

KAJT  
Trafikverket Foi  
resultat 2018 och Foi  
behov 2019  
KAJT vårseminarium  
2019-04-11



**TRAFIKVERKET**

**Magnus Wahlborg, Lars  
Brunsson och Jörgen  
Frohm Trafikverket**

# KAJT – Branschprogram Kapacitet i järnvägstrafiken

- Parter: Trafikverket, Linköping universitet, VTI, Uppsala universitet, Rise, KTH o Blekinge tekniska högskola, Lund universitet
- Foi medel Trv 17,0 msek + andra finansiärer 6,0 msek 2018 (totalt 23,0 msek)
- Partnerföretag: Nivå 1 SJ, nivå 2 Transrail, LKAB, Green Cargo, Sweco, MTR, MTO Säkerhet
- 2013 01 – 2022 12 (2 + 4 + 4 år), samverkansavtal 2025
- För mer information [www.kajt.org](http://www.kajt.org)
  - Linköping U Föreståndare [martin.Joborn@liu.se](mailto:martin.Joborn@liu.se)
  - Trafikverket Kontaktperson [Magnus.Wahlborg@Trafikverket.se](mailto:Magnus.Wahlborg@Trafikverket.se)

# Foi utförare, Trafikverket och Partnerföretag roller

- 7 st Foi Utförare
- Trafikverket problemägare
- Partnerföretag problemägare
  - Nivå1 SJ
  - Nivå 2 Green Cargo, LKAB o MTR
- Partnerföretag samverkan
  - Nivå 2 Sweco, Transrail o MTO säkerhet

# Samverkansplattformar

- **Shift2Rail** – järnvägs Foi EU, Trafikverket samordnar svensk foi - Projektkatalog projekt o resultat 2019 januari  
<https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/forskning-och-innovation/aktuellt-om-forskning-och-innovation2/2019-03/shift2rail-redovisar-resultat/>
- **TTT** – program ökad punktlighet (KAJT hovleverantör Foi punktlighet)
- **JBS** – Foi agenda framtagen (vill initiera Foi, följer järnvägsfoi, men driver inte järnvägsfoi, driver kompetensfrågor)

# KAJT - årsklocka

## Kvartal 1 – FoI behov och resultat

- Projekt direktfinansiering startar
- FoI resultat 2018 KAJT
- FoI behov KAJT och uppdatera FoI program
- FoI ansökan Shift2Rail
  - Leverans KAJT projektkatalog 2019
  - Leverans FoI resultat 2018 (Årsrapport)

## Kvartal 2 – FoI förslag Trv projekt

- KAJT dagar Borlänge (11-12 april)
- Prioritering och första urval av projektförslag

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

- FoI projekt Shift2Rail 2019 startar
- FoI projekt Shift2Rail 2020 (formulering, urval och resurser)
- FoI projekt utvärdering portföljer

## Kvartal 4 FoI förslag S2R

- KAJT höstseminarium 21/11
- Förplanering av Shift2Rail projekt 2021 (formulering och resurser)
- FoI projekt beslut portföljer inom TRV
- Insamling av FoI resultat 2019



# Områden Föi behov Trafikverket – 6 st utvärderingsgrupper (ca 30 personer)

- Planering Expertcenter
- TTT

---

- Trafik Operativa processen
- Trafik Trafikplanering
- Underhåll och tågtrafik
  - Planering
  - Underhåll

---

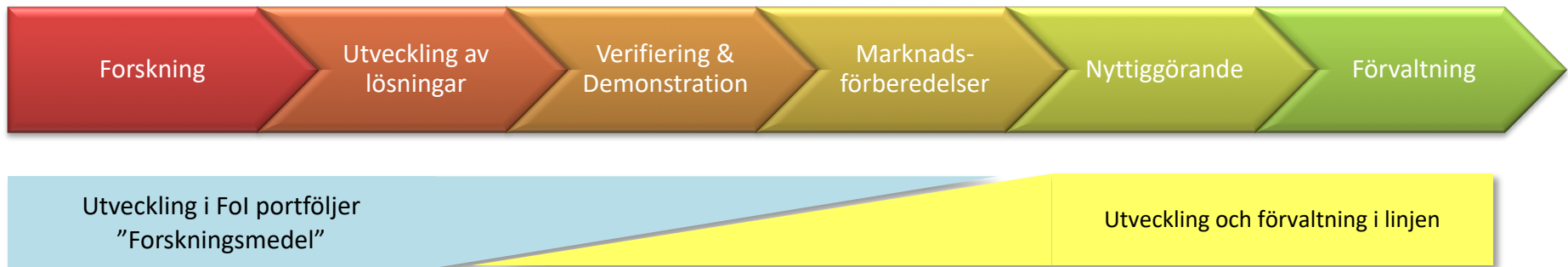
- ERTMS programmet

# KAJT 2019 mars, 30 st projekt

	PÅGÅENDE PROJEKT	partnerföretag	Doktorander
analys	Kapacitet i nätverk (KAIN)		KTH
Uh o tfk	Strategisk anläggningsplanering för balansering av underhåll och tågtrafik (STAPLA)		LiU
Uh o tfk	Transporttillgänglighet – tillgänglighetsnyckeltal för järnvägsnät och banunderhåll (TT-JOB)		
Tdtplan	Reservkapacitet i tågplanprocessen (RIT)		
analys	Grafiska prognostidtabeller (GraPro)		
	SJ - Optimering och Tidtabeller (SJOT)	SJ	
Tdtplan	Konstruktionsregler för en robust tågplan (KRUT), KAJT rel		TRV (LiU)
Tdtplan	Flexibilitet och återställningsförmåga som tidtabellsmått (FlexÅter)		KTH
Tdtplan	Tidtabellskvalitet (TTK)		RISE (LiU)
analys	S2R PLASA 2		KTH, LU
gods	S2R FR8HUB WP3 Real time network management and simulation of increasing speed for freight trains (Fr8Hub)	GC	KTH, LiU
gods	S2R Impact-2, WP7		
gods	S2R Digitalization and Automation of Freight Rail, WP 3 (Fr8Rail II WP3)	GC	KTH, LiU
tfkstyrn	S2R Digitalization and Automation of Freight Rail, WP 4 C-DAS (Fr8Rail II WP4)		
gods	S2R Automatic Rail Cargo Consortium, WP 2-3 Swe (ARCC)	GC	
tfkledn	S2R X2Rail 2		
tfkledn	Beslutstöd för trafikledare: approximativa och exakta optimerande metoder - förstudie (BLIXTEN)		BTH
tfkledn	GridRail		
tfkledn	Automatiserad tågtrafikledning - förstudie		
Uh o tfk	Utformning av servicefönster för varierande trafik- och underhållssituationer (UHF)		
Uh o tfk	Tid för underhållsåtgärder i spåret		
Uh o tfk	Banarbetsprocess och datatillgång (BANDAT)		Lund
tfkledn	Grundorsaker till mänskliga felhandlingar vid operativ tågtrafikledning (FelOp)		
tfkledn	FTTS2 – Socioteknisk systemdesign av framtidens tågtrafiksystem		UU
TTT	Mindre Störningar i Tågtrafiken, del 2 (MIST2)		Lund
TTT	Utveckling av spridningsmått för störningar och deras påverkan på punktlighet (UTSPRIDD)		
TTT	Nyckeltal för punktlighet på järnväg (Nypunkt)		
ERTMS	Tågsimulering och ERTMS		VTI (KTH)
ERTMS	Simulatorbaserad utbildning och träning för tågförare		
ERTMS	Körbarhetsanalyser med tågsimulator		

- Gul Shift2Rail
- Brun ERTMS
- Blå Trafik trafikplanering
- Röd Trafik trafikledning
- Grön Underhåll o tågtrfk
- Orange TTT

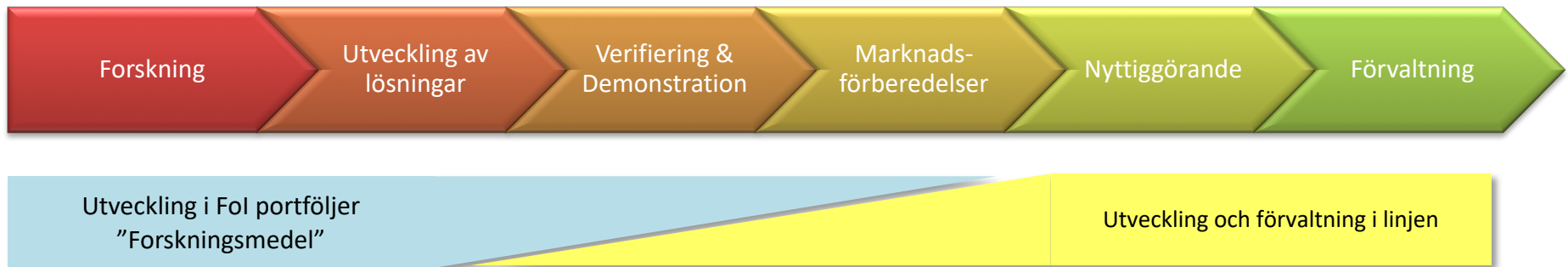
# Fol resultat KAJT 2018 - från problem till framtagen kunskap/metodik/demonstration 1 (2)



- Underhåll och tågtrafik servicefönster – samplanering tåg och underhåll
- ERTMS metodik, kunskap och simulering
- Analysmetoder/kunskap om åtgärder för ökad punktlighet
- Simulering, analysmetoder och beslutsstöd/demonstratorer
  - Railsys och DB Prism (prognoser punktlighet)
  - VTI simulatören
  - Foi Demonstrator M2 och koppla KAJT moduler/algoritmer



# Fol Trafikverket KAJT foi områden - från problem till framtagen kunskap/metodik/demonstration 2 (2)



- Shift2Rail
  - Koppla bangård – järnvägsnät
  - Punktlighetsprognoser nationella järnvägsnät
  - Framtidens signalsystem och tågtrafikstyrning (Systemleverantör - infrastrukturhållare)
- Samhällsekonomisk effektiv kapacitetsfördelning inkl reservkapacitet
- Foi samverkan med Japan om ökad precision och mindre störningar - ISO standardisering tågplan (Japan, Tyskland, Sverige och Frankrike)

# Trafik Operativa processen

# Trafiklednings prioriterade områden

## Möjliggöra

---

### Optimering av trafikflöden och kapacitet

- Punktlighet persontåg
- Avvikelser produktionsplan
- Återlämning kapacitet

### Mer användbar trafikinformation och säkrare prognoser

- Resenärers nöjdhet med trafikinfo stort 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

- **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*
  - *Fatigue-management: Hur bör skiftarbete planeras och hur bör pauser läggas in*



# Underhåll och tågtrafik

# Struktur före optimering i kapacitetskoordineringen

1. Struktur (avstängningar har likriktad form – mönster av avstängningar har likriktad form)
2. Kontroll (när vi har struktur kan vi också få kontroll över avstängningarna)
3. **Förutsägbarhet** (när vi har kontroll kan vi skapa förutsägbarhet för alla parter. Detta är det primära målet. Förutsägbarhet är viktigare än att lösningen är optimerad)
4. Optimering av kapacitetsfördelningen (när vi har skapat förutsägbarhet kan vi koncentrera oss på att göra utformningen och fördelningen av avstängningar ännu bättre)

# Forskningsbehov

## Tider i spår för banarbeten

- Entreprenörernas arbetssätt. Hur främja innovation i samverkan med TRV?
- Banarbetsprocesser. Nuläge och förbättringsmöjligheter – (Bandat pågår)
- Utformning av banarbetstider – (UHF pågår)
- Koordinering av åtgärder i flerårigt perspektiv – utifrån behov av transporter *och* behov av att underhålla.



# Forskningsbehov

## Anläggningen i förhållande till trafiken

- Strategisk Anläggningsplanering – robustare infrastruktur men klara trafikens krav – (Stapla pågår)
- Anläggningsövervakning - Tåg har kunskap om anläggningens status och infrastrukturen har kunskap om tågens statusdigitalisering – hur kan detta kopplas till förbättrad planering och styrning?

# Back - Up

# Samplanering av tåg och underhåll

- Tomas Lidéns doktorsavhandling klar i höstas. Samtidig planering av underhåll och tågtrafik. Bland annat fallstudie Storvik – Boden.
- Provning och vässning av verktyget påbörjad under 2019. Bergslagen första området ut.

## Nätverk och första exempel

