

# Autonome trikker i Sporveien

ESRA seminar 07.02.2024

## 2 av de nye 87 Oslo-trikkene skal brukes til R2DATO prosjektet

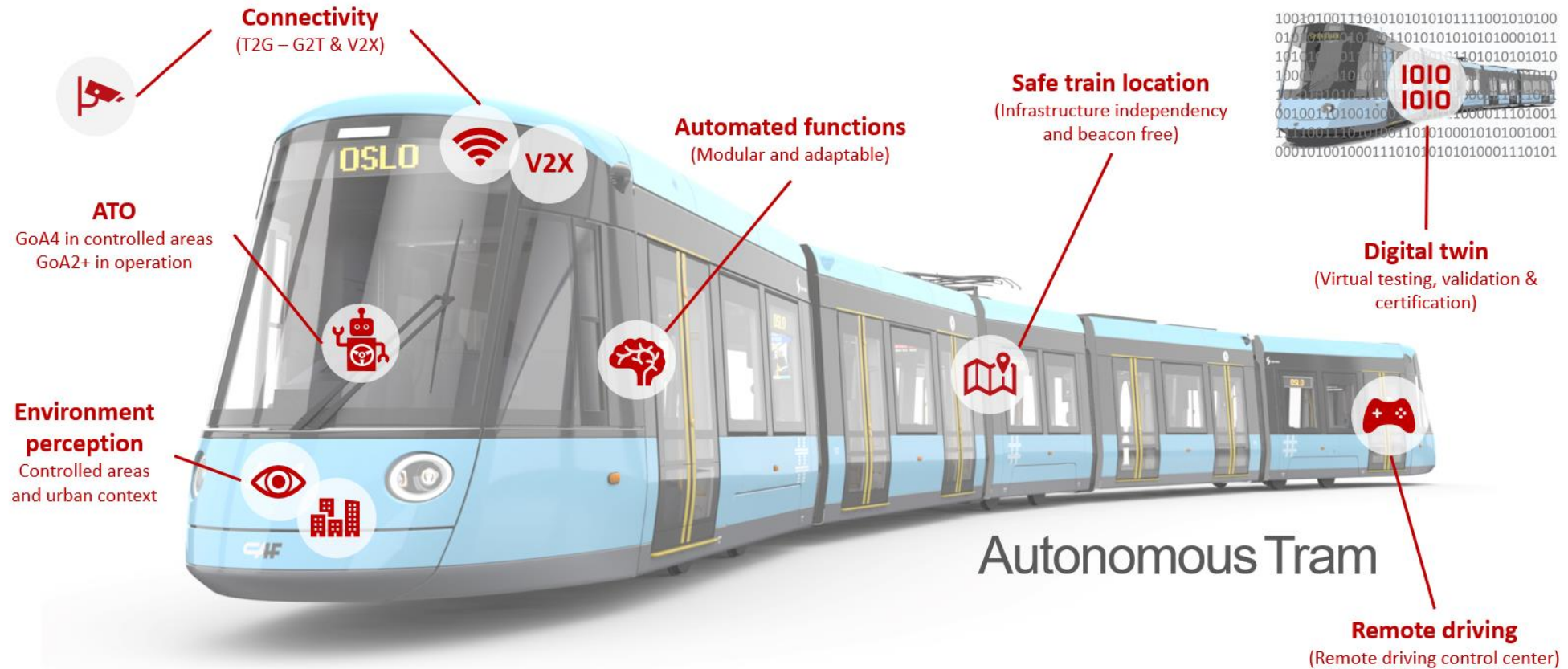
Målet med prosjektet er å teste fjernstyring for trikker opp til TRL7 og autonome bevegelser opp til TRL6

- På sikt skal man kunne velge hvilke funksjoner av trikken som skal automatiseres eller ikke. Dette kan føre til en mer effektiv og punktlig trikk.
- Automasjon og ADAS vil bedre sikkerheten for vognfører, reisende og andre trafikanter.
- SMART kjøring med kommunikasjon med andre objekter og kjøretøy vil kunne bidra til færre kollisjoner, lavere strømkostnader og mindre slitasje



# Et samarbeidsprosjekt mellom CAF og Sporveien på oppdrag fra EU

R2DATO – er en forkortelse for det lange tildelte prosjektnavnet:  
*Rail to Digital automated up to autonomous train operation*





# Prosjekt Status Sporveien

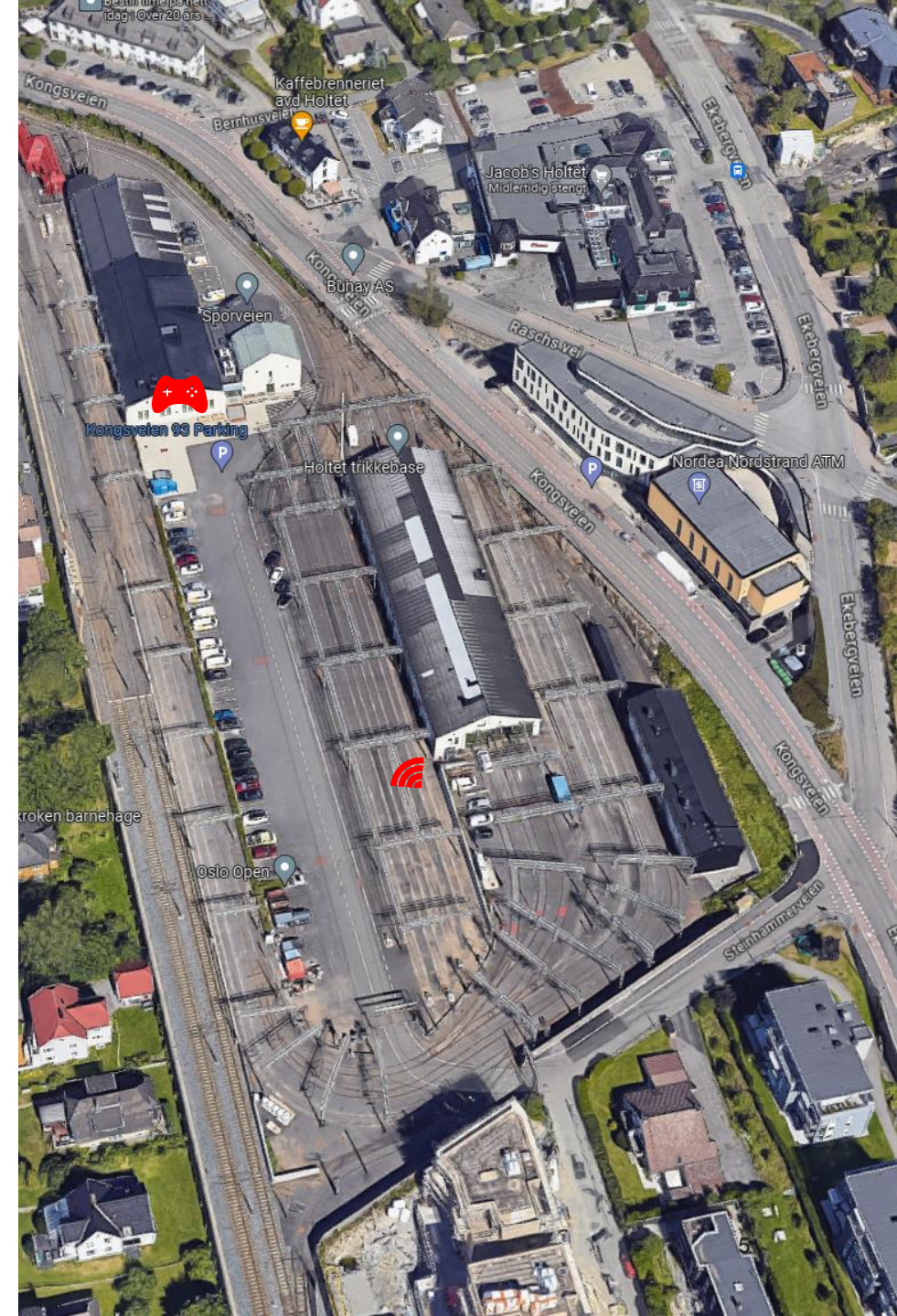
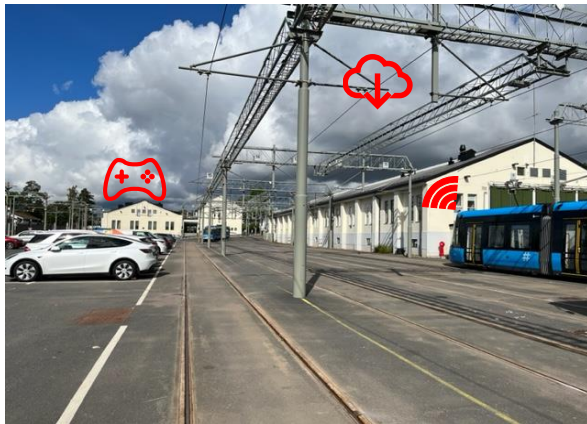
- ♦ **Produksjon og modifisering av trikkene for demonstrator**  
Trikkene er ferdigstilt og modifikasjoner er pre-testes i Zaragoza. Testtrikker ankommer Oslo - mars 2024.
- ♦ **Use cases for demonstrator i Oslo**  
Forslag til use cases for testing i Oslo i løpet av 2024 - 25er klare, de mest relevante scenarioene for fjernstyring og autonome bevegelser av trikkene er definert.
- ♦ **Godkjenning og tillatelse til testing i Oslo**  
Godkjenningsprosessen med SJT er avsluttet og vi er klare til testing i lukket områder i 2024 - 2026.





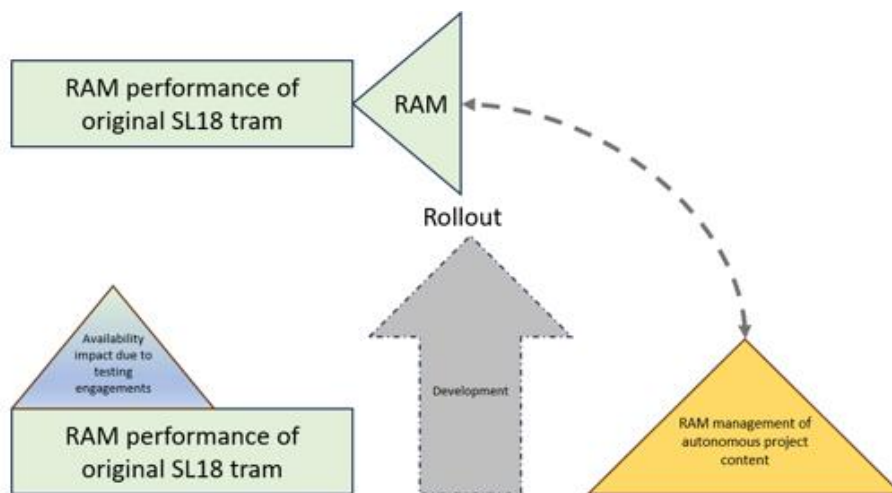
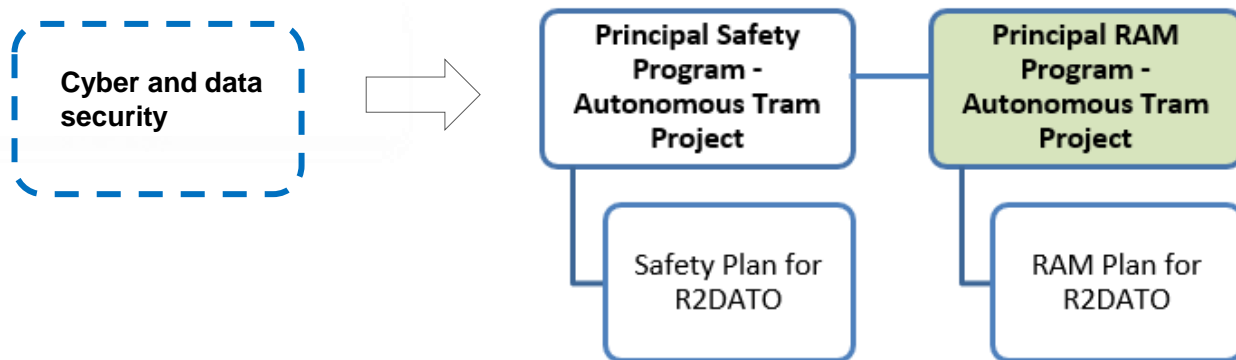
# Demonstrator teststed er Holtet base, Oslo

- Sporveiens base på Holtet blir teststed for R2DATO omfanget. Både for fjernstyring av trikk (TRL7) og autonome bevegelser (TRL6).
- Testingen vil foregå på et lukket område med begrenset tilgang.
- Utendørsbasen gir mulighet for å simulere mangfold av use cases og under ulike lys- og værforhold.
- CERES – CAF operasjonssentral for fjernkjøring er plassert inn i stillverks kontoret på Holtet. Der er det både direkte tilgang og utsikt til testsporene.





# Sikkerhet- og RAM styring



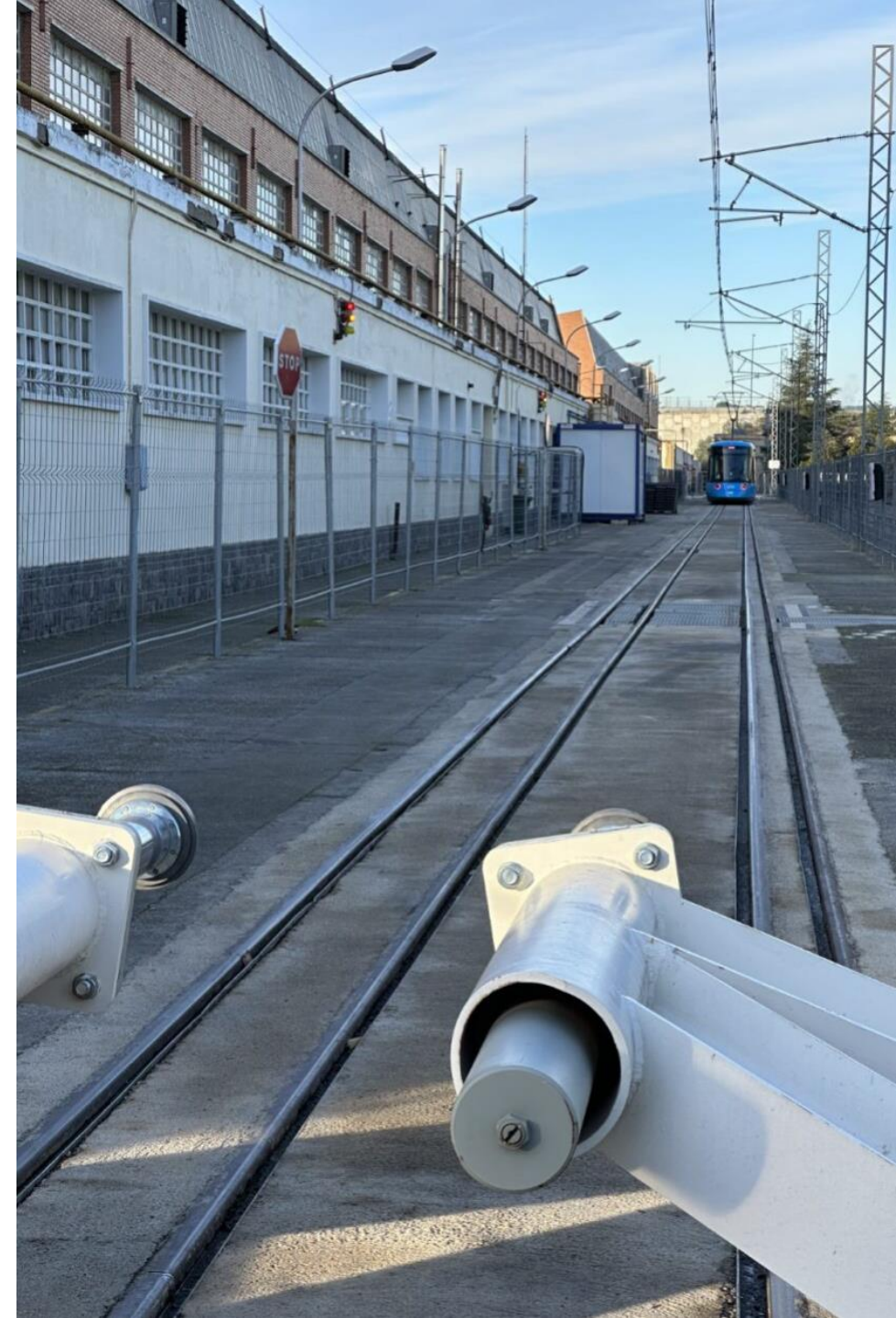
# Teknisk- og Trafikksikkerhet

- Hovedprinsippet for første fase – Fjernstyring og autonome funksjoner skal ikke påvirke normal drift.
- Fysisk nøkkelbryter som kobler av ny HW
- Teknisk sikkerhet er ivaretatt av SRR (Safety Related Requirements) identifisert på Hazard log
- SRAC-er (Safety Related Application Conditions) gir innspill til tiltak som skal ivaretas i gjennomføring av tester

Risiko



Operasjonelle tiltak





# RAM-styring

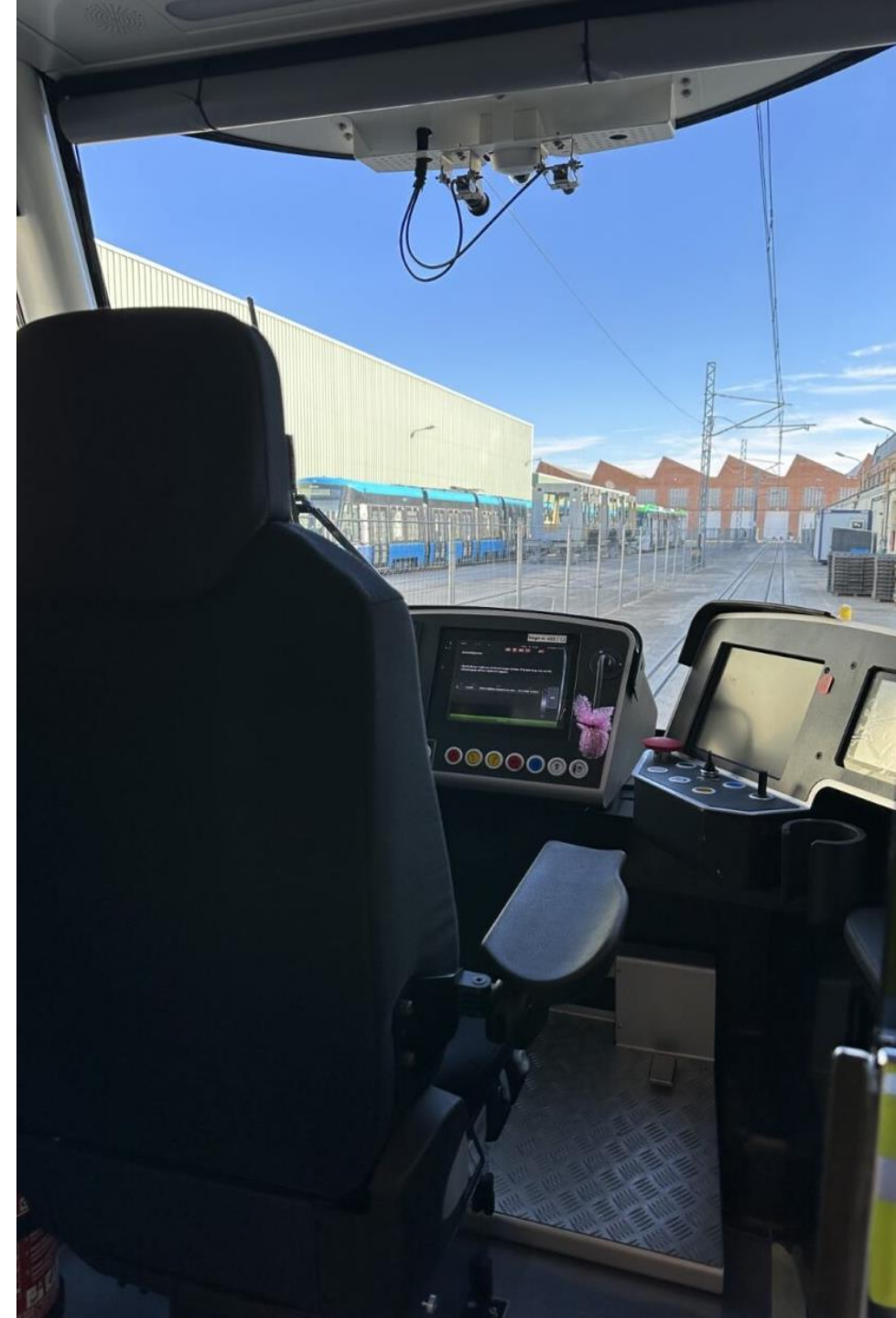
- Strukturert tilnærming som fokuserer følgende områder:
  - Konfigurasjonsstyring
  - Pålitelighets vurdering og kompatibilitet av komponenter med trikk/tog
  - Funksjonell pålitelighet (HW + SW)
  - Utvikling av vedlikeholdsprogram for ny HW
- TRL (Technology Readiness Level)
- SIL



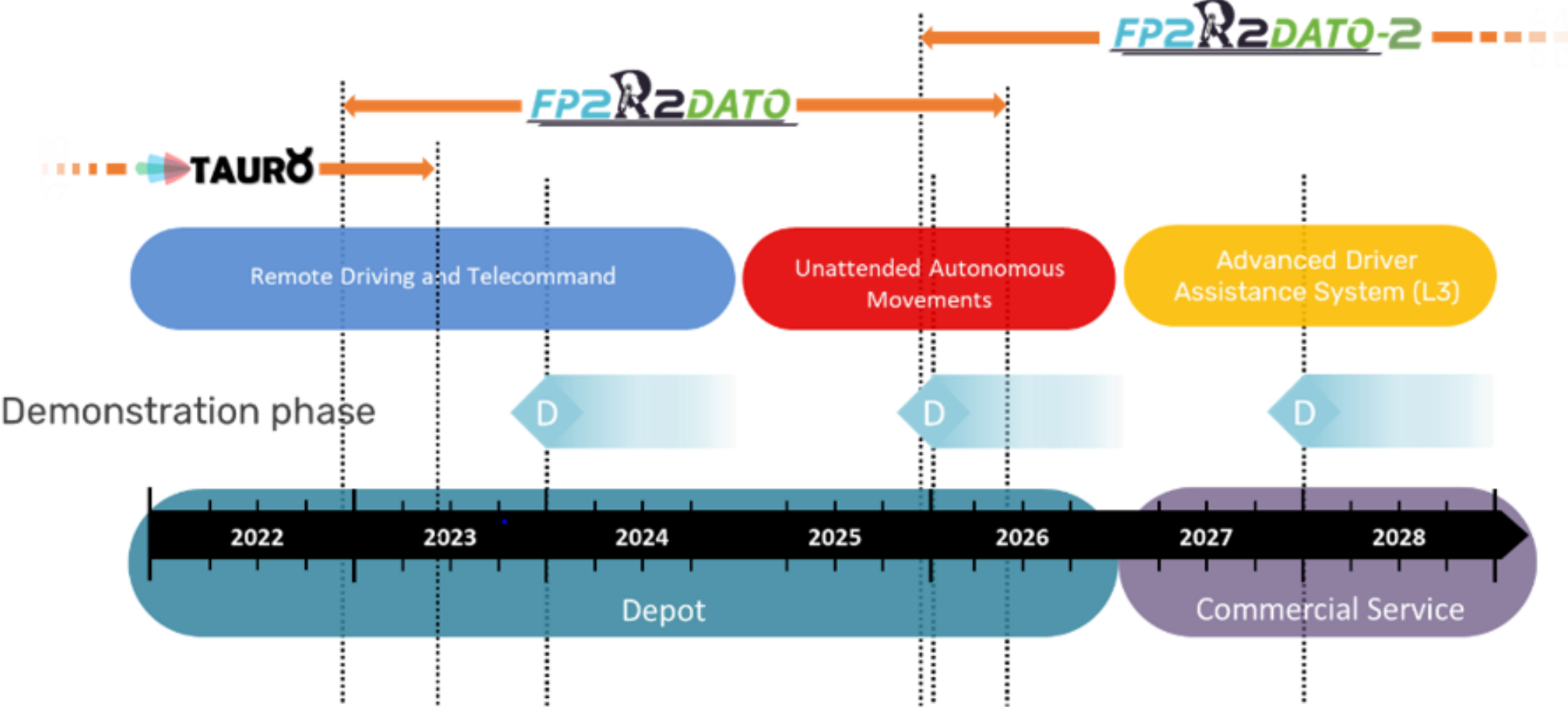


# Prosjekt forventet gevinster

- Kunne effektivisere driften på baseområdet med fjernstyring av trikker
- Varsling av når det kommer utrykningskjøretøyer i kryssende og parallelle gater
- Støttefunksjoner for fører som indikerer om det er plass til å kjøre forbi feilparkerte biler – færre kollisjoner
- Deteksjon av fotgjengere som er i ferd med å krysse gata
- Vedlikeholdsbehov: systemer som detekterer feil på skinne, KL, for mye vegetasjon
- Lavere energiforbruk og effektiviser av drift
- Hjelp med manglende ressurser i noen stillinger i fremtiden



# R2DATO overordnet plan





# Kontakt

Dusan Patrick Klago

[dusan.klago@sporveien.com](mailto:dusan.klago@sporveien.com)

951 84 602