



Branschprogram Kapacitet i järnvägstrafiken – KAJT

Årsrapport 2016

Mars 2017

1. Beslut och avtal

Branschprogram Kapacitet i järnvägstrafiken – KAJT – är ett forskningssamarbete inom järnvägsbranschen avsett att verka 1 januari 2013 – 31 december 2022. Vård för branschprogrammet är Institutionen för Teknik och Naturvetenskap vid Linköpings universitet.

Verksamheten baseras på ett avtal, daterat den 8 januari 2013, mellan parterna Trafikverket, Linköpings universitet (LiU), Blekinge Tekniska Högskola (BTH), KTH, SICS Swedish ICT (SICS), Uppsala universitet (UU) och Statens väg- och trafikforskningsinstitut (VTI). Lunds universitet (LU) är akademisk partner genom anslutningsavtal. SJ AB är partnerföretag på nivå 1, LKAB, Transrail Sweden AB och Green Cargo är partnerföretag på nivå 2.

Avtal för verksamhetens andra etapp (1 januari 2015 – 31 december 2018) tecknades under 2016. Avtalet reglerar bl.a. parternas åtaganden när det gäller bidrag i form av naturinsatser och kontanta medel. Enligt avtalet ska KAJT redovisa årsrapporter till Trafikverket. Det följande utgör årsrapport för branschprogrammets fjärde verksamhetsår (1 januari - 31 december 2016).

Under 2016 tecknades också ett långsiktigt samverkansavtal mellan Trafikverket och KAJTs akademiska parter. Samverkansavtalet ligger till grund för samverkan mellan Trafikverket och KAJTs parter inom EU-programmet Shift2Rail och har giltighetstid 2015-2025.

2. Organisation och bemanning

Enligt avtal ska en *styrelse* att ansvara för branschprogrammets verksamhet. Under 2016 har styrelsen bestått av följande personer:

Ordinarie ledamöter:

Susanne Skovgaard-Nielsen	Trafikverket (ordf)	
Åke Lundberg	Trafikverket	
Göran Erskérs	Trafikverket	
Catrin Carlsson	Trafikverket	fr.o.m. 2016-09-16
Jan Lundgren	LiU	
Johanna Törnquist-Krasemann	BTH	
Markus Bohlin	KTH	
Martin Aronsson	SICS	
Anders Jansson	UU	
Sofia Lundberg	VTI	
Petrus Olsson	SJ AB	

Under verksamhetsåret 2016 har styrelsen haft fyra sammanträden (den 16 februari, 8 juni, 16 september och 8 december).

Branschprogrammets verksamhet leddes av Martin Joborn, LiU och SICS Swedish ICT, som var *programkoordinator* för branschprogrammet. *Trafikverkets kontaktperson* har varit Magnus Wahlborg.



I KAJT finns också ett *programråd*, som främst ansvarar för beredning av projektförslag. Förutom programkoordinatör och Trafikverkets koordinator har programrådet under verksamhetsåret bestått av Anders Peterson, LiU, Johanna Törnquist-Krasemann, BTH, Markus Bohlin, KTH, Martin Aronsson, SICS Swedish ICT, Anders Jansson, UU, Ragnar Hedström, VTI och Lena Hiselius, LU.

Projektidéer har uppkommit på initiativ från såväl Trafikverket och från forskare via programrådet. Den huvudsakliga ansökningsperioden för större projekt var augusti-september. Mindre projekt och förstudier, främst på initiativ av Trafikverket, initieras löpande under året. Projektförslag har behandlats i programrådet, varefter godkännande av KAJT-projekt fattas av styrelsen. Slutligt godkännande av projektstart fattas av projektfinansiär.

Under året har 30 medarbetare finansierats helt eller delvis av branschprogrammets medel (se Bilaga 1).

3. Verksamhet

Vision och Programförklaring

KAJT:s vision är ett framtida järnvägssystem med maximal kapacitet och punktlighet. KAJT:s bidrag till denna vision är excellent forskning i samverkan.

Verksamheten bedrivs i enlighet med *KAJT Programförklaring*:

KAJT ska:

- *Bedriva forskning rörande järnvägskapacitet som håller hög internationell klass och som syns i de viktigaste tidskrifterna och konferenserna.*
- *Förse branschen med kompetens genom utbildning av personer med doktors- eller licentiatexamen och medverka till att skapa en attraktiv miljö där dessa personer kan fortsätta verka.*
- *Bidra med kunskap, koncept, metoder och verktyg som branschen kan vidareförädla och implementera.*
- *Vara en efterfrågad part i internationella och nationella projekt och ett nav för KAJT-relaterade frågeställningar i Sveriges järnvägsbransch.*
- *Vara en mötesplats för problemägare och forskare och ha en aktiv interaktion med FoI-beställare, FoI-utförare och övrig järnvägsbransch.*
- *Arbeta med frågeställningar som är aktuella, väldefinierade och branschrelevanta med tydlig nytta för intressenterna.*

Forskningsområde

Under 2016 har KAJT:s programråd föreslagit en vidareutveckling av KAJT *Forskningsprogram*, vilket fastslogs av styrelsen i början av 2017.



Forskningsprogrammet består av tre (delvis överlappande) huvudkomponenter: Internationell samverkan och Shift2Rail, Kärnområden och Breddningsområden, vilket illustreras i Figur 1.



Figur 1: KAJT Forskningsprogram

Kärnområden definierar branschprogrammets primära forskningsområde. Inom kärnområdet är det parterna i KAJT som är Sveriges primära forskningsutövare. Deltagarna i branschprogrammet har tillsammans ledande kompetens för att bedriva forskning inom området. KAJT:s tre kärnområden är:

- Strategisk kapacitetsplanering
- Taktisk kapacitetsplanering
- Operativ trafikstyrning och tågdrift

Inom kärnområdena ska branschprogrammet utveckla metoder och processer, tillämpliga på branschprogrammets intressenter. Forskningen inom kärnområdena beskrivs närmare av KAJT:s forskningsprogram, som fastställs av KAJT:s styrelse.

Breddningsområden definierar forskningsområden som KAJT utforskar i tillägg till kärnområdena, som ett komplement. Breddningsområdena förändras mer dynamiskt än kärnområdena, som avses ligga fast. Breddningsområden kan tillkomma och försvinna då behov förändras, och dessa fastställs av KAJT:s styrelse. Vissa breddningsområden kan ha stor forskningsaktivitet, medan andra har mindre. Det nya forskningsprogrammet innehåller följande breddningsområden:

- Framtidens transportsystem och trafikefterfrågan
- Järnvägens sidosystem och koppling till järnvägsnätet
- Planering av transportnätverk, fordon och personal
- Underhåll och trafik

- Digitalisering och automation i tågplaneprocess och operativ drift
- Trafikinformation
- Hantering av större störningar
- Uppföljning och återkoppling

Breddningsområdena beskrivs närmare i KAJT:s forskningsprogram.

Internationell samverkan och Shift2Rail är en övergripande komponent i forskningsprogrammet för att synliggöra att KAJT är internationellt aktiva. Forskningen som bedrivs i de internationella projekten och Shift2Rail-projekten ansluter till forskningsprogrammets kärnområden eller breddningsområden.

I *KAJT Projektkatalog* (version 20170331) sammanställs KAJT:s pågående och avslutade projekt. Projekten sammanställs även i Bilaga 2.

Verksamhetsupplägg

Branschprogrammets verksamhet bedrivs huvudsakligen i projektform. Typiskt för ett projekt är att det avser en avgränsad frågeställning, har en viss förväntad ”leverans” (t.ex. en rapport eller vetenskaplig artikel) och är avgränsat i tid och resursomfattning. Strävan är att skapa synergier mellan de olika parterna i branschprogrammet genom gemensamma projekt, och därigenom skapa en miljö som är mer än summan av dess delar.

Bilaga 2 innehåller en förteckning över vilka projekt som finansierats inom KAJT under 2016. Beloppen i kolumnerna avser budgeterade belopp i kkr enligt respektive beslut om projektstart. Förteckningen rymmer projekt av mycket olika karaktär, allt från grundläggande forskning till översiktligare förstudier.

KAJT verkar för att sprida resultat och information genom att arrangera konferenssessioner och seminariedagar. En viktig del av KAJT:s verksamhet är också att skapa gemensamma aktiviteter för att både vidareutveckla kontakterna och sprida information inom KAJT, inte minst eftersom KAJT-parterna är geografiskt utspridda över Sverige.

Internationellt

Branschprogrammet har som mål att programmet och dess parter ska vara en internationellt erkänd aktör som bjuds in till internationella samarbeten. Programmet ska vara internationellt aktivt, framför allt inom EU, synliggöra sin profil och verksamhet, och verka för hemtagning av både kunskap och finansiering från EU. I ett internationellt perspektiv är svensk transportforskning liten, därför är samarbeten med andra internationellt erkända parter och hemtagning av kunskap extra viktigt.

Trafikverket är en av huvudaktörerna i ett EU-stött ”Joint Technical Initiative” kallat Shift2Rail. Under perioden 2016-2023. Under 2016 har de första Shift2Rail-projekten startat, och KAJTs parter medverkar som ”linked third parties” i två av dessa: ARCC (SICS, LiU, KTH) och Plasa (KTH).



Under 2016 innefattar KAJT två EU-projekt där parterna är aktiva. Trafikverket, KTH och Linköpings universitet är parter i Capacity4Rail, som pågår oktober 2013-september 2017. Trafikverket och SICS Swedish ICT är parter i In2Rail som pågår maj 2015-april 2018.

ERA-NET är ett EU-nära samarbetsorgan som finansierar internationella projekt. KAJT-projektet CO2REOPT (SICS, LKAB, TRV) startade under 2016, liksom det KAJT-relaterade projektet TRANS-FORM (BTH, LIU, TRV).

KAJT-parterna verkar också internationellt genom nätverk och konferenser. Hans Boysen, representant för KAJT-parten KTH är med i styrelsen av IAROR (International Association of Railway Operations Research). Konferensmedverkan sammanfattas i bilagorna 3 och 4.

Under året har en av doktoranderna, Tomas Lidén, Linköpings universitet, tillbringat några månader vid Newcastle University i Newcastle, Australien, i ett forskningssamarbete inom doktorandstudierna.

4. Ekonomi

I tabellen nedan anges de totala intäkterna och kostnaderna för KAJT under 2016. Projekt specificeras i Bilaga 2.

Intäkter

	Kontant	Natura	Total
Trafikverket direktfinansiering	8825		8825
Trafikverket - Shift2Rail	430		430
EU - Shift2Rail	381		381
Trafikverket koordinering	600	500	1100
LiU		200	200
SICS		200	200
BTH		200	200
KTH		200	200
UU		200	200
VTI		200	200
LU		50	50
Vinnova	436		436
EU - ej Shift2Rail	774		774
Partnerföretag	0	200	200
Överförda medel från 2015	112		112
Total	11558	1950	13508

Kostnader

	Kontant	Natura	Total
Koordinator och kansli	600		600
TrV-koordinator		500	500
Inkommande projekt	4624		4624
Nystarter 2016			
Nystarter 2016	5411		5411
Nystarter 2016 - Shift2Rail	811		811
Nystarter - kvarvarande avtalade medel			0
Nystarter - osäkra medel	0		0
KAJT-konto	60		60
KAJT-konto-överskott	52		52
Övriga naturinsatser		1450	1450
Total	11558	1950	13508

5. Publikationer

I Bilaga 3 redovisas publikationer under 2016 som behandlar material som tagits fram inom ramen för KAJT.

6. Av KAJT anordnade konferenser och seminarier

Nedan redovisas större aktiviteter och seminarier som KAJT ordnat år 2016:

KAJT-dagar, 26-27 april 2016

KAJT genomförde en intern tvådagarskonferens 26-27 april i Dala Storsund utanför Borlänge. Vid dessa dagar presenterades och diskuterades många av KAJTs pågående projekt och diskussioner om KAJTs status och vidareutveckling fördes. Den första dagen genomfördes som ett öppet halvdagsseminarium vid Trafikverket i Borlänge med runt sextio deltagare. Kvällen dag 1 innehöll sociala aktiviteter, och dag 2 var mer ”intern” samverkansdag för KAJT-aktiva.

Temadag om Störningar och Tidtabellsplanering, 15 november 2016

Temadagen om Störningar och Tidtabellsplanering samlade drygt sextio deltagare från både forskning, myndigheter och näringsliv. Vid temadagen presenterades dels det utvecklingsarbete som görs inom Tillsammans för Tåg i Tid, dels aktuell utveckling på Trafikverket och dels aktuell KAJT-forskning inom störningar och taktisk tidtabellsplanering. Det stora intresset kring temadagen belyser relevansen av KAJT:s frågeställningar.

7. Medverkan i andra konferenser m.m.

En viktig del av verksamheten är att sprida forskningsresultat och att diskutera pågående forskning med andra forskare. I Bilaga 3 och 4 redovisas vetenskapliga konferenser under 2016, där KAJT-relaterat material har presenterats och dokumenterats. KAJT har även inbjudits att hålla föredrag i andra sammanhang för att bl.a. presentera KAJT:s verksamhet.

8. Media och kommunikation

Under 2016 har en projektkatalog tagits fram som innehåller information om pågående och avslutade KAJT projekt. För varje projekt har syfte, aktiviteter, forskningsbidrag och nytta för beställare 1 – 5 års sikt och 5 – 10 års sikt beskrivits. Syftet med projektkatalogen är att ge en samlad och enkel bild av KAJTs forskningsverksamhet, för spridning till både forskare och andra intresserade av järnvägens utveckling.

9. Undervisning, handledning

Ett annat viktigt sätt att föra ut forskningsresultat är att forskare på olika sätt medverkar i undervisning. Alla lärosäten i KAJT bedriver grund- och

forskarutbildning där KAJT:s forskning är relevant och presenteras. Många av KAJT:s medarbetare är engagerade som lärare och handledare. Vid alla lärosäten i KAJT finns doktorander som handleds av lektorer, docenter och professorer engagerade i KAJT. I slutet av 2016 finansierades 8 doktorander helt eller delvis av projektmedel från KAJT.

10. Vetenskapliga examina

Under 2016 har fyra licentiatexamina avlagts av KAJT-finansierade doktorander:

Anton Axelsson vid Institutionen för Informationsteknologi vid Uppsala universitet presenterade sin avhandling *Context: The Abstract Term for Concrete*.

Tomas Lidén, Institutionen för Teknik och Naturvetenskap vid Linköpings universitet lade fram sin avhandling *Towards Concurrent Planning of Railway Maintenance and Train Service*

Jennifer Warg, hemmahörande vid Institutionen för Transportvetenskap vid KTH presenterade sin avhandling *Timetable evaluation with focus on quality for travellers*.

Fahimeh Kyoshniyat vid Institutionen för Teknik och Naturvetenskap, Linköpings universitet la fram avhandlingen *Optimization-Based Methods for Revising Train Timetables with Focus on Robustness*.

Anders Peterson, Linköpings universitet, blev under 2016 docent i Trafikinformatik, till stor dels baserat på forskningsarbete inom KAJT-projekt.

11. Forskningsresultat och dess tillämpning

KAJT har en målsättning att bedriva högklassig forskning och att forskningsresultat ska omsättas till förbättringar inom Sveriges järnvägsverksamhet. Av de pågående eller nyligen avslutade KAJT-projekten finns flera som påverkar Trafikverkets operativa verksamhet. Flera av de större förändringsprojekten inom Trafikverket har grund ur forskning som gjorts av KAJT.

Projekt MPK (Marknadsanpassad Planering av Kapacitet) är Trafikverkets införandeprojekt årlig planering av tidtabellen liksom adhoc-planering. Koncept som införs med MPK har utvecklats och studerats inom projekt hos SICS Swedish ICT. Att planera och konfliktreglera kapacitet på mikronivå har kopplingar till flerårig Föi hos KTH inom tågtrafiksimulering med Railsys.

Projekt NTL (Nationellt Tågledningssystem) är ett införandeprojekt för att unifiera Sveriges tågledningssystem. En viktig del av NTL är de gränssnitt och den arbetsmiljö som skapas för fjärrtågklarare. Trafikverket och Uppsala universitet har under många år samverkat i forskningsprojekt för att utforma ergonomisk riktiga arbetssituationer som reducerar pressen på tågklarare. Framtida trafikledningssystem kommer att innehålla en allt högre grad av automation och beslutstödande funktioner. BTH har under flera år i samverkan med Trafikverket

utvecklat koncept och metoder för beräkningsstöd i den operativa driften vid trafikstörningar.

Nedan är en sammanfattning av projektresultat från ett urval av KAJT projekt.

Förstudie om metoder för att mäta spridningseffekten av störningshändelser i tågtrafiken - SPRIDA

Utförare SICS

Projektet har studerat hur man kan analysera, mäta och visualisera störningarna. Förstudien ger förslag på utveckling av existerande mått för spridningseffekter av störningar. Delar i arbetet är tillgång och kvalitet i data, samt mätetal och samband mellan störningar och punktlighet. Förstudien bidrar till kunskap om åtgärder för att minska spridning av störningar.

Mindre störningar i tågtrafik – MIST

Utförare Lunds Universitet

Fokus för forskningen är mindre störningar i persontågtrafiken som ofta inte fångas upp i uppföljningsarbetet. I forskningen analyseras data från tågtrafik, tidtabell och externa faktorer som tex väder. I sammanfattande delrapport 3 (december 2016) redovisas tidtabellens parametrar påverkan på punktligheten. Resultat har tagits fram om hur marginaler i tidtabellen idag planeras, samt slutsatser om fördelning av tidstillägg för ökad punktlighet. En del av studien har varit intervjuer med tidtabellskonstruktörer. Andra faktorerers samband gentemot ökad punktlighet har studerats – som belastning, tidsvariation och fordonsindivider.

Metoder att mäta och utvärdera stora trafikavbrott i persontrafik på järnväg

Utförare KTH

En kartläggning har utförts av större trafikavbrott I persontrafik på järnväg för perioden 2000 – 2015. Med större trafikavbrott avses att avbrott I tågtrafiken på mer än 24 timmar pga. att banan har blivit obrukbar. De två främsta orsakerna till trafikavbrott är extremt väder och eftersatt underhåll. Den största orsaken till avbrott var urspårning som svarade för 50% av trafikavbrott för persontrafik och något mer för godstrafik. För urspårning har bättre underhåll en avgörande betydelse men också bättre kontroll av banan så att brister kan upptäckas I tid är betydelsefullt. En åtgärd för att minska urspårningar är att sätta ned hastigheten på banor med bristande underhåll. Trafikavbrott för urspårning hade en extrem topp åren 2013 – 2014, under år 2015 har de stora trafikavbrotten minskat drastiskt.

Framtidens Leveranstågplaneprocess

Utförare SICS

Projektet FLTP (Framtidens LeveransTågplaneProcess) har undersökt hur en framtida långtidsplanering kan se ut. Planeringsmetoden ska ta fram leveransåtagande (även kallat avtalstider) i en långtidsprocess där Successiv Planering (SP) är fullt genomfört. Metoden ska hämta hem positiva effekter som möjliggörs genom SP, och samtidigt garantera att en konfliktfri produktionstidtabell alltid kan genereras. Projektet inleddes med en omvärldsanalys och skissade därefter upp en tänkt framtida metod som baseras på att perioder eller dagar planeras individuellt. Detta kräver automatiserad och optimerad tidtabellsgenerering, och en optimeringsmodell med rullande

horisontplanering togs fram för detta ändamål. Modellen har implementerats och testats på ett exempelfall mellan Skymossen och Mjölby. Heuristiska metoder som kan lägga en tidtabell för större geografiska områden har också designats och testats på Hallsbergs driftledningsområde.

Samhällsekonomisk effektiv tilldelning av järnvägskapacitet

Utförare SICS

Projektet SamEff, Samhällsekonomiskt effektiv tilldelning av järnvägskapacitet, är ett sammanhållet doktorandprojekt med tre doktorander och uppdelat mellan CTS och SICS i lika delar. Det överordnade målet är att undersöka alternativ till dagens ettåriga tågplaneprocess drivet av att finna värderingar av trafiken som kan ersätta/utöka dagens prioriteringskriteriemodell. I ansatsen spelar en uppdelning av trafiken i långsiktigt stabil trafik, ettårig kommersiell trafik samt trafik med kort framförhållning stor roll. Under 2016 har metoder för långsiktigt stabil trafik undersökts, mer specifikt metoder för pendel och regionalstågstrafik. Detta har gjorts genom att utgå från en modell för en generaliserad kostnad av en tidtabell och en produktionskostnad. Dessa modeller har linjäriserats och implementerats som en s.k. blandad heltalsmodell. Under året har metoder för dynamisk prissättning av ansökningar med kortsiktigt behov (AdHoc) påbörjats genom att lägga upp riktlinjer för hur en marknad ska kunna skapas och hanteras. Under hösten har skisser till beräkningsmetoder utvecklats baserade på dessa riktlinjer. Metoderna beräknar utbud baserad på ett visst tågläge och kalkylerad efterfrågan av den spårkapacitet som detta ansökta tågläge upptar.

Effektiv planering av järnvägsunderhåll fortsättning

Utförare Linköpings universitet

Projektet Effektiv planering av järnvägsunderhåll strävar efter att utveckla en optimeringsmetod för utformning av servicefönster (fasta tider i spår för basunderhåll). Metoden ska kunna ta såväl behovet av att bedriva järnvägstrafik som behovet av att bedriva ett effektivt järnvägsunderhåll i beaktande. Utifrån den viktning som görs av dessa behov, ska metoden kunna hitta den optimala utformningen av servicefönstren (är det t.ex. två timmar avstängt för tågtrafik varje vardag som är det sammantaget bästa, eller är det 10 timmar varje lördag?).

Projektet levererade en licentiatavhandling våren 2016, och fram till den doktorsavhandling som avslutar projektet 2018 kommer fokus att ligga dels på att utveckla modellen till att tillvara ta ytterligare relevanta parametrar (t.ex. begränsningar i entreprenörens resursanvändning), dels på att göra det möjligt att använda modellen på ett större geografiskt område, det vill säga inte bara titta på hur utformningen av ett enskilt servicefönster optimeras, utan också hur en optimal utformning ser ut när flera servicefönster samspelar med varandra.

Utvärdering av tidtabellsstrategier med hjälp av simulering

Utförare KTH

Projektet har tagit fram en metodik som tar fram tidstillägg i tågplanen utifrån resenärernas värdering av förseningar. Simulering och analys av tågplaner och punktlighet görs i simuleringsverktyget Railsys. En metod har tagits fram som ger beslutsstöd till fördelning och storlek av tidstillägg. Forskningen bidrar till kunskaps och metoduppbyggnad för att uppnå förbättrat kapacitetsutnyttjande och optimalt

antal tåglägen. Arbetet har dokumenterats genom en licavhandling "Timetable evaluation with focus on quality for travellers". Huvudfinansiärer är Järnvägsgruppen KTH och Trafikverket.

Flexibel Omplanering av Tåglägen vid driftstörningar - FLOAT

Utförare BTH

I projektet FLOAT utvecklas och utvärderas koncept, principer och metoder för beräkningsstöd som syftar till att underlätta trafikledarens arbete i den operativa driften. FLOAT bidrar med ny, relevant kunskap om förutsättningar, behov, möjligheter och potentiella hinder med utveckling och tillämpning av olika former av beräkningsstöd som syftar till att underlätta trafikledarens arbete och främja god tågföring och hög leverans kvalitet. Fokus är på förutsättningar och behov på Malmbanan och Södra Stambanan.

12. Framtidsutsikter

Framtidsutsikterna för KAJT ser stabila ut. Gällande avtal är giltigt även under 2017 och 2018. Former för kommunikation, såsom t.ex. seminariedagar och projektkatalog har etablerats och fallit väl ut, men förmågan att kommunicera verksamhet och resultat bör fortsätta att utvecklas.

Frågeställningar kopplade till kapacitetsfrågor och punktlighet är fortsatt viktiga och har ett starkt intresse. Shift2Rail kommer att ha en ökande inverkan på KAJT:s verksamhet då fler och fler projekt kommer att starta kopplande till Shift2Rail.

KAJT avser att fortsätta rekryteringen av partnerföretag.

Bilaga 1

Medarbetare vid KAJT 2016

Nedan listas personer som arbetat inom KAJT-projekt under 2016 (exkl. medverkande från Trafikverket.)

Forskare

Namn	Organisation
Martin Joborn	Linköpings universitet, Inst. för Teknik och Naturvetenskap, och SICS Swedish ICT, Decisions, Networks and Analytics,
Anders Peterson	Linköpings universitet, Inst. för Teknik och Naturvetenskap
Emma Solinen *	Trafikverket (Forskarstuderande vid Linköpings universitet, Inst. för Teknik och Naturvetenskap)
Fahimeh Khoshniyat *	Linköpings universitet, Inst. för Teknik och Naturvetenskap
Tomas Lidén *	Linköpings universitet, Inst. för Teknik och Naturvetenskap och Transrail Sweden AB
Pavle Kecman	Linköpings universitet, Inst. för Teknik och Naturvetenskap
Rasmus Ringdahl	Linköpings universitet, Inst. för Teknik och Naturvetenskap
Johanna Törnquist-Krasemann	Blekinge Tekniska Högskola, Inst. för datalogi och datorsystemteknik och Linköpings universitet, Inst. för Teknik och Naturvetenskap
Sai Josyola *	Blekinge Tekniska Högskola, Inst. för datalogi och datorsystemteknik
Omid Gholami	Blekinge Tekniska Högskola, Inst. för datalogi och datorsystemteknik
Bo-Lennart Nelldal	KTH, Inst. för Transportvetenskap
Oskar Fröidh	KTH, Inst. för Transportvetenskap
Johan Högdahl *	KTH, Inst. för Transportvetenskap
Markus Bohlin	KTH, Inst. för Transportvetenskap och SICS Swedish ICT Västerås AB
Jonas Eliasson	KTH, Inst. för Transportvetenskap
Martin Aronsson	SICS Swedish ICT, Decisions, Networks and Analytics
Sara Gestrelus *	SICS Swedish ICT, Decisions, Networks and Analytics
Victoria Svedberg *	SICS Swedish ICT, Decisions, Networks and Analytics
Zohreh Ranjbar	SICS Swedish ICT Västerås AB
Bengt Sandblad	Uppsala universitet, Inst. för informationsteknologi
Anders Jansson	Uppsala universitet, Inst. för informationsteknologi
Arne W Andersson	Uppsala universitet, Inst. för informationsteknologi
Rebecca Andreasson *	Uppsala universitet, Inst. för informationsteknologi
Anton Axelsson *	Uppsala universitet, Inst. för informationsteknologi
Jan-Eric Nilsson	VTI, Samhälle, miljö och transporter
PO Lindberg	VTI, Samhälle, miljö och transporter
Sofia Lundberg	VTI
Ragnar Hedström	VTI
Lena Hiselius	Lunds universitet
Carl-William Palmqvist *	Lunds universitet

Doktorander markerade med *.

Kontaktpersoner vid Trafikverket

Nedanstående personer har varit företagens kontaktpersoner i forskningsprojektet.

Namn	Organisation
Magnus Wahlborg	Trafikverket, VO Planering
Hans Dahlberg	Trafikverket, VO Planering
Magdalena Grimm	Trafikverket, VO Planering
Elisabeth Spross	Trafikverket, VO Planering
Robin Edlund	Trafikverket, VO Trafikledning
Lars Brunsson	Trafikverket, VO Underhåll
Peter Hammarberg	Trafikverket, VO Trafikledning
Jörgen Frohm	Trafikverket, VO Trafikledning
Kristina Eriksson	Trafikverket, VO Planering
Niklas Nilsson	Trafikverket, VO Planering
Eric Neldemo	Trafikverket, VO Underhåll
Kenneth Håkansson	Trafikverket, VO Planering
Anna Maria Östlund	Trafikverket, VO Trafikledning
Simon Tschirner	Trafikverket, VO Trafikledning

Kontaktpersoner vid företag

Nedanstående personer har varit partnerföretagens kontaktpersoner i KAJT.

Namn	Organisation
Dick Carlsson	LKAB
Petrus Olsson	SJ AB
Tomas Lidén	Transrail Sweden AB
Jonatan Gjerdrum	Green Cargo AB

Bilaga 2

Översikt KAJT-projekt 2016

I KAJT Projektkatalog (version 20170331) sammanställs KAJT:s pågående och avslutade projekt.

	Budget 2016	LiU	BTH	KTH	SICS	UU	VTI	LU	Internationell samverkan	Shift2Rail	Strategisk kapacitetsplanering	Taktisk kapacitetsplanering	Operativ trafikstyrning och tågdrift	Framtidens transportsystem och trafikefterfrågan	Järnvägens sidosystem och koppling till järnvägsnätet	Planering av transportsystem, fordon och personal	Underhåll och trafik	Digitalisering och automation i tågplaneprocess och operativ drift	Trafikinformation	Hantering av större störningar	Uppföljning och återkoppling	Övrigt	Avslutat
Robusta tidtabeller för järnvägstrafik+	0	X										X											X
Framtidens leveranstågplaneprocess - FLTP	750				X							X						X					X
Optimering och tidtabelläggnig	0		X		X		X					X		X				X					X
Samhällsekonomiskt effektiv fördelning av järnvägskapacitet	1500				X							X		X									
Flexibilitet och återställningsförmåga som tidtabellsmått - FlexÅter	700			X								X						X					
Realiserbara och Ändamålsenliga Tidtabeller: Från plan till drift - RELÄT	400	X										X											
Effektiv planering av järnvägsunderhåll - servicefönster	1100	X										X					X						
Beslutsstöd och automation av tågtrafikstyrning - BAOT	0					X							X					X					X
Utvärdering av förändringar i tågtrafikledarnas beslutsfattande	800					X							X					X					
Flexibel omplanering av tåglägen i drift - FLOAT	500		X										X							X			
DIALOG	800					X							X						X				
Metoder att mäta och utvärdera stora trafikavbrott i persontrafik på järnväg	150			X									X							X	X		X
Mindre störningar i tågtrafiken	1100							X					X								X		
Spridningseffekter av störningshändelser i tågtrafiken -SPRIDA	500				X								X								X		X
Avvikande hastighet på godståg	375						X						X								X		
In2Rail, Intelligent mobility management	150				X				X				X				X						
Capacity4Rail, SP3 Operations	624	X							X				X						X				
CO2REOPT	436				X				X			X				X							
ARCC	570	X		X	X				X	X			X		X								
Plasa	241			X					X	X		X						X					
KAJT Programutveckling	150	X	X	X	X	X	X	X														X	X
KAJT Kansli	600	X			X																	X	
KAJT-relaterade projekt																							
Förstudie utformning av rangerkonfiguration i prognostiserad vagnslasttrafik					X						X				X								X
TOMSAM					X						X			X									
Utvärdering av tidtabellsstrategier m.h.a. simulering				X								X											
TRANS-FORM		X	X						X				X		X				X				

Anmärkningar gällande finansiering 2016:

- SJ AB delfinansierar projektet Robusta tidtabeller för järnvägstrafik+ med 200kSEK.
- Vinnova delfinansierade i tidigare skeden projekt Robusta tidtabeller för järnvägstrafik+.
- Vinnova finansierar svenska delarna av CO2REOPT och TRANS-FORM
- EU:s sjunde ramprogram finansierar projektet Capacity4Rail.
- EU:s ramprogram Horizon 2020 finansierar projektet In2Rail. SICS Swedish ICT är ”linked 3rd party” till Trafikverket i In2Rail.
- JIT Shift2Rail finansierar projekten ARCC och Plasa.
- Trafikverkets naturinsatser utgörs av det arbete som Trafikverket koordinerar och kontaktpersoner lägger ned inom KAJT.
- Transrail tillskjuter naturinsats i projekt Effektiv planering av järnvägsunderhåll.
- Green Cargo tillskjuter naturinsats i projekten ARCC och TOMSAM.
- Övriga naturinsatser görs som administration, medverkan i programråd och styrelse och medverkan i projekt. Naturinsatser i projekt ingår ej i projektvolymerna i tabellen ovan.

Bilaga 3

Publikationer under 2016

Licentiatavhandlingar

Axelsson, A., *Context: The Abstract Term for Concrete*, Uppsala University, Department of Information Technology, 2016., 136 s., Licentiate Thesis, 2016-006 [urn:nbn:se:uu:diva-292806](http://nbn.se:uu:diva-292806)

Khoshniyat, F., *Optimization-Based Methods for Revising Train Timetables with Focus on Robustness*, Linköping University Electronic Press, 2016., 49 s., Licentiate Thesis, [urn:nbn:se:liu:diva-132920](http://nbn.se:liu:diva-132920)

Lidén, T., *Towards Concurrent Planning of Railway Maintenance and Train Service*, Linköping University Electronic Press, 2016., 50 s., Licentiate Thesis, [urn:nbn:se:liu:diva-128780](http://nbn.se:liu:diva-128780)

Warg, J., *Timetable evaluation with focus on quality for travellers*, KTH Royal Institute of Technology, 2016., 102 s., Licentiate Thesis, [urn:nbn:se:kth:diva-190943](http://nbn.se:kth:diva-190943)

Tidskriftsartiklar

Lidén, T. & Joborn, M., *An Optimization Model for Integrated Planning of Railway Traffic and Network Maintenance*, Transportation Research Part C: Emerging Technologies. Volume 74, January 2017, Pages 327-347, <http://dx.doi.org/10.1016/j.trc.2016.11.016>

Lidén, T. & Joborn, M., *Dimensioning windows for railway infrastructure maintenance: Cost efficiency versus traffic impact*, Journal of Rail Transport Planning & Management. Volume 6, Number 1, Pages 32-47, [urn:nbn:se:liu:diva-126777](http://nbn.se:liu:diva-126777)

Palmqvist, C.W., Olsson, N.O.E. & Hiselius, L., *Delays for Passenger Trains on a Regional Railway Line in Southern Sweden*, Journal of Transport Development and Integration. Volume 1, Issue 3, Pages 421-431. Southampton: WIT Press.

Warg, J. & Bohlin, M., *The use of railway simulation as an input to economic assessment of timetables*, Journal of Rail Transport Planning & Management. Volume 6, Issue 3, December 2016, Pages 255-270. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jrtpm.2016.08.001>

Konferens-proceedings



Vetenskapliga artiklar/Tekniska rapporter/"White papers"

Andersson, A. W. & Sandblad, B., *Beslutstöd och automation i operativ tågtrafikstyrning (BAOT)*

<http://kajt.org/onewebmedia/Slutrapport%20BAOT%20v1.pdf>

Aronsson, M., Joborn, M., Gestrelus, S. & Ranjbar, Z., *Kapacitet på rangerbangården Hallsberg: Resultat från projektet PRAGGE2*, SICS Swedish ICT, SICS Technical Report T2016:06

Aronsson, M., Joborn, M., Gestrelus, S. & Ranjbar, Z., *Kapacitetsanalys av tre olika utbyggnadsalternativ av Sävenäs rangerbangård: resultat från pilotstudien av Sävenäs i projektet PRAGGE2*, SICS Swedish ICT, SICS Technical Report T2016:07

Aronsson, M., Ranjbar, Z., Gestrelus, S. & Joborn, M., *Kapacitetsanalys av Sävenäs Rangerbangård: Spårbehov på riktningsgruppen undersökt i projektet PRAGGE*, SICS Swedish ICT, SICS Technical Report T2016:03

Joborn, M. & Ranjbar, Z., *Sprida: förstudie om metoder för att mäta spridningseffekter av störningshändelser i tågtrafiken*, SICS Swedish ICT, SICS Technical Report T2016:05

Nilsson, J-E. & Lindberg, P-O., *Optimering och tidtabelläggning - Slutrapportering av förstudie*, VTI notat XXX

Törnquist Krasemann, J., *Slutrapport för delstudie 1 i projektet FLOAT – Beslutstöd för proaktiv trafikledning på Malmbanan*, Blekinge Tekniska Högskola,
<http://kajt.org/onewebmedia/Slutrapport%20studien%20Malmbanan%20FLOAT%20final%20version%20inkl.%20bilaga.pdf>

Wahlborg, M., Kroca, P. & Petersson A., *WP3 - Simulations and models*, Capacity4Rail leaflet

Bilaga 4

Presentationer på vetenskapliga konferenser under 2016, i tillägg till konferenspublikationer listade i Bilaga 3. Presentationer i samband med KAJT:s egna arrangemang finns ej med i listan.

Konferens	Titel	Namn
Transportforum, januari 2016, Linköping	Framtidens rangerbangård och containerterminal i Sävenäs	Mats Åkerfeldt, Trafikverket & Zohreh Ranjbar, SICS Swedish ICT
Transportforum, januari 2016, Linköping	Kapacitet i nätverk – möjligheter med Nemo	Oscar Fröidh, KTH
Transportforum, januari 2016, Linköping	Effektiv planering för tider i spår för järnvägsunderhåll	Lars Brunsson, Trafikverket & Tomas Lidén, Linköping Universitet
Innotrans, Sepember 2016, Berlin	Simulations and models, demonstration Cain - LiU model	Magnus Wahlborg, Trafikverket, Anders Peterson Linköping U, Petr Kroca Oltis Group
Nationella Konferensen i Transportforskning, oktober 2016, Lund	The application of mathematical tools for on-demand railway network timetabling	Fahimeh Khoshniyat, Linköping Universitet
Nationella Konferensen i Transportforskning, oktober 2016, Lund	Storskalig analys av tågtidtabeller	Carl-William Palmqvist, Lunds Universitet
Nationella Konferensen i Transportforskning, oktober 2016, Lund	A multi criteria analysis framework for railway timetable quality	Anders Peterson, Linköping Universitet
Nationella Konferensen i Transportforskning, oktober 2016, Lund	Rangerbangårdsoptimering	Sara Gestrelus, SICS Swedish ICT
International Conference on Railway Engineering Design & Optimisation, juli 2016, Madrid	Delays for Passenger Trains on a Regional Railway Line in Southern Sweden	Carl-William Palmqvist, Lunds Universitet
Nordic Seminar on Railway Technology, september 2016, Luleå	Delays for Passenger Trains on a Regional Railway Line in Southern Sweden	Carl-William Palmqvist, Lunds Universitet
TRISTAN IX (Triennial Symposium on Transportation Analysis), juni 2016, Oranjestad, Aruba	Integrated planning of railway traffic and network maintenance	Tomas Lidén & Martin Joborn, Linköping Universitet
ASOR 2016 (National Conference of the Australian Society for Operations Research),	Dimensioning and planning of windows for railway infrastructure maintenance together with train traffic	Tomas Lidén, Linköping Universitet

november 2016, Canberra, Australien		
--	--	--