

# KAJT Föi behov Trafikverket och resultat 2019

KAJT vårseminarium via skype 2020-04-23

Magnus Wahlborg, Lars Brunsson och Jörgen Frohm Trafikverket

## KAJT – Branschprogram Kapacitet i järnvägstrafiken

- Parter: Trafikverket, Linköping universitet, VTI, Uppsala universitet, Rise, KTH, Blekinge tekniska högskola, Lund universitet
- Foi medel Trv 21,5 msek + andra finansiärer 7,4 msek 2019 (totalt 29,1 msek)
- Partnerföretag: Nivå 1 SJ, nivå 2 Transrail, LKAB, Green Cargo, Sweco, MTR
- 2013 01 – 2022 12 (2 + 4 + 4 år), samverkansavtal 2025
- För mer information [www.kajt.org](http://www.kajt.org)
  - Trafikverket Kontaktperson [Magnus.Wahlborg@Trafikverket.se](mailto:Magnus.Wahlborg@Trafikverket.se)
  - Linköping U Föreståndare [martin.Joborn@liu.se](mailto:martin.Joborn@liu.se)

# Samverkansplattformar

- **Shift2Rail** – järnvägs Foi EU 2016 - 2023, Trafikverket samordnar svensk foi
- **TTT** – program ökad punktlighet (KAJT hovleverantör Foi punktlighet)
- **JBS** – samverkansplattform för svensk Järnväg
  - Ett arbete pågår om svensk järnvägsfoi 2021 – 2028/2030 – Trafikverket har uppdraget
- **Shift2Rail 2 (Transforming Rail)** - järnvägs Foi EU 2021 – 2028/2030, arbete pågår med att sätta upp programmet

# KAJT - årsklocka

## Kvartal 1 – Foi behov och resultat

- Projekt direktfinansiering startar
- Foi resultat 2019 KAJT
- Foi behov KAJT och uppdatera Foi program
- Foi ansökan Shift2Rail
  - Leverans KAJT projektkatalog 2020
  - Leverans Foi resultat 2019 (Årsrapport)

## Kvartal 2 – Foi förslag Trv projekt

- KAJT dagar Borlänge (23-24 april)
- Prioritering och första urval av projektförslag

## Kvartal 3 Foi behov S2R (tillämpning, demonstratorer)

- Foi projekt Shift2Rail/Transforming rail 2021
- Foi projekt utvärdering portföljer

## Kvartal 4 Foi förslag S2R

- KAJT höstseminarium
- Förplanering av Shift2Rail/Transforming rail 2021
- Foi projekt beslut portföljer inom TRV
- Insamling av Foi resultat 2020



# Områden FoU behov Trafikverket – 6 utvärderingsgrupper

- Planering Expertcenter
- Trafik Trafikplanering
- Trafik Operativa processen
- Underhåll och tågtrafik
- ERTMS
- Punktlighet – TTT

# KAJT 2020 mars, 29 st pågående projekt

Projekt	Område	Utförare	Partnerföretag	Doktorand	Demonstration	Foi utförare/pgmvaror/ algoritmer/demonstration
TESTER*	ERTMS	VTI	Tuffa	VTI (Luleå)		VTI simulator
MIMA	Kapacitetsplanering och automation	Rise				M2
DeDe	Strategisk planering	KTH				
Nypunkt 2.0	Punktlighet	VTI, Lu	TTT			Lund analys
STÅNDPUNKT	Punktlighet	Rise	TTT			Rise analys/visualisering
SATT	Underhåll och tågplan	VTI, Rise (under uppstart)				VTI, Rise algoritmer
RIT	Tågplanering	Rise				M2
BANKER	Strategisk planering	VTI				
BLIXTEN 2	Operativ trafikstyrning	BTH		BTH		BTH algoritmer
KRUT	Tågplanering	LiU		LiU/TRV		
TTK	Tågplanering	LiU		LiU/Rise		
Plasa II	Kapacitetsplanering och automation	KTH, Lu		KTH	x	TRV Prism (KTH)
FR8HUB	Styrning Godstrafik	KTH, LiU	GC	KTH	x	KTH sim/opt, Indra
Impact-2	Styrning Godstrafik	Rise				M2
Fr8Rail II WP3	Styrning Godstrafik	Rise, KTH, VTI, BTH, Lu, LiU	GC, TTT	KTH	x	M2, Timo, TRV Prism
Fr8Rail II WP4	Operativ trafikstyrning	Rise			x	
Fr8Rail III WP2	Styrning Godstrafik	Rise, KTH, VTI, LiU	GC, TTT	KTH	x	M2, Timo, TRV Prism, demo Malmö gb
X2Rail 4	Operativ trafikstyrning	VTI (under uppstart)				
UHF	Underhåll och tågplan	LiU			x	VTI/LiU algoritmer
Tid för underhållsåtgärder i spåret	Underhåll och tågplan	VTI				
Bandat	Underhåll och tågplan	Lu		LU		Lund analys
F-Auto*	Operativ trafikstyrning	UU				
FTTS2	Operativ trafikstyrning	UU		UU		
Mist 2	Punktlighet	Lu	TTT			Lund analys
ERTMS och tågsimulering	ERTMS	VTI	Tuffa	KTH/VTI		VTI simulator, Railsys metodik
FlexÅter	Kapacitetsplanering och automation	KTH		KTH		KTH sim/opt
FeIOp	Operativ trafikstyrning	VTI				
SJOT	Kapacitetsplanering och automation	Rise	SJ			
Körbarhetsanalyser med tågsimulator*	ERTMS	VTI	Tuffa	VTI (Liu)		VTI simulator

Projekt	Område		Partnerföretag	Doktorand	Demonstration	Foi utförare/pgmvaror/ algoritmer/demonstration
KAIN	Strategisk planering	KTH		KTH		Railsys metodik
STAPLA	Strategisk planering	LiU		LiU		Liu analys
TT-JOB	Strategisk planering	Rise				
GraPro	Strategisk planering	Rise				M2
ARCC	Styrning Godstrafik	Rise, KTH	GC			
BLIXTEN	Operativ trafikstyrning	BTH		BTH		BTH algoritmer
UFTB, UFTB II	Operativ trafikstyrning	UU				
GridRail	Operativ trafikstyrning	UU				
Automatiserad tågtrafikledning - förstudie	Operativ trafikstyrning	UU				
DIALOG	Operativ trafikstyrning	UU		UU		
TRANS-FORM*	Operativ trafikstyrning	BTH				
X2Rail 2	Operativ trafikstyrning	VTI				
Mist	Punktlighet	Lu	TTT	LU		Lund analys
UTSPRIDD	Punktlighet	Rise	TTT			Rise analys/visualisering
Nypunkt	Punktlighet	VTI	TTT			

## **Operativ trafikstyrning**

- Shift2Rail framtidens trafikstyrningssystem
- MTO, digitalisering och automation
- Felopt stödsystem trafikledare och upprätthålla krav på säkerhet

## **Tidtabellsplanering**

- Utveckla tågplanering genom mikro och makrosimulering
- Prism samarbete DB, möjliggör prognoser av punktlighet på nationell nivå
- Forskning som stödjer kapacitetsfördelning och den nya tågplaneprocessen TTR

## **Planering och styrning av godstrafik**

- Koppla samman bangård och järnvägsnät
- Beslutsstöd för bangårdar inkl pågående demonstration Malmö bangård
- Beslutsstöd för linjen, demonstratorer och beslutsstöd växer fram



## **Underhåll och tågplan**

- Beslutsstöd om planering och utförande av infrastrukturunderhåll
- Kartläggning av processer, problem och nuläge om underhåll och tågplan

## **Punktlighet**

- Mist har tagit fram ny kunskap om mindre störningar och hur de kan omsättas i åtgärder för ökad punktlighet
- Nypunkt har utfört analys av TTS effektområden och tagit fram indikatorer för att följa punktlighet
- Utspridd har tagit fram metodik för analys av störningar och dess spridning

## **ERTMS**

- Studie av kapacitet, punktlighet och förarbeteende – effekter, påverkan och modeller
- Metodik och kunskap som kopplas till användning av Railsys och VTI tågssimulator

- Carl-William Palmqvist Lund U, doktorsexamen
- Anton Axelsson Uppsala U, doktorsexamen
- Sai Prashanth Josyula Blekinge T, lic examen
- Johan Högdahl KTH, lic examen
- Martin Joborn Linköping U och Rise, Docent



TRAFIKVERKET

Foi behov Underhåll och tågplan

# FOI behov – underhåll och tågplan

- **Samhällsekonomiska effekter av underhållsåtgärder**
  - vidareutveckling och tillämpning av prioritetsmodell för reinvesteringsåtgärder
  - fördelning av merförseningsmålet för stråk och områden
- **Möjliggörande av digitaliseringspotential**
  - Åtgärds-kriterier i en uppkopplad anläggning
- **Effektivt nyttjande av banarbetstider – större underhållsbehov och ökat kapacitetsnyttjande**
  - Effektiva underhållsmetoder
  - Säker arbetsmiljö i nära anslutning till pågående trafik
- **Förutsättningar för underhållsfönster**
  - förbättrade planeringsförutsättningar och ökad innovationskraft via ”låsta tider” för underhåll



TRAFIKVERKET

Foi behov Operativ trafikering

# Trafiklednings prioriterade områden

## Möjliggöra

### Optimering av trafikflöden och kapacitet

- Punktlighet persontåg
- Avvikelser produktionsplan
- Återlämning kapacitet

Riktad utlysning kommer

### Mer användbar trafikinformation och säkrare prognoser

- Resenärers nöjdhet med trafikinfo stört läge
- Precision vid annonsering av tågförsening
- Framförhållning vid beräknad tågförsening

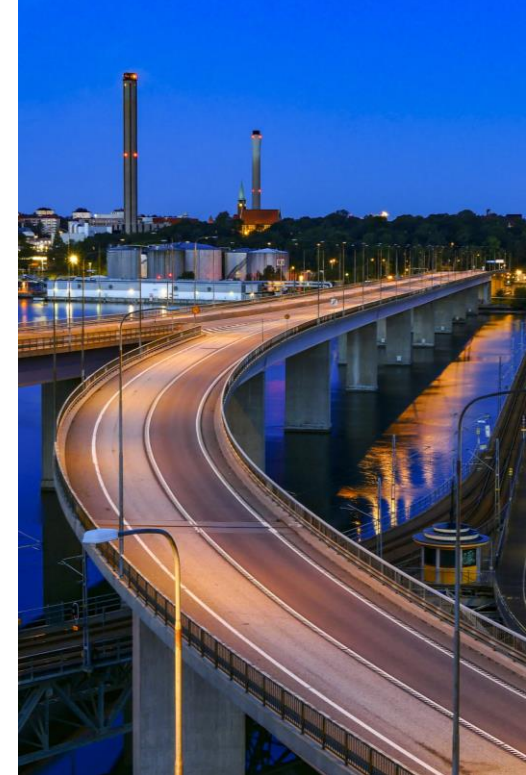
### Effektivare hanteringar av störningar

- Tågstörningstid per händelse
- Störningstimmar
- Tågstörningstid per händelse

## Ett effektivt och modernt Trafikverk

### Ökad användning av ny teknik

- Användarnöjdhet operativa system



# Pågående projekt

## KAJT

- BLIXTEN2
- Tågsimulering och ERTMS
- FelOp - *Grundorsaker till mänskliga felhandlingar vid operativ tågtrafikledning*
- Nypunkt2.0 - *Nyckeltal för punktlighet på järnväg - del 2*
- FTTS2 - *Socioteknisk systemdesign av framtidens tågtrafiksystem*
- Ståndpunkt - *Störningars påverkan och samband med punktligheten*
- Tester - *Testplattform med simulatorer för effektiv och trafiksäker driftsättning av ERTMS*

## KAJT- och Järnvägsrelaterat

- Driftledares arbetsmiljö - en psykometrisk studie
- F-AUTO - *Följsam automation och presentation av lägesbild med övervakning genom sensorer och artificiell intelligens i operatörmiljön för olika trafikslag*
- Flexibel individanpassad dynamisk 24 timmars LED-belysning som befrämjar energieffektivitet, prestation och hälsa.
- Styrning mot ökad punktlighet
- TTK – *Tidtabellskvalitet*
- Utvärdering av säkerhetsåtgärder utifrån obehöriga i spår vid stationsområden
- Effektvärdering av stängsling på järnväg - pilotstudie

## Arbetsätt och metoder för ökad robusthet och punktlighet, minskad klimatpåverkan och ökad säkerhet.

- *Indikatorer för uppföljning av mål.*
- *Effektiva beslutsstrategier, med snabbare återhämtning efter störningar.*
- *Analys av arbetsbelastning och skiftläggning*

## Metoder för inhämtande och tillgängliggörande av relevant trafikinformation och säkrare prognoser.

- *Prioriterings principer och målavvägningar*
- *Snabb och tillförlitlig trafikinformation*

## Tillvara ta digitaliseringens möjligheter för en proaktivare hantering av störningar.

- *Effektivare informationshantering*
- *Ökad automation och digitalisering*
- *Metoder för insamling av "tyst" kunskap för att t.ex. möjliggöra skapande av automationsregler (ex. prioritering av tåg vid olika tidpunkter)*
- *Hur attraherar trafikledning en ny generation medarbetare?*





## Lärande från operativa felhandlingar och återhämtning efter störningar

- *Kartläggning och analys av operativa förutsättningar för effektiva beslutsstrategier och snabbare återhämtning vid störningar*

## Proaktiv hantering av störning genom stöd av Artificiell Intelligens och nyttjande av Big Data.

- *Prognostisering av enskilda händelsers varaktighet*
- *Prognostisering av enskilda tågindividers ankomsttid*
- *Indikation för preventivt underhåll*
- *Intelligenta övervakning*
- *Effektanalyser – Analyser av stopptid vid driftavvikelser i järnvägsnätet*

## Arbetsbelastning och prestation

- *Metoder och mått för mätning av prestation och arbetsbelastning under olika operativa förutsättningar*
- *Fatiuge-management: Hur bör skiftarbete planeras och hur bör pauser läggas in*





**Tack!**