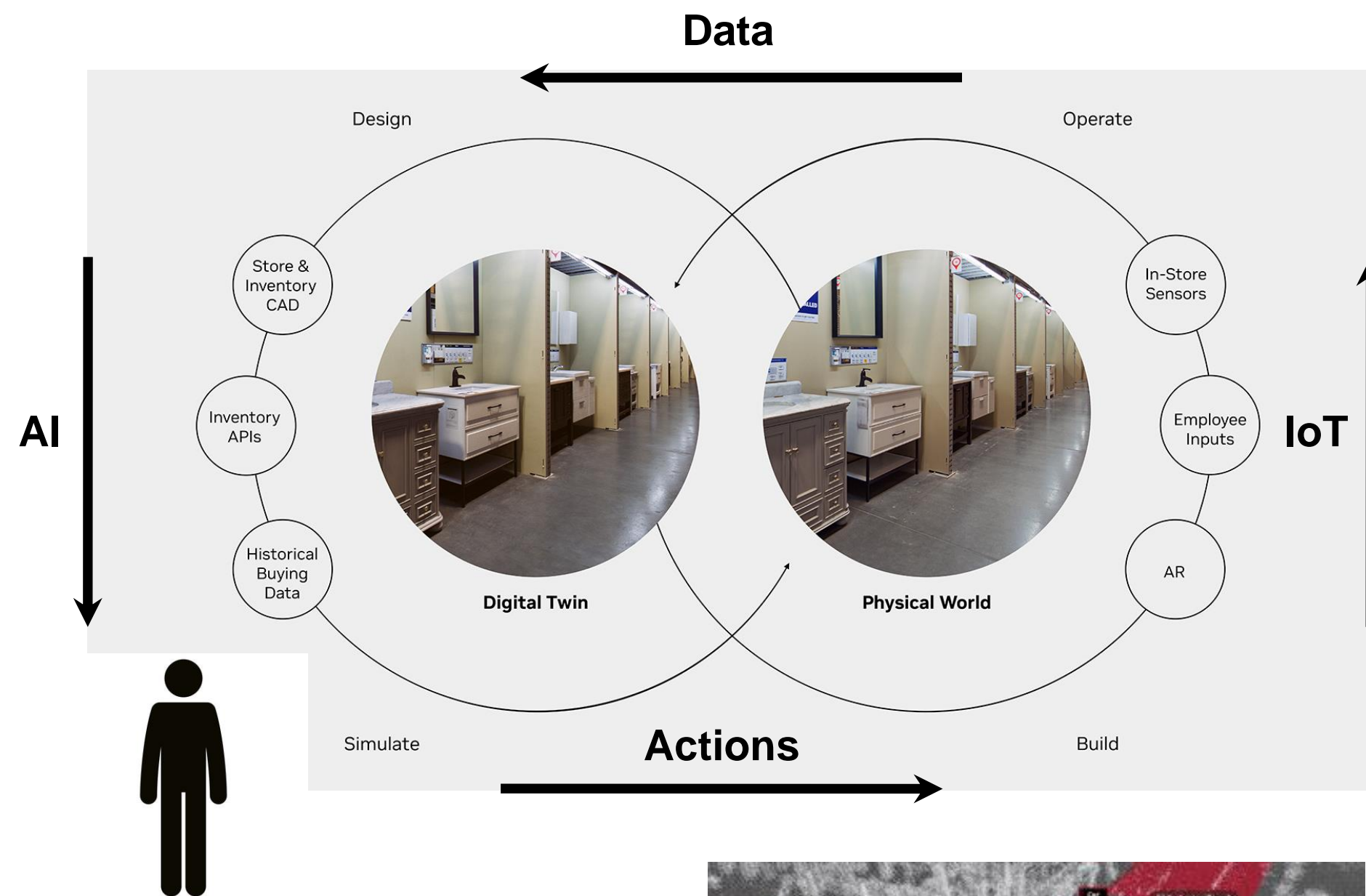
- Standalone (static, snapshot)
- Descriptive (dynamic, f. hva har skjedd /skjer)
- Diagnostic (f. hvorfor det har skjedd / skjer)
- **Predictive** (f. hva kommer til å skje)
- **Prescriptive** (f. hva man bør gjøre, DS)
- **Automated** (gjøre det man bør automatisk)

- **Life-cycle:** fra (før) vugge til (lenge etter) grav. Faser: **1)** Planlegging & Design, **2)** Bygging (simulering og optimalisering), **3)** Drift & Vedlikehold (monitorering, predikering, beslutningsstøtte, automatisering), **4)** Riving, Gjenbruk & Resirkulering.

- **Hierarchical:** zome inn/ut, oversikt vs. detaljer. Vei: vei-segment, kryss, tunneller og broer

Digital (Mobility) Twins (DMTs)

- Standalone
- Descriptive
- Diagnostic
- **Predictive**
- **Prescriptive**
- **Autonomy**



Life-cycle vs. Value



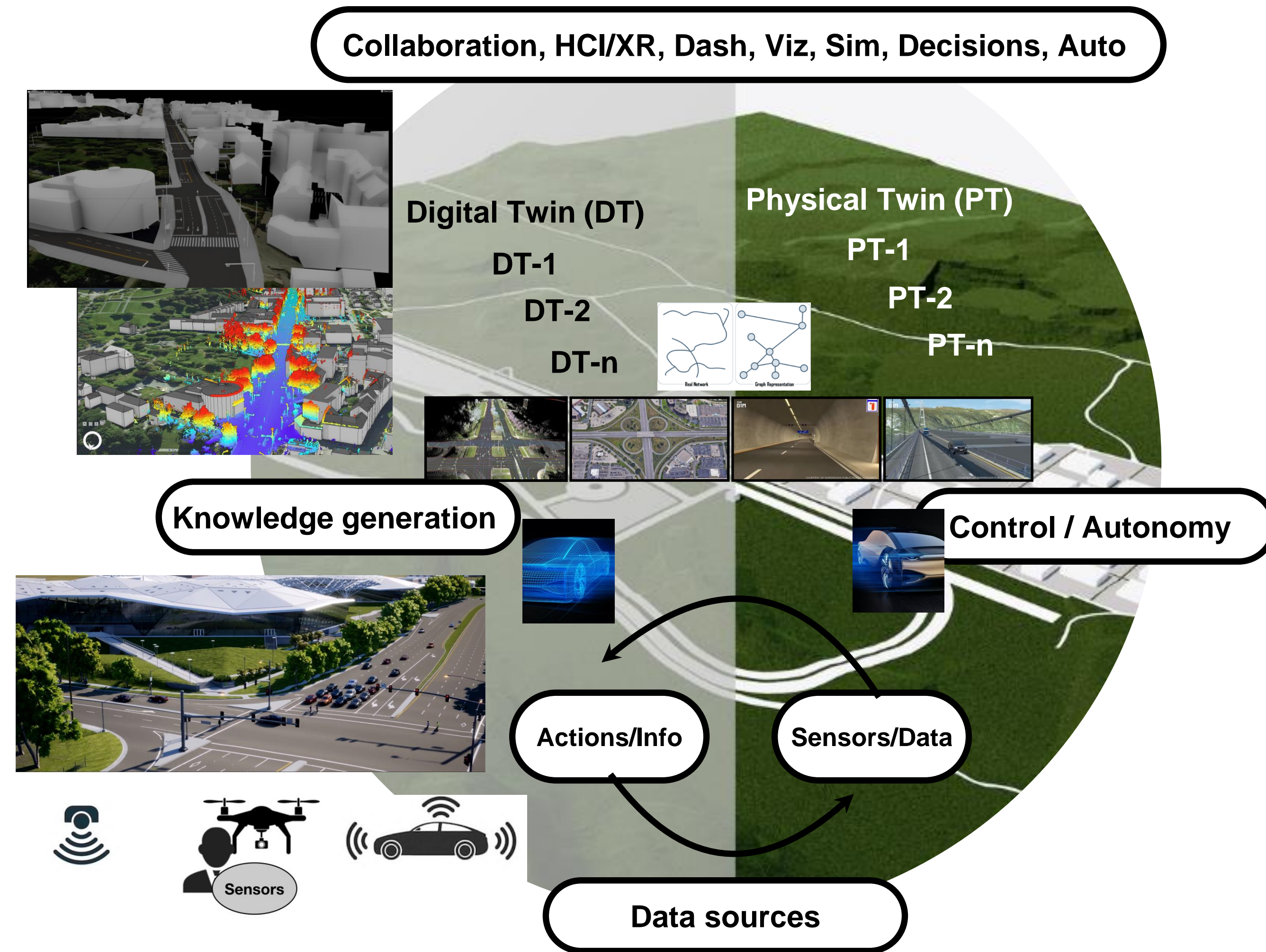
[Digital Twins \(Strategic research area, IE\)](#)

[PERSEUS \(Doctoral Programme, IE\)](#)

[Digitale Tvillinger \(EiT\)](#)

Digital (Mobility) Twins (2)

- **PhD_3-1: Basis / Standalone DT** (Samarbeidsplattform, forskning & kommers i lag, integrere eksisterende data, reality capture, rawdata-to-DT, viz/XR, hva hvis scenarier, sustainability/KPIs osv.)
- **PhD_3-2: Oppdatert / Dynamisk DT** (Statiske og mobile sensorer for høsting av data, kommunik./IoT/5G, motta, integrere og viz i eksisterende DT, personvern og data-sikkerhet)
- **PhD_3-3: BigData og AI** (AI-basert data-dreven beslutningsstøtte og automatisering, kunnskap fra data, predikere frem i tid, DT for data-delning (bidra med data og få info), integrerer transport modeller)
- **PhD_3-4: Simulering og Autonomi** (Simulering av dynamiske «hva hvis» scenarier, predikative modeller, f.eks. stå i et kryss og oppleve, autonom kjøring om vinter vha. HD-maps/DT, flåtestyring, opplæring av AI-sjåfør)
- **PhD_3-5: XR & Viz** (utvidet virkelighet, samarbeid og inbygger feedback gjennom hele livsløpet)
- (PhD_2-?: Buildings / Roofs)



Digital (Mobility) Twins (2)

- **PhD_3-1: Basis / Standalone DT** (Sai forskning & kommers i lag, integrere ek capture, rawdata-to-DT, viz/XR, hva hv sustainability/KPIs osv.)



- **PhD_3-2: Oppdatert / Dynamisk DT** (s sensorer for høsting av data, kommuni integrere og viz i eksisterende DT, pers sikkerhet)



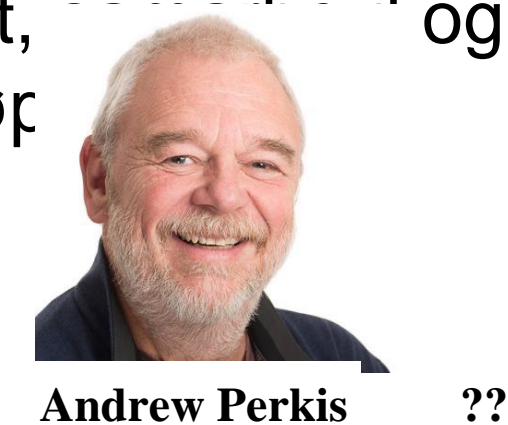
- **PhD_3-3: BigData og AI** (AI-basert da støtte og automatisering, kunnskap fra tid, DT for data-delning (bidra med data transport modeller)



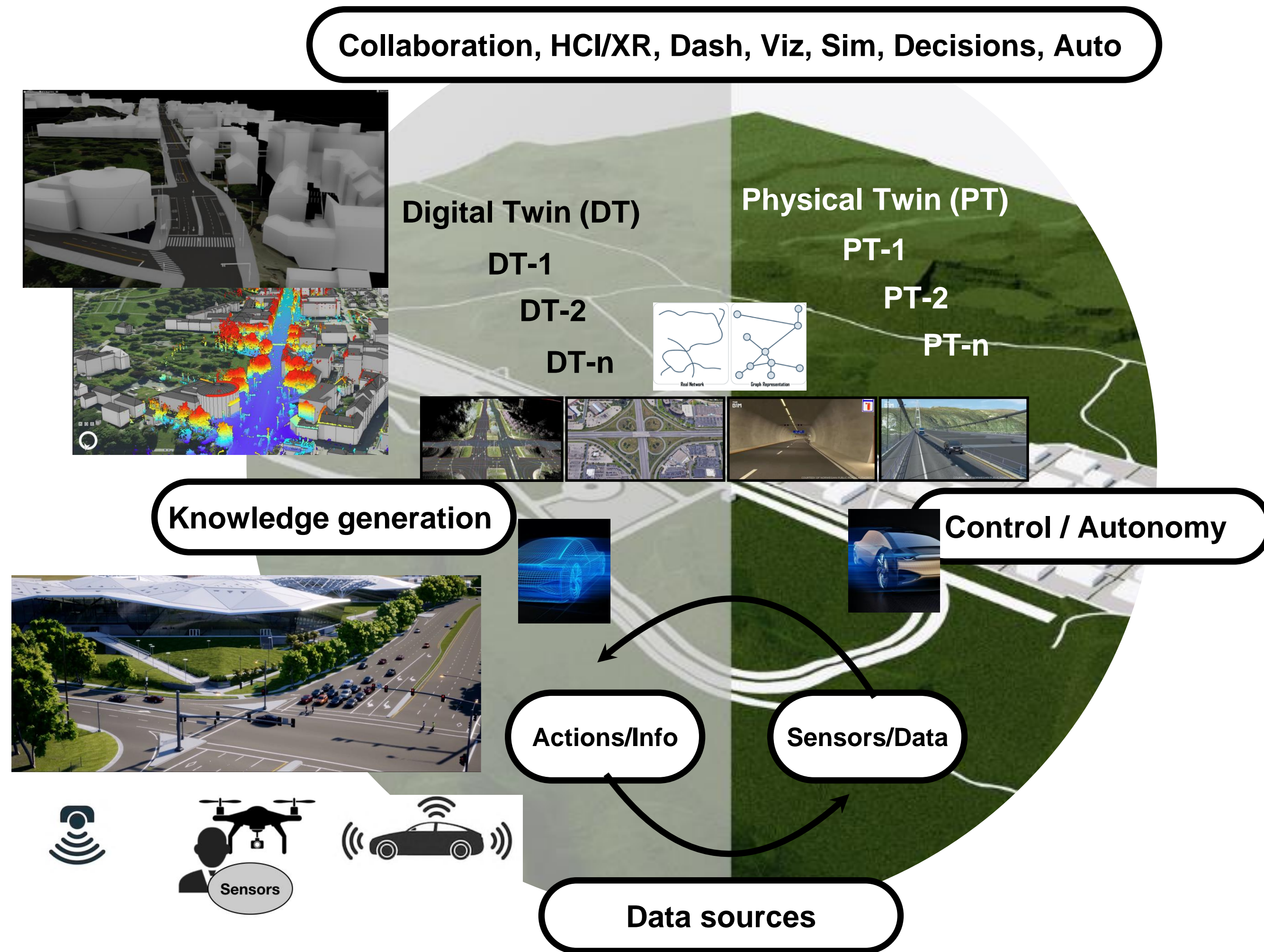
- **PhD_3-4: Simulering og Autonomi** (dynamiske «hva hvis» scenarier, predi stå i et kryss og oppleve, autonom kjør maps/DT, flåtestyring, opplæring av AI



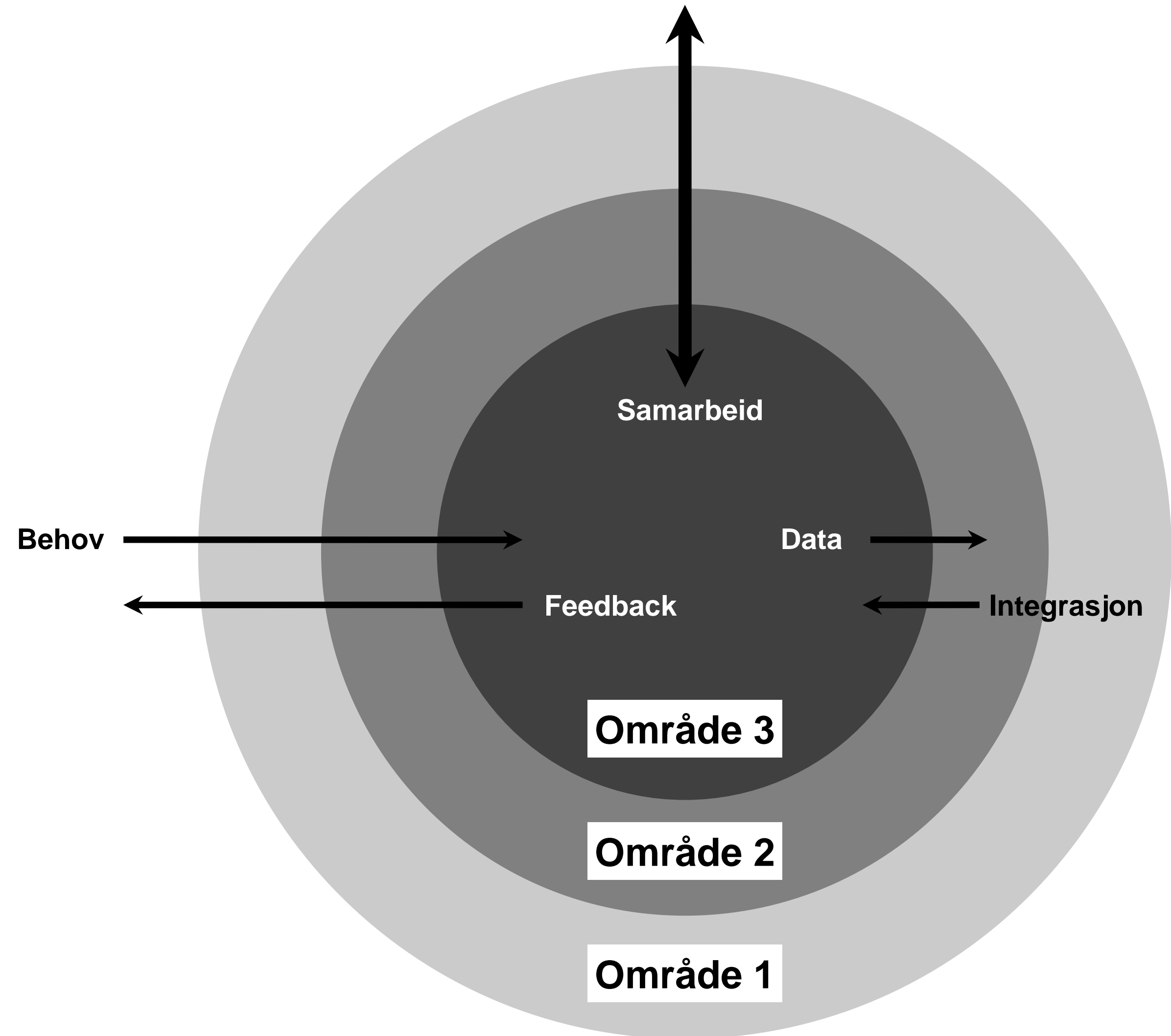
- **PhD_3-5: XR & Viz** (utvidet virkelighet, inbygger feedback gjennom hele livsløp



- (PhD_2-?: Buildings / Roofs)



MoST - Område/WP 1-3 (3)



Digital (Mobility) Twins (4)

- Pilots: different physical places, same digital infrastructure
- Digital Research Infrastructure (equipment)
 - Green2050 (IE+IV)
 - IE-Team-DT (IE).
 - INFRA (national research infrastructure)
 - New: **DigIn2**: Digital twin Infrastructure for future (land based) mobility and transportation solutions (veg/bane/knutepunkter)
 - Old: Next-generation Digital twins for lifecycle management and automation of smart transportation Infrastructure and future mobility solutions (DigIT)
- Building DTs
 - [NVIDIA Omniverse](#), [NVIDIA OVX Systems](#), [NVIDIA Omniverse Enterprise](#)

