

Trafikverket KAJT och Europes Rail Flaggskepp 1

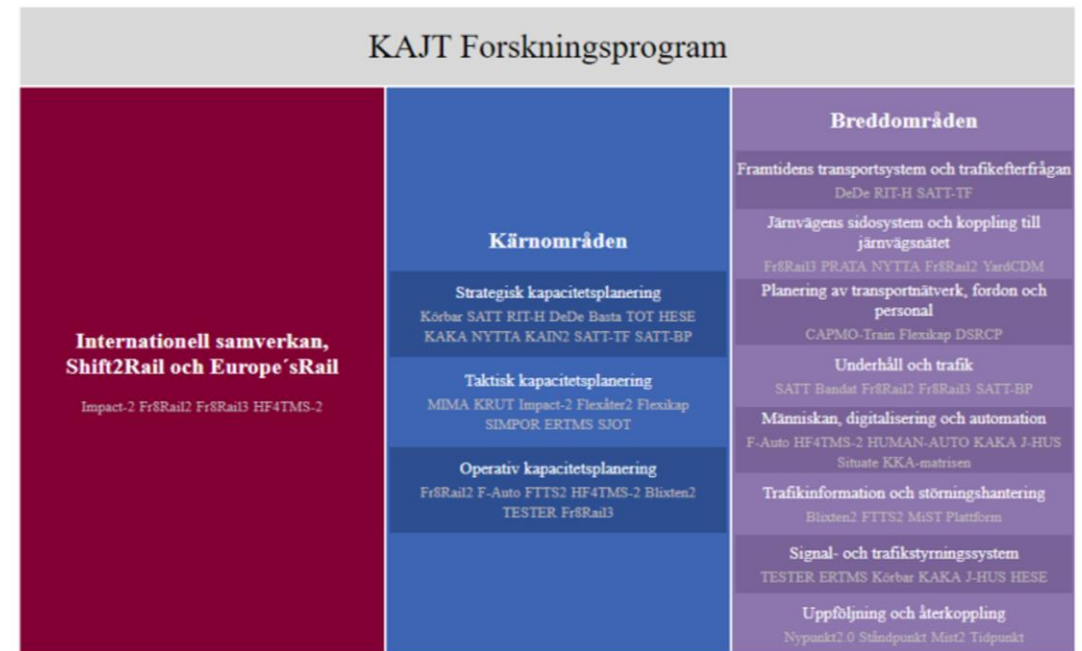
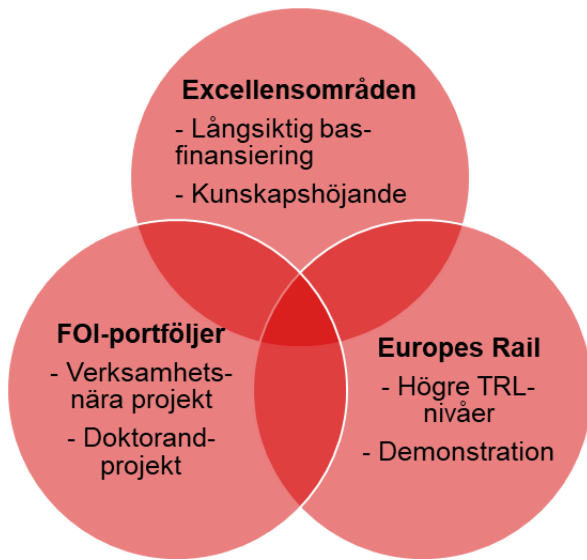
KAJT vårseminarium 2022-04-26

Magnus Wahlborg Trafikverket

KAJT – Branschprogram Kapacitet i järnvägstrafiken

- Parter: Trafikverket, Linköping universitet, VTI, Uppsala universitet, Rise, KTH, Blekinge tekniska högskola, Lund universitet
- Foi medel Trv 28,7 msek + andra finansiärer 4,1 msek år 2021 (totalt 32,8 msek)
- Partnerföretag: Nivå 2 SJ, Transrail, LKAB, Green Cargo, Sweco, MTR
- Samverkar med TTT, Shift2Rail/Europe Rail och Jernbanedirektoratet
- Ett arbete pågår med att förlänga KAJT 2.0 (2023 01 – 2032 12)
- 29 st pågående projekt 2022 april, 12 st avslutade projekt under 2021

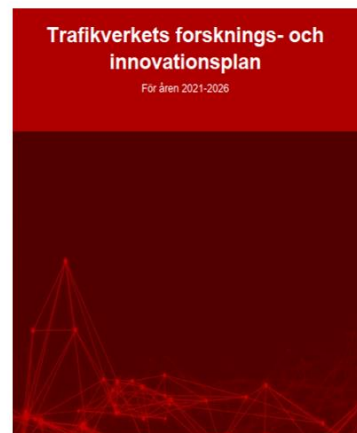
- För mer information www.kajt.org
 - Trafikverket Kontaktperson Magnus.Wahlborg@Trafikverket.se
 - Linköping U Föreståndare martin.Joborn@liu.se



Trafikverket foi plan 2021 - 2026

KAJT 3 av 8 portföljer:

- Planera portföljen (PI)
- Möjliggöra portföljen (TR)
- Europeiskt och svenskt samarbete inom järnvägsområdet (US)



KAJT – årsklocka 2022

Kvartal 1 – Foi behov och resultat

- Projekt direktfinansiering startar
- Foi resultat 2021 KAJT
- Foi behov KAJT och uppdatera Foi program
- Foi ansökan Shift2Rail
 - Leverans KAJT projektkatalog 2022
 - Leverans Foi resultat 2021 (Årsrapport)

Kvartal 2 – Foi förslag Trv projekt

- KAJT värseminarium (skype 26 april em)
- Prioritering och första urval av projektförslag

Kvartal 3 Foi beslut TRV portföljer, Europé Rail arb. planering

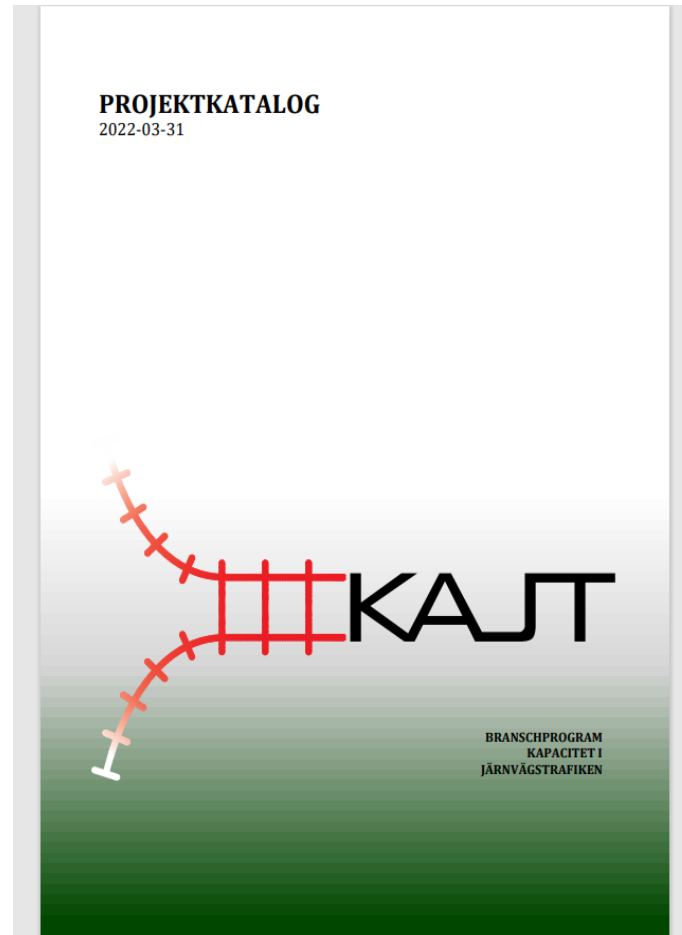
- Foi projekt europé Rail arb. planering
- Foi projekt beslut portföljer

Kvartal 4 Foi Resultatspridning, start Europé Rail

- KAJT höstseminarium
- Start Europé Rail
- Foi Shift2Rail resultatkonferens



KAJT Projektkatalog 2022 03, projektresultat 2021 och årsrapport 2021



12 avslutade projekt 2021

- 1 *Detaljeringsnivåer i tidtabellsplanering: mikro och makro (MIMA)* 74
- 2 *Förseningarnas påverkan på efterfrågan av tågresor – en tidserieanalys (DeDe Delay↔Demand)* 76
- 3 *Indicator monitoring for a new railway paradigm in seamlessly integrated cross modal transport chains – Phase 2 (Impact-2, WP7)* 78
- 4 *Digitalization and Automation of Freight Rail (Fr8Rail II WP3)* 80
- 5 *Nyttjandegrad för anläggningar som bangårdar och terminaler (NYTTA)* 83
- 6 *Decision support for railway crew planning (DSRCP)* 85
- 7 *Samplanering av trafikpåverkande åtgärder och trafikflöden, modellstudie (SATT)* 87
- 8 *Socioteknisk systemdesign av framtidens tågtrafiksystem (FTTS2)* 89
- 9 *Kapacitet, körbarhet och arbetsbelastning – KAKA* 91
- 10 *Headway och signalpunktsplaceringar i ETCS (HESE)* 92
- 11 *Nyckeltal för punktlighet på järnväg del 2 (Nypunkt2.0)* 94
- 12 *Störningars påverkan och samband med punktligheten (Ståndpunkt)* 96

29 pågående projekt 2022 03

1 Betydelsen av styva tidtabeller för anslutningstrafik (BASTA)	23	
2 Tjänsteutbud och Transportkapacitetsförsörjning på järnväg (TOT)	25	
3 Kapacitet i nätverk 2 (KAIN 2)	26	
4 Flexibilitet för ökad kapacitet på Malmbanan (Flexikap)	28	
5 Simulering med Proton och RailSys (SIMPOR)	30	
6 Konstruktionsregler för en robust tågplan (KRUT)	32	
7 SJ – Optimering och Tidtabeller (SJOT)	34	
8 Reservkapacitet i tilldelningsprocessen – Huvudstudie (RITH)	35	
9 Samplanering av Trafikpåverkande åtgärder och trafik – trafikflöden (SATT-TF)	37	
10 Samplanering av trafikpåverkande åtgärder och trafikflöden - banarbetsplanering (SATT-BP)	39	
11 Banarbetsprocess och datatillgång (BANDAT)	40	
12 Smart, data-based assets and efficient rail freight operation (Fr8Rail III WP2)	43	
13 PRediktion av AnkomstTider och Avgångar (PRATA)	46	
14 Robusta tidtabeller med kombinerad simulering och optimering (FlexÅter 2)	48	
15 Capacity Modeling and Shift Optimization for Train Dispatchers (CAPMO-Train)	50	
16 Följsam Automation (F-Auto)	52	
17 HumanAuto	53	
18 HF4A-TMS	55	
19 KKA-matrisen som stöd vid händelseutredningar och beslutande om åtgärder inom operativ tågtrafikledning (KKA-matrisen)		56
20 Simulatorbaserad utbildning och träning av tågförare (SITUATE)	57	
21 Beslutstöd för trafikledare: approximativa och exakta optimerande metoder (BLIXTEN II)	58	
22 Testplattform med simulatorer för effektiv och trafiksäker driftsättning av ERTMS (TESTER)	60	
23 Tågsimulering och ERTMS	61	
24 Järnvägens HUS	63	
25 YardCDM DEMO	64	
26 Körbarhetsanalyser i tågsimulator (KÖRBAR)	66	
27 Mindre Störningar i Tågtrafiken, del 2 (MIST2)	68	
28 Mindre Störningar i Tågtrafiken – Plattformsåtgärder (MiST Plattform)	70	
29 Kritiska störningar och punktlighet (Tidpunkt)	72	

Examen och best paper under 2021

3 Doktorsexamen och 1 Lic examen

Doktorer:

Ingrid Johansson, forskarstuderande vid KTH, erhöll doktorsexamen. Avhandlingen heter ”Simulation Studies for Improved Efficiency in Road and Rail Freight Transports”.

Sai Prashanth Josyulas, forskarstuderande vid BTH, erhöll doktorsexamen. Avhandlingen heter ”Parallel algorithms for solving the train timetable rescheduling problem”.

Rebecca Corts, forskarstuderande vid UU, erhöll doktorsexamen. Avhandlingen heter ”Getting Work Done: The Significance of the Human in Complex Socio-Technical Systems”.

Licentiat:

Tomas Rosberg, forskarstuderande vid KTH och anställd vid VTI erhöll licentiatexamen. Avhandlingen heter ”Evaluation of Train Driving with Lineside ATP and ERTMS Signaling”.

Best paper:

Martin Joborn och Zohreh Ranjbar erhöll ”Best paper”-utmärkelse för rapporten *Understanding causes of unpunctual trains: Delay contribution and critical disturbances* vid konferensen RailBeijing.

Nuläge KAJT

- **Bygga förmågor/kunskap och Excellens i samverkan**
 - Demonstratorerna blir mer skarpa, större/mer betydelsefulla och nyttan för Trafikverket och bransch ökar
- **Utveckla kunskap och metoder för framtidens järnvägssystem**
 - Ökad kapacitet och punktlighet genom förbättrade metoder
- **Digitalisering, automation och ERTMS**
 - Ta fram lösningar i Europeisk samverkan
 - Människan i loopen (Sverige)
 - Automation (Europa)
 - TMS – CDAS/ATO
- **Europa nivå**
 - Gränsöverskridande kapacitetsplanering och styrning tex RNE och TTR
 - Ta hem kunskap och påverka Europas inriktning/harmonisering tex System Pelare
- **Samverkan Svensk nivå andra excellensområden**
 - Systemkunnande hur saker hänger ihop
 - Tydliggör koppling och behov av förmågor

Excellensområden järnvägs foi 2021 - 2030

- Regelbundna möten Trafikverket de 4 foi centra – JVTC Luleå, Järnvägsgrupp KTH, Charmec och KAJT
- Resultatrapporter för arbetet 2021 har fastställts
- Arbete med de 10 Excellensområdena sker per område utifrån framtagna verksamhetsplaner
- Resultatworkshop
 - Första uppföljningsworkshop 2021-10-28 (skype)
 - 2022-10-18 Stockholm (skype)

Järnvägsforskning 2021 - 2030

Excellensområden

Beskrivning av Excellensområden, 2021 maj
Version 1.0



EXCELLENSOMRÅDEN

TIO EXCELLENSOMRÅDEN

Akademierna kraftsamlar och bygger upp kunskap inom sina respektive styrkeområden.

- | | |
|---|--|
| 1. Fordonsteknik/Fordonsdynamik - KTH | 7. Trafikplanering och Trafikstyrning - KAJT |
| 2. Hjulpar och bromssystem - Charmec | 8. Drift och underhåll - JVTC |
| 3. Banteknik/Banmekanik - Charmec | 9. Kapacitet och punktlighet - KAJT |
| 4. Konst- och markbyggnad/Anläggningskonstruktioner - Charmec | 10. Systemperspektiv (cross cutting) - KTH |
| 5. Elkraft/Kraftförsörjning och traktionssystem - KTH | |
| 6. Signalsäkerhetssystem - KTH | |
- 1-6 teknikområden, 7-9 funktionsområden*

FÖRVÄNTAT RESULTAT

- Bevisad Excellens inom spårburen forskning
- Upprättad plan för förstärkt och säkerställd kunskapsförsörjningen inom ny och hållbar teknik för framtiden
- Konkreta förbättringar av viktiga funktionaliteter i järnvägens system
- Storskaliga FoU-demonstratorer som minskat gapet till implementering
- Bibehållna och utvecklade nätverk med näringslivet



Kapacitet och robusthet



Punktlig



Energieffektivitet och klimatneutralitet



Kunskapsökning



Innovationskraft



Hälsa och säkerhet

Avgående tåg

13:08 Årebrå
14:28 Hallstberg, Mjölby
14:05 Årebrå, Uästernas
Stockholm
15:29 Årebrå, Sorlänge
14:23 Hallstberg, Skövde
08:40 Årebrå

Europe Rail 2022 – 2031,
första vågen 2022 12 – 2026 06

Flaggskepp och ansvarig person i Trafikverket

1. **Kapacitetsplanering och Trafikledning – Magnus Wahlborg (Siemens och Trafikverket leder på EU nivå)**
2. Digital och automatiserad och / eller autonom tågdrift (ATO) – Josef Malas **(våg 1 – hög nivå samverkan FA1)**
3. Intelligent och integrerad tillgångsförvaltning (Assets Management) – Anders Carolin **(viss samverkan FA1)**
4. Ett hållbart och grönt järnvägssystem (EUs Green Deal) – Tohmmmy Bustad **(viss samverkan FA1)**
5. Konkurrenskraftig, grön och digital godstrafik på järnväg (Goods) – Jan Bergstrand **(våg 1 – hög nivå samverkan FA1)**
6. Regionala och innovativa järnvägstjänster för lågtrafikerade banor – Malcolm Lundgren **(viss samverkan FA1)**
7. Nya framväxande transportsystem och sökande forskning – Michel Gabrielsson

Programchef: Bo Olsson

Projektkoordinator: Michel Gabrielsson

Ordförande styrgruppen: Christer Löfving

Kontakta oss:
eu-rail@trafikverket.se

Flaggskepp 1 – huvudfokus Planning/Operations

CFM Version of 15 November 2021

Flagship Area 1:
Network management planning and control &
Mobility Management in a multimodal environment

1 Objective and level of ambition

The main objective of the flagship area on "Network management, planning, and control & mobility management in a multimodal environment" is to dramatically improve the flexibility, efficiency, resilience and capacity adaptation of the European rail network – supporting the development and operation of a Single European Rail Area.

The objective is to develop the functional requirements, associated specifications, and operational and technological solutions to enable future European Traffic Management. This will include the requirements to make common train operations and ticketing possible. This will enable the design of future network management, planning, and control.

In order to achieve an acceleration in the European approach, research and innovation in FA1 will also consider early implementation of these common functions and approaches starting from existing national TMS. This dynamic network and traffic management at European scale, built upon a harmonised functional system architecture to ensure agile, borderless and mixed-traffic operations is the target solution that the various legacy TMS should be migrate towards.

This extends the capacity planning at European level and enables the automatic management of cross-border rail traffic. Improved service offers, operations and capacity utilization are reducing the inefficiencies of the door-to door services and enhances the competitiveness of rail based mobility chains.

1.1 Targeted objective to be reached, opportunities opened and associated risks [1/2]

To achieve the overall objective of a dynamic European traffic management, several streams of improvement have been identified:

- Rail must move away from services with a long planning horizon to a much more dynamic approach that meets the needs of passengers and freight customers. Operators need to be able to adapt quickly to possible deviations or disruptions and last minutes changes in demand.
- Increased flexibility paves the way for smarter and tailored door-to-door services and offers, where mobility solutions meet the expectations of passengers and logistics.
- Maintaining the reliability of rail traffic almost continuously is a challenge. It requires all subsystems that influence the traffic to be connected to the TMS, in order to collect information in real time. Capacity improvements delivered by ERTMS and ATO and other improvements can be used. Resilience can be improved by closely monitoring any deviations to anticipate problems, and generating the best alternatives using digital technologies.

Flaggskeppet WS1 innehåller tre undergrupper:
Grupp 1 – Planning
Grupp 2- Operations
Grupp 3 - Integration

The main objective..... //is to dramatically improve the flexibility, efficiency, resilience and capacity adaptation and usage of the European rail network – supporting the development and operation of a Single European Rail Area.//

- **SG1: Improving strategic and tactical planning of the rail network**
- **SG2: Increasing the resilience of a connected 'real time' rail network:**
- SG3: Integrated rail traffic within door-to-door mobility

FA1 budget SG1, SG2 and SG3

MAWP 2021 12

	TMS+	SG1	SG2	SG3
	FA1	Planning	Operation	Integration
ADIF	10,21	4,40	5,21	2,20
CD	0,30			
DB	4,36			
Group FSI	10,00			
NO Rail	7,00	2,00	2,50	2,50
OBB	0,68			
PKP	1,48		0,48	1,00
ProRail and NS	10,00	2,50	7,50	0,00
SNCF	5,00			
Tfkvkt	10,00	4,50	5,40	0,10
Alstom	1,60			
MERMEC	3,37	1,13	1,68	0,56
AZD	3,10			
CAF	2,90	0,90	1,70	
eSGR JV	3,79	0,49	2,74	0,56
Faiveley	4,00			
Hitachi Rail STS	17,00	4,60	5,90	6,50
Indra + Talgo	8,81			
KB	0,00			
Siemens	14,30			
Strukton	0,00			
Thales GTS	15,00	1,00	7,00	7,00
Voestalpine	0,00			
CEIT	0,75	0,325	0,350	0,075
DLR	1,87			
Total	135,52			

Flaggskepp 1 – 135 miljoner Euro

Ca 1,35 miljarder sek

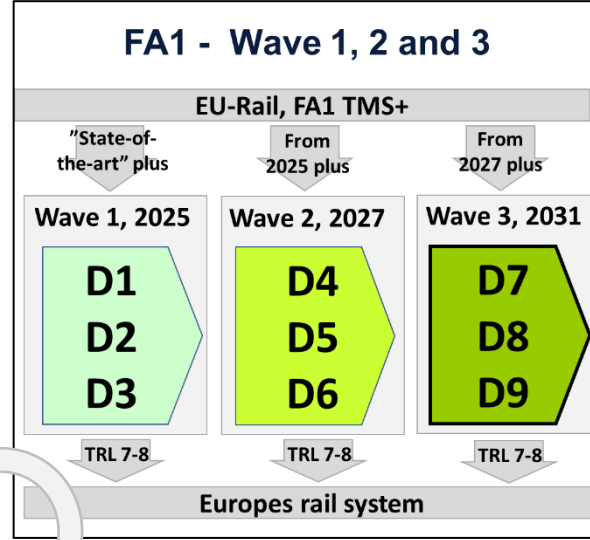
**Flaggskepp 1 våg 1
2022 12 – 2026 06
Ca 600 miljoner sek**

FA1

TRL-listan med resultat 2026, 2027 o 2031

Table 1 – Technical readiness of the capabilities in FA1.

Capabilities (made of functions/services) enabling Operational objectives	Up to TRL		
	until 2025	until 2027	until 2031
Improve strategic and tactical planning	D1	D4	D7
1. Cross-border Planning:			
Towards European cross-border scheduling	7	8	9
Improved capacity allocation using rolling planning and TTR	7	8	9
2. Decision support and optimization:			
Decision support for short term planning	6	7	8/9
Optimization methods for capacity efficiency and energy saving	6	7	8
3. Simulation:			
Improvement of rail simulation models for selected Use Cases	7	7	8
4. Improved integration:			
Integration with yard capacity planning	6	7	8/9
Integration of station capacity planning	6	7	8/9
5. Operational feedback for planning:			
Planning using feedback loops from operations	6	7	
Integration of feedback loop with ATO/TMS for higher capacity	6	7	
Using ATO journey profiles for timetabling	6	7	
Develop resilience for a connected real-time rail network	D2	D5	D8
6. Cross-border operation:			
Real-time connection of the networks	7	8	
Improved modelling for cross-border	6	7	8/9
7. Improved integration:			
Connection TMS & CTC and automated yards	7	8	9



Varje demonstrator har en dedikerad uppgift

"State-of-the-art plus är inbyggt i systemet i varje "Wave"

Möjliggörare/förmågor och aktiviteter

Topic	State of the art including S...	EU-RAIL JU innovation
Methods and algorithms for capacity planning and management	Advanced algorithms, historical data, first AI implementations	Based on real-time information of the EU-wide TMS, based on AI, Machine learning, and statistical or other algorithmic approaches
Set of external data connected to Traffic management	Assets management, external resources (crew, rolling stock), X2R4, S2R Integrated Mobility Management (I2M), Optima using CDM data format	Extended with energy aspect, yard resources, ATO, other rail networks, but also other transport modes, real-time speed profiles, construction and maintenance plan
Target scope for Planning and Operation	National	European
Traffic management	Partial automatic algorithms on national level X2R4-WP8 enhanced TMS concepts	Train prediction, smart conflict resolution, decision support
Planning versus Operation	Iterations at local/national level, not real-time	Real-time feedback loop between Planning and operation
Real-time punctuality and capacity forecasts	National punctuality and capacity simulations (Plasa)	European networks punctuality and capacity simulations
Capacity interaction nodes and network	Simple functions with Human Machine Interface (TD5.2)	Node capacity and departure time prediction, conflict resolution, decision support
Demand forecast	Preliminary (business analytics in TD4.6)	Activity-based or AI-based models for the complete transport chain
Overall mobility approach	End-user perspective (IP4)	Offer perspective with rail integration in door-to-door, end-user benefit at connections (information, PRM)
Mobility orchestration with adapted rail as backbone for the mobility demand	None	Develop orchestration between rail sub-networks, in order to move to a more unified European network. Also developing open interfaces with other modes, so that rail can adapt its traffic

Utförare Organisation - Trafikverket

Flaggskeppsledare

- Magnus Wahlborg

Områdessamordnare

- Jan Byström ERTMS projektet– Gränsöverskridande trafikledning, Systempelarfrågor TMS
- Peter Olsson IKT – Styra genom planering, TMS – CDAS/ATO, kunskapsnod Sverige CDAS
- Per Köhler – Metoder Kapacitetsplanering, mikro/makrosimulering, ERTMS simulering

	Nivå - mars 2022	låg	hög	gränssnitt
	Subgrupper			
Magnus Wahlborg	Flaggskepp 1 EU ledn.	0,5	0,5	
Anders Johnsson	Flaggskepp 1 EU ledn.	0,5	0,5	
Anders Viklund	Rådsgrupp, linje, resurser	0,1	0,1	
Jan Byström	Aktiv Europa nivå	0,2	0,3	Systempelare
Peter Olsson	Aktiv Europa nivå	0,2	0,2	TTT CDAS
Jonny Gustafsson	Aktiv Europa nivå	0,1	0,2	FA2
Therese Angel	Aktiv Sverige nivå	0,1	0,1	TTT CDAS
Anna Maria Östlund	Aktiv Sverige nivå	0,1	0,1	
Per Köhler	Aktiv Europa nivå	0,1	0,2	
Emma Solinen	mamma ledig	0,2	0,2	
Karl Bertilsson	Aktiv Europa nivå	0,1	0,2	
Anders Axelsson	Aktiv Europa nivå	0,2	0,3	
Elin Björnsson	Aktiv Europa nivå	0,1	0,1	
Emma Dyrssen	Uppstart Europa nivå		0,2	
Erik Kristianssen	Uppstart Europa nivå	0,1	0,1	TTR
summa		2,5	3,3	

Delområde 1 (JBS/TTT) – fullskaliga demonstrationer

A: Styra gm planering, TMS (digital graf) - C-DAS/ATO

B: Noder och järnvägsnät (Operations)

Delområde 2 – simulering, automation och effekter

A: TMS – CDAS/ATO och TMS – ERTMS

- Framtidens kapacitetsplanering och styrning

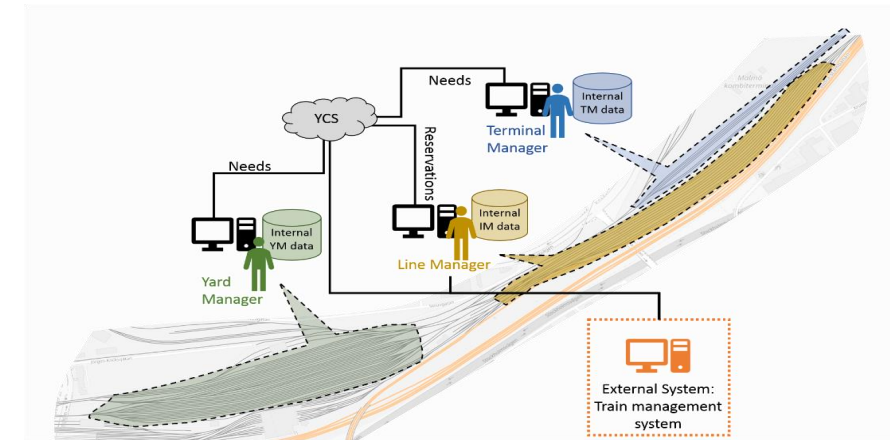
B: Simulering och kapacitetseffekter

Delområde 3

A: Kapacitetsplanering, gränsöverskridande trafik inkl TTR

B: Noder och järnvägsnät (planning)

Shift2Rail pågående demonstrationer
Malmö, FR8Rail III



Styra gm planering TMS – CDAS/ATO

White paper – Best practice - Demonstratorer

Kunskapsdokument => White paper (samverkar med SFERA)

Inventerat nuläget inom TMS – CDAS/ATO.

Slutsats - Outvecklat TMS sidan

Nuläge:

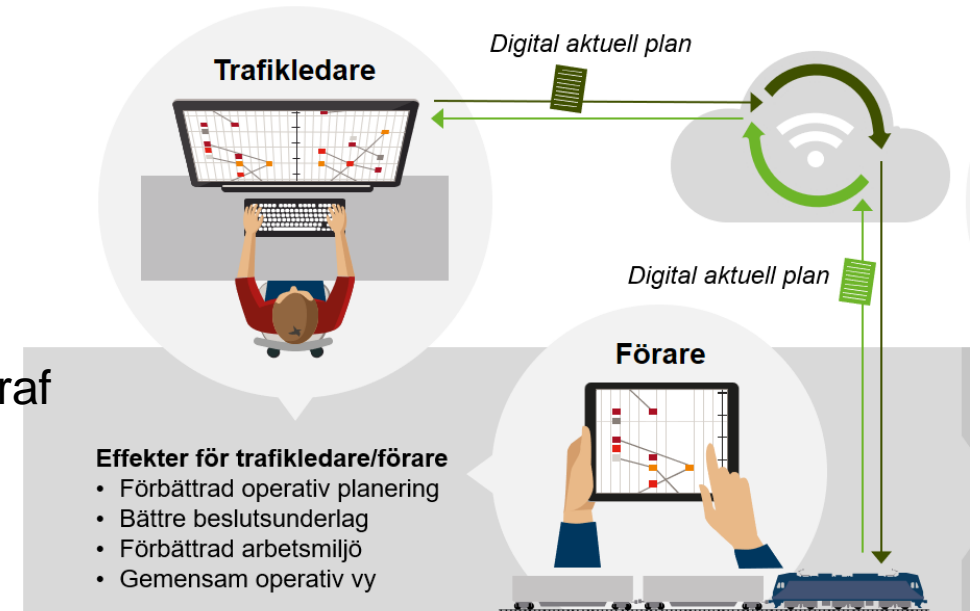
- TMS o processer – infrahållare
- Produkter, simulatorer och demonstratorer CDAS/ATO

Förstudie demonstrationer

Förstudie 2022, framtida KAJT-Foi kopplat till C-DAS och Digital graf (CDAS-foi) på väg att startas upp.

Samverkan med TTT (foi och demonstration)

- Operativt beslutsstöd i realtid; projekt
 - C-DAS (inklusive Kompetenscenter)
 - Digital ordergivning
- Trafikverket Europas Rail flaggskepp 1
 - Kopplar: Järnvägsföretag – Järnvägsindustri – Europa/Foi



Samverkan flaggskepp 1 - SystemPelare

- En tät kontakt hålls med System Pelare sedan oktober 2021, nu hålls möten var annan vecka
- Syfte är att få en samsyn om framtidens processer och pågående automation, TMS arkitektur samt att stämma av begrepp definitioner och kunskapsdokument, white paper m.m.
- Funktioner framtidens TMS
 - Planera infrastruktur användning och trafik
 - Avvikelse hantering/styrning
 - Incident hantering/styrning
- Pågående automation:
 - CCS+ (signalsystem och traffic management)
 - TMS – CDAS/ATO
- Systemspelaren har även kontakt med flaggskepp 2 om ATO

Samverkan flaggskepp 1 - RNE

- Ett MoU (Samarbetsdokument) håller på att uprättas mellan Europé Rail och RNE
- Skrivningar om TTR finns i FA1 call text
- Ett första ämnes möte har hållits per Teams Europé Rail Joint Undertaking, Flaggskepp 1, SystemPelare och RNE
- Ytterligare möten 2022 kv 3 när flaggskepp 1 Proposal är inlämnat (sker i slutet av juni)

Utveckling inom RailNet Europe



European Traffic Management som innebär att utveckla en gemensam europeiskt koordinerad trafikledning med gemensamma IT-stöd, arbetssätt, processer och rutiner. Inom området utvecklas också verktyg för prognoser i realtid och trafikinformation, arbetssätt för internationell störningshantering samt stöd för språkhantering.

European Smart Capacity Management som innebär att utveckla en ny och harmoniserad europeisk process och koordinering för kapacitetsplanering, det görs framförallt inom projekt TTR som utvecklar gemensamma IT-stöd, arbetssätt, processer och rutiner.

Utveckling och harmonisering av **kommersiella förutsättningar och villkor**

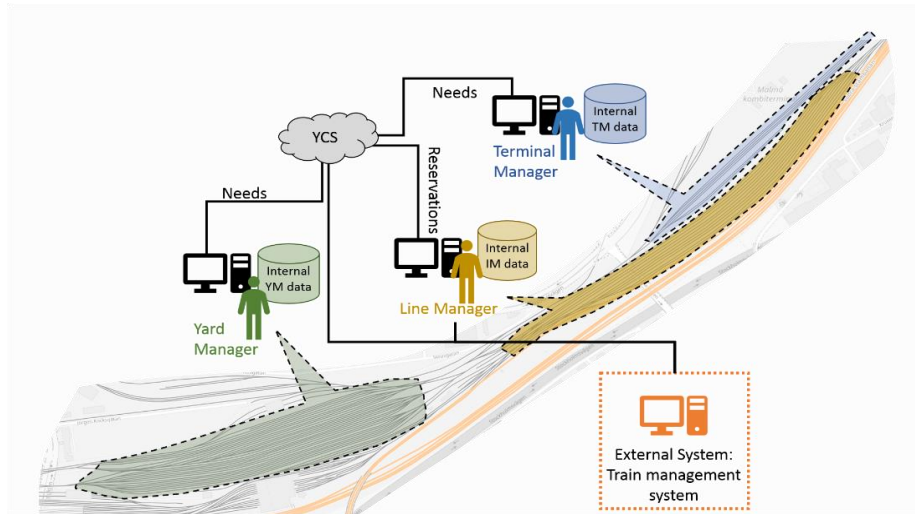
Digitalisera, visualisera och förenkla tillträdet till järnvägen för järnvägsföretag och sökande med hjälp av Europeiska verktyg som tex en gemensam tjänsteportal, digital beskrivning av tjänster och regler, trafikinformation, prognoshantering, (NCI, NS, CID,CIP, Rail Facilities Portal, TIS, Park or Run...)

En gemensam **kvalitetsuppföljning, KPIer och kvalitetsarbete**

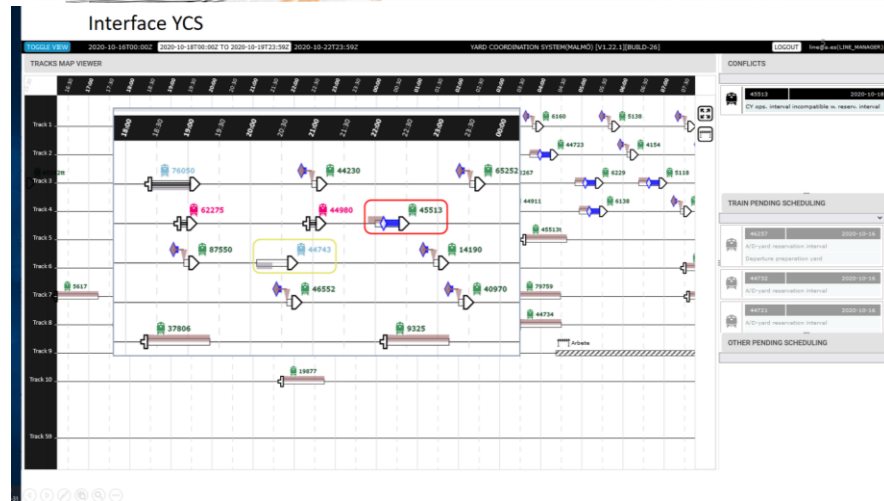


Tack!

Task 2.2: Demonstrator and method development (Leader: TRV, Participants INDRA) (M7 – M30)

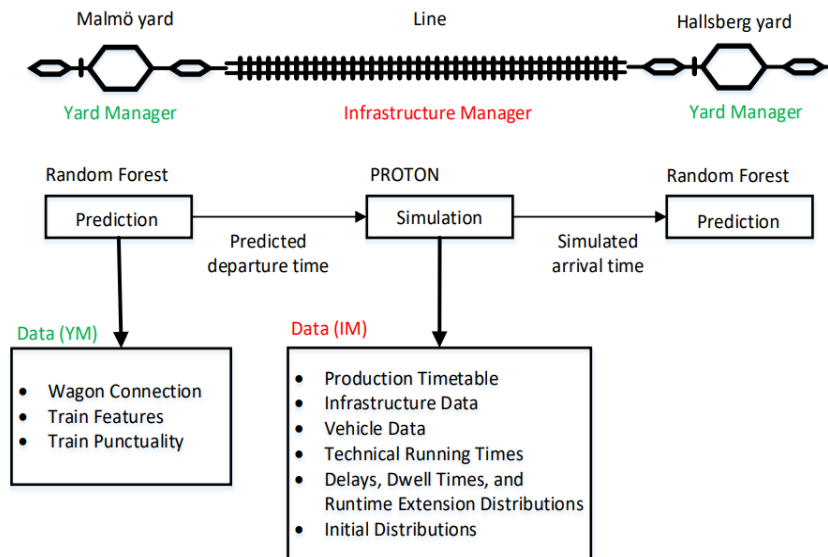


T2.2 during 2021 related to demonstrator and method development was reported in D2.2 February 2022.



- 4.7 Conclusions 37
- 5. Specification of Integrated Information Platform: Yard Coordination System (YCS) 40
 - 5.1 Scope and Motivation of Demonstrator 40
 - 5.1.1 Current Situation 41
 - 5.1.2 Demonstrator Expectations and Objective 42
 - 5.1.3 Demonstrator Expectations and Objective 42
 - 5.1.4 Solution Overview 42
 - 5.1.5 Schedule Loader Module (SLM) 44
 - 5.2 Actors of YCS 45
 - 5.2.1 External System 45
 - 5.2.2 Line Manager 45
 - 5.2.3 Yard Manager 46
 - 5.2.4 Multimodal Terminal Manager 46
 - 5.2.5 Guest User 46
 - 5.3 System Overview 46
 - 5.3.1 Start Session in YCS 48
 - 5.3.2 Configure Train Operations 48
 - 5.3.3 Configure Other Operations 48
 - 5.4 Data Management 49
 - 5.5 Conflict Management 52
 - 5.6 Default Values 54
 - 5.7 Next Steps 57

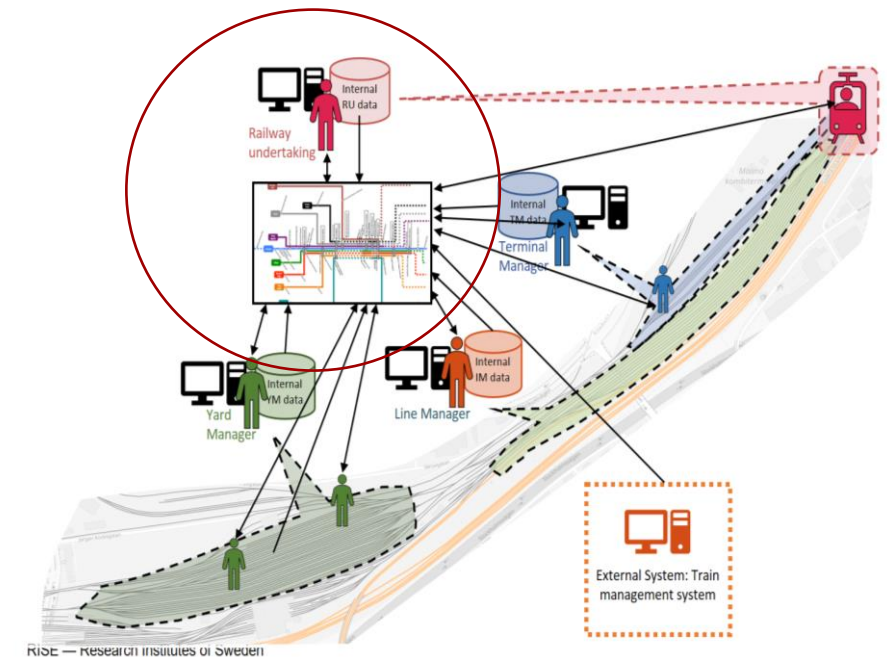
FR8Rail III KTH method for combining rail network macro-simulation and yard delay prediction



Nilofar Minbashi – Hans Sipilä – 2022-03-16

2

Yard CDM demo 2022 - 2023 (18 månader)



Next step Malmö demonstration – Europe Rail Proposal flagship 1 and flagship 5

YCS

CDM (Deplide)

IVG/RFID

- Cooperative planning of shared resources
- Visualization
- Decision support
- “Control by planning” (“To control by planning”)
- Automatic planning

- Situation awareness
- Time stamp data collection from many sources.
- Both as-it-happens and planned times.
- Time stamp data distribution.

- Wagon and cargo data

