

Foi behov och KAJT  
nuläge Trafikverket



**TRAFIKVERKET**

**Magnus Wahlborg,  
Planering Expertcenter**

- KAJT – Branschprogram Kapacitet I järnvägstrafiken
- Foi program, behov och projekt
- KAJT går framåt

# KAJT – Branschprogram Kapacitet i järnvägstrafiken

# KAJT – Branschprogram Kapacitet i järnvägstrafiken

- Forskning inom järnvägskapacitet och trafikstyrning
- Forskningsprogram 2013 – 2023, (2025)
- Parter: Trafikverket, Linköping universitet, VTI, Uppsala universitet, SICS, KTH o Blekinge tekniska högskola  
+ Anslutningsavtal Lund universitet
- Foi medel Trv 12,1 msek + övriga parter 2,4 msek 2015
- Partnerföretag: Nivå 1 SJ och LKAB, nivå 2 Transrail

# KAJT Huvudparter/Foi utförare kompetenser

Linköping U, Blekinge, SICS – Optimering, trafikinformation, data analys

VTI, KTH (CTS) – transportekonomi, godsfrågor, marknad

KTH – järnväg tågplanering, Railsys simulering

Uppsala U – järnväg Operativ trafikledning, MTO, trafikinformation

Lund U – järnväg tågplanering



# Foi program, behov och projekt

# Forskningsprogram

EU projekt: Shift2Rail 2015-2023

Capacity4Rail 1310-1709, In2Rail 1505-1804

## Kärnområden

1. Trafik och  
infrastruktur

2 Taktisk tåg-  
planering

3 Operativ trafikstyrning  
och tåγκörning

## Fördjupningsområden:

- Uppföljning och återkoppling
- Underhåll och trafik
- Trafikinformation och hantering större störningar
- Prioritering och värdering i planering och drift

# Årsklocka 2016

## Kvartal 1 – Foi behov

- Foi projekt direktfinansierade startar
- Foi behov KAJT
  - Planering/Trafikledning/Underhåll
  - TTT
  - Gap analys Planering Trafik
- Foi ansökan Shift2Rail
- Uppdatera Foi program

## Kvartal 2 – Foi förslag

- KAJT dagar Borlänge (26/4 externt, 27/4 aktiva i KAJT)
- Prioritering av projektförslag



# Årsklocka 2016

## Kvartal 3

- Foi projekt Shift2Rail startar
- Uppdatering av flerårig plan(maap) och årlig plan (awp) Shift2Rail
- Foi projekt utvärdering portföljer

## Kvartal 4

- Uppdatering av flerårig plan(maap) och årlig plan (awp) Shift2Rail
- Foi projekt beslut portföljer
- Uppföljning av resultat (hemtagning av effekter)

# Trafikverkets Foi behov

- Trafikledning
    - Trafikinformation
    - Trafikledningssystem
      - Hantera mindre störningar
      - Hantera större störningar – (JF med i beslutsprocess)
  - Tågplanering (Planering)
  - Analyser och metoder (Planering)
  - Strategisk planering (Planering)
  - Underhåll och banarbetsplanering (Underhåll)
- 
- MPK och NTL
  - Shift2Rail (2015 – 2024) – Systemleverantörer
  - Uppföljning av tågtrafik och punktlighet (TTT) - Järnvägsföretag

# Trafikverkets FOI-inriktning



KAJT =>

- Järnvägens sidosystem
- Processer och automation
- Digitalisering och AI, förändrade arbetssätt

# Projektkatalog - dec 2015

## Frågeställning

## nytta 5 år och 10 år

### INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>Om KAJT</b>	<b>3</b>
<b>Forskningsområde: Trafikering och infrastruktur</b>	<b>4</b>
Pragge	5
<b>Forskningsområde: Taktisk tågtrafikplanering</b>	<b>6</b>
Framtidens LeveransTågplaneProcess – FLTP	7
Robusta tidtabeller för järnvägstrafik+ – RT/+	9
Optimering och tidtabelläggning	11
Flexibilitet och återställningsförmåga som tidtabellsmått – FlexÅter	12
Realiserbara och ändamålsenliga tidtabeller: Från plan till drift – RELÅT	13
<b>Forskningsområde: Operativ trafikstyrning och körning</b>	<b>14</b>
Beslutsstöd och automation av tågtrafikstyrning – BAOT	15
Flexibel Omplanering Av Tåglägen i drift – FLOAT	16
Capacity4Rail, SP3 Operations (C4R)	17
Utvärdering av förändringar i tågtrafikledningens beslutsfattande	18
<b>Forskningsområde: Underhåll och trafik</b>	<b>19</b>
Effektiv planering av järnvägsunderhåll	20
In2Rail, Intelligent Mobility Management (WP7–WP9)	21
<b>Forskningsområde: Uppföljning och återkoppling</b>	<b>22</b>
Metoder att mäta och utvärdera stora trafikavbrott i persontrafik på järnväg	23
Mindre störningar i tågtrafiken	24
Spridningseffekter av störningshändelser i tågtrafiken – SPRIDA	25
<b>Forskningsområde: Trafikinformation och större störningar</b>	<b>26</b>
DIALOG	27
<b>Forskningsområde: Prioriteringar och värdering i planering och drift</b>	<b>28</b>
Samhällsekonomisk effektiv fördelning av järnvägskapacitet – SamEff	29
<b>Avslutade projekt</b>	<b>30</b>
Tidtabelläggning med hjälp av simulering	31
Överbelastad infrastruktur	32
Kapacitetsanalys i ett nätverksperspektiv	33
Den framtida operativa trafikledningen, organisation och stödsystem - FOT	34
Effektsamband för underhåll av järnväg	35
Trafikinformation lägesbild	36
Uppföljning och prediktion - UoP	37
Punktighet genom målpunktstyrning - PUMPS	38
Klimat på spåret - KLIPS	39
Tidtabelloptimering för Malmtrafikens expansion – TOMTE	40
Tågplan 2015 Lean Marakasen	41
Optimal Networks for Train Integration Management across Europe – OnTime	42
Förstudie uppföljning, kapacitetsplanering, simulering och trafikstyrning - FUKS	43
Samhällsekonomiska prioriteringskriterier vid tåglägestilldelning - SPIT	44
Beräkningsstöd för planering och resursallokering på rangerbangården - Ranplan	45

# Projektkatalog

## - april 2016

Bangårdar -  
järnvägsnät

Framtida metoder  
tågplanering  
Införande succesiv  
planering

Beslutsstöd  
MTO frågor

Tågtrafik -  
underhåll

Trafikinformation,  
återkoppling,  
interaktion

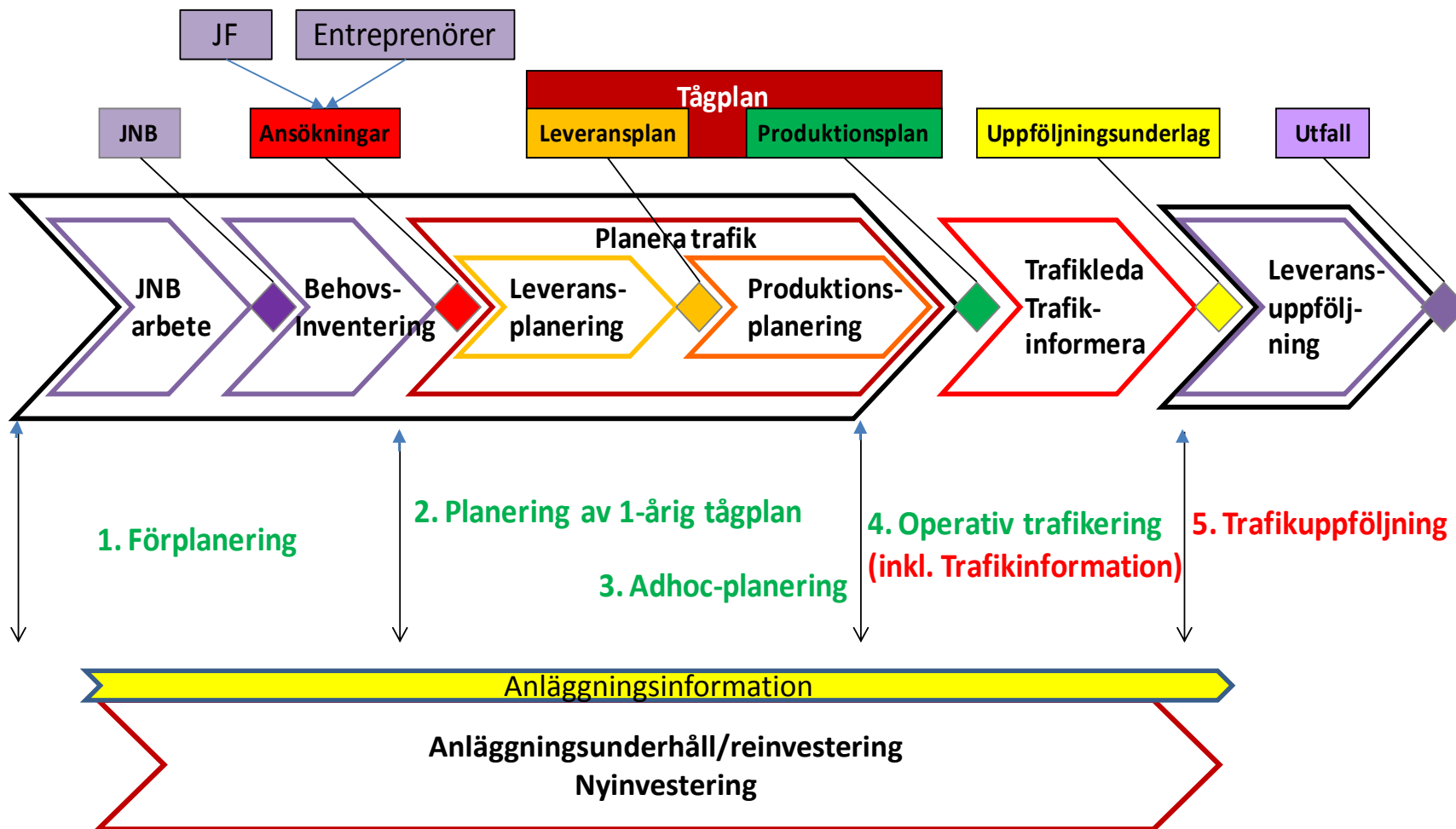
Värdering, prioritering  
och processer, use  
cases och  
demonstratorer

## Innehållsförteckning

<b>Om KAJT</b>	<b>3</b>
<b>Forskningsområde: Trafikering och infrastruktur</b>	<b>4</b>
Utformning av rangerkonfiguration i prognostiserad vagnstrafik 2020-2040 - Prage	5
<b>Forskningsområde: Taktisk tågtrafikplanering</b>	<b>6</b>
Framtidens LeveransTågplaneProcess - FLTP	7
Robusta tidtabeller för järnvägstrafik+ - RTJ+	9
Optimering och tidtabellläggning	11
Flexibilitet och återställningsförmåga som tidtabellsmått - FlexÅter	12
Realiserbara och ändamålsenliga tidtabeller: Från plan till drift - RELAT	13
<b>Forskningsområde: Operativ trafikstyrning och körling</b>	<b>14</b>
Beslutsstöd och automation av tågtrafikstyrning - BAOT	15
Flexibel Omplanering Av Tåglägen i drift - FLOAT	16
Capacity4Rail, SP3 Operations (C4R)	17
Utvärdering av förändringar i tågtrafikledningens beslutsfattande - UFTB	18
<b>Forskningsområde: Underhåll och trafik</b>	<b>19</b>
Effektiv planering av järnvägsunderhåll	20
In2Rail, Intelligent Mobility Management (WPI-WP9)	21
<b>Forskningsområde: Uppföljning och återkoppling</b>	<b>22</b>
Metoder att mäta och utvärdera stora trafikavbrott i persontrafik på järnväg	23
Mindre störningar i tågtrafiken - MIST	24
Spridningseffekter av störningshändelser i tågtrafiken - SPRIDA	25
<b>Forskningsområde: Trafikinformation och större störningar</b>	<b>26</b>
DIALOG	27
<b>Forskningsområde: Prioriteringar och värdering i planering och drift</b>	<b>28</b>
Samhällsekonomisk effektiv fördelning av järnvägskapacitet - Sameff	29
<b>Avslutade projekt</b>	<b>30</b>
Tidtabellläggning med hjälp av simulering	31
Överbelastad Infrastruktur - var går gränsen?	32
Kapacitetsanalys i ett nätverksperspektiv	33
Framtida operativa tågtraffiksystemat - FOT	34
Effektsamband för underhåll av järnväg	35
Trafikinformation lägesbild	36
Uppföljning och prediktion - UoP	37
Punktlighet genom målpunktsstyrning - PUMPS	38
Kilmar på spåret - KLIPS	39
Tidtabellsopptimering för Malmtrafikens expansion - TOMTE	40
Tågplan 2015 Lean Marakasen	41
Optimal Networks for Train Integration Management across Europe - OnTime	42
Förstudie uppföljning, kapacitetsplanering, simulering och trafikstyrning - FUKS	43
Samhällsekonomiska prioriteringskriterier vid tåggedsdildelning - SPIT	44
Beräkningsstöd för planering och resursallokering på rangbangården - Ranplan	45

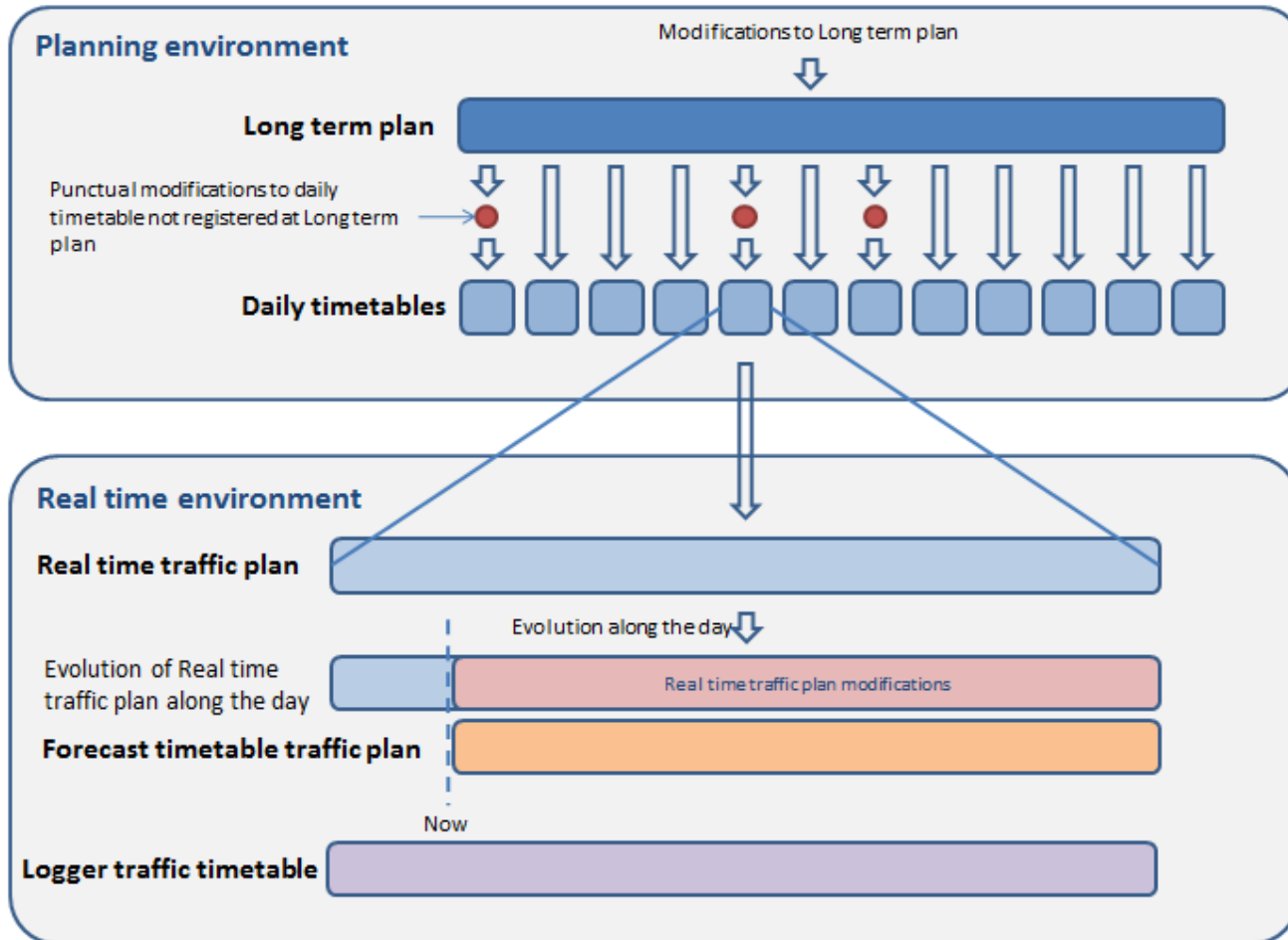
# KAJT går framåt

# Trafikprocess



# Optimering av daglig tågplan (successiv planering)


## – Realtidsplan (styra genom planering)





## Automation scales



- 
- A red arrow on the left side of the slide points upwards, starting from the bottom and ending at the top, indicating the direction of increasing automation from level 1 to level 10.
10. The **computer** decides everything, acts autonomously, ignoring the **human**
  9. The **computer** decides everything, acts autonomously and informs the **human** only if it, the computer decides to
  8. The **computer** decides everything, acts autonomously and informs the **human** only if asked
  7. The **computer** decides everything, executes automatically, then necessarily informs the **human**
  6. The **computer** decides everything and allows the **human** a restricted time to veto before automatic execution
  5. The **computer** suggests one decision/action alternative and executes that suggestion if the **human** approves
  4. The **computer** suggests one decision/action alternative
  3. The **computer** narrows the selection of decision/action alternatives down to a few
  2. The **computer** offers a complete set of decision/action alternatives
  1. The **computer** offers no assistance: **human** must take all decisions and actions