

Agenda:

13:00 Introduktion – om KAJT, Martin Joborn, Linköpings universitet; Magnus Wahlborg, Trafikverket

### **13:10 "Vi gör det tillsammans". Samarbetet mellan trafikledare och lokförare ur ett systemperspektiv, Rebecca Cort, Uppsala universitet**

1 Bengt Sandblad Uppsala Universitet

Vid specifika händelser finns nog rutiner och fungerande samverkan.

Men i det dagliga operativa arbetet?

Vid en studie för över 15 år sedan fanns mycket fördomar och okunskap om de andras roller.  
Brist på tillit.

Fungerar det verkligen idag så bra med team-känsla som du säger?  
Finns inte en del misstro, irritation vid störningar m.m. kvar?  
Man hör ibland förare säga att "vi står vid stopp och jag vet inte varför"  
Finns det inte bristande teknik för god kommunikation?

Jag tror att det finns mycket kvar att göra. Mer kunskap om varandras arbeten, som du också säger.  
Men framförallt ett system för CGTO - ett gemensamt system där alla ser den gällande realtidsplanen med goda beslutssystem .

Svar Rebecca: Jag skulle säga att deras samarbete alltid (både vid specifika händelser och i det mer dagliga arbetet) är utmanande för dem att upprätthålla. Till stor del beror detta på att de två rollerna har bristande inblick och förståelse för varandras arbetsprocesser och prioriteringar, vilket i sin tur kan ge upphov till irritation och konflikter. Dock pratar båda rollerna ofta om kollegialitet och tillit till varandra och det är denna underliggande känsla som jag menar att vi behöver ta fasta på och aktivt arbeta för att behålla (och förstärka). För att lyckas få teamkänslan att bestå genom alla tänkbara situationer behövs genomtänkta insatser som skapar goda förutsättningar för samarbetet. Här håller jag helt och hållet med om att det finns mycket kvar att göra.

### **13:30 ATO arbete i Shift2Rail specifikation och demonstration om självkörande tåg, Örjan Jonsson, Trafikverket**

2 Jörgen Frohm Trafikverket

Finns det ett intresse alt. någon ambition att dela upp GoA i fysisk- resp. kognitiv automation?

Motsvarande LoA (Levels of Automation)

Svar Örjan: Inom spårtrafik används GoA (Grade of Automation), där GoA 4 är den högsta nivån av automation. GoA 4 innebär att ingen person med någon som helst uppgift att svara för tågets framförande, vare sig i normala fall eller i särskilda situationer som till exempel händelse av nöd, finns ombord. Ett system för automatisk tågdrift, i den form som såvitt känt hittills kommit i bruk, har bara två grundläggande funktioner: att accelerera och bromsa ett tåg. Tågen körs i enlighet med dess plan och häri finns ingen nivå av kognitiv automation – maskinen är "dum". Trafikledaren har mer eller mindre utvecklade optimerande stöd för att fatta beslut om förändringar i planen, men är till syvende og sist den som exekverar planen. Även om det idag inte finns några exempel eller konkreta planer på att gå mot system som inte är helt regelstyrda (som dagens) så är det ett intressant forsknings- och utvecklingsområde som skulle kunna innebära ett större inslag av automatisering också av kognitiva processer.

3 Per Köhler Trafikverket

3a

När bedömer du ATO kan sättas i drift i verkligheten i Sverige på Trafikverkets järnvägsnät?

Svar Örjan: En möjlighetsstudie för införande av ATO på Trafikverkets järnvägsnät är påbörjad som ska visa på just möjligheter och konsekvenser samt vad som skulle krävas för ett införande. Avsikten är att ha ett underlag framme under 2020 för att kunna välja väg för en fortsatt planering. Jag kan inte svara på när ATO kan sättas i drift, men med tanke på de demonstrationer som görs världen över, bland annat inom ramen för Shift2Rail, torde någon grad av automatisering kunna vara införd i Sverige inom 5-10 år.

Hur är intresset bland operatörer?

Svar Örjan: MTAB har visat intresse för att genomföra tester på malmbanan, Trafikförvaltningen (SL) inom regions Stockholm (f.d. SLL) är intresserade av en automatisering på Citybanan. Även andra operatörer (GCAB, SJAB) har uttryckt intresse.

4 Anders Arweström Jansson Uppsala Universitet

Hur tar ni reda på vilka strategier föraren kommer att utveckla som konsekvens av att de börjar använda högre nivåer av automation?

Svar Örjan: Här är det viktigt att fånga erfarenheter från både de exempel på automatiserade system som finns och demonstreras, liksom av de olika förarstöd som varit och kommer att vara i drift. Att säkra vigilansen hos aktörer som i huvudsak förutsätts vara passiva är en utmaning och också det ett område där vi behöver hämta kunskap från forskning. Vi är ännu långt från system (inom järnvägen) som utesluter mänsklig inblandning och det måste vara utgångspunkten för hur systemet utformas: "automation that is strong, silent and hard to direct is not a team player" (Woods).

5 Martin Joborn Linköping U

Vad får vi se först: självkörande tåg eller självkörande bilar?

Svar Örjan: Självkörande tåg finns redan på flera platser i världen. ATO med GoA2 finns t.ex. på vanliga banor i Tjeckien och GoA4 finns t.ex. på tunnelbanan i Köpenhamn. Det vi gör inom Shift2Rail är att ta fram specifikationer och prototyper för en harmoniserad lösning i Europa.

6 Mikael Thorsén Trafikverket konsult

Har ni tittat något på kapacitetspåverkan i och med ATO?

Svar Örjan: I möjlighetsstudien är avsikten att vi ska undersöka såväl möjligheter och konsekvenser av ett införande, däribland påverkan på kapaciteten. Generellt anses system som i mindre grad är beroende av enskilda förarens körsätt och behov av tid för att till exempel avgöra vilken hastighet hen kan hålla för att stanna på en specifik punkt, ge förutsättningar för en ökad kapacitet. Ett automatiserat system innebär också att tågen kan styras för att undvika tidsödande möten på till exempel enkelspår.

7 Daniel Eriksson Trafikverket

Med ATO kommer fler objekt och funktioner behöva finnas i RBCn för att självkörande fordon inte ska stanna vid t.e.x. sugtransformatorer. Har man tittat på detta?

Svar Örjan: ATO styr fordon att endast stanna vid definierade stopplatser. Dessa får definieras där det är lämpligt att stanna.

**13:50 TTT demonstration Connected DAS, Digital graf och Infotracker, Peter Olsson, Trafikverket, Morgan Lindström, RailIT**

8 Lena Sandström Sveriges Riksdag

Hur kommer det sig att ni räknar detta som ett TTT-projekt? Finns det andra finansiärer än Trafikverket?

Svar Peter och Morgan:

Effekterna av C-DAS ökar med ökat användande hos järnvägsföretagen, att driva det här projektet inom ramen för TTT, som samlar hela branschen, gör det möjligt att nå ut och få med de övriga järnvägsföretagen i projektet. Det är idag SJ och Trafikverket som är deltagare i och finansierar piloten, men vi arbetar aktivt med att få med fler järnvägsföretag. Vi har goda förhoppningar att få med flera järnvägsföretag inför hösten fortsatta pilotverksamhet.

9 Ulrica Sörman Trafikverket

Med en sådan väl utbyggd kommunikation med förare finns möjligheter att skicka mer information, t ex som ni visar kan komma resenärer till del. Har ni fört diskussioner med SJ om vilken väg resenärsinformationen ska gå? Via oss eller via SJ:s egna kanaler till föraren?

Svar Peter och Morgan: I den kommunikation vi skapar så är den mellan trafikledare och förare. Vi tänker oss också att vi även ska kunna skicka textmeddelande, I alla fall en uppsättning standardiserade meddelande, för att bägge rollerna ska få en bättre bild av sammanhanget. Till exempel att trafikledaren skickar uppgifter om varför en ändring av körplanen görs. Likaså ska föraren kunna skicka information om läget längs spåret som till exempel låg friktion. Vi har inte diskuterat något annat kring resenärsinformation än att den ska komma via Trafikverket. De diskussioner vi har haft är att järnvägsföretagen kan skicka den information de har i sina system om färden för att förbättra planen som sedan blir ett ännu bättre underlag för trafikinformation. Ett exempel som har diskuterats är att DAS i tåget kan beräkna en tidigast möjliga ankomsttid till slutstation, eller platser längs vägen, för att sedan kunna ge den informationen till resenären. Står ett tåg stilla så skulle prognosen kunna uppdateras löpande. Förmågan att göra dessa prognoser kommer så småningom att hamna i trafikledningssystemet.

10 Mikael Thorsén Trafikverket konsult

Har ni undersökt eventuella kopplingar mot ATO och möjliga AI-tillämpningar för live-trimning av den dagliga grafen som förmedlas via det nya C-DAS-systemet för att få kapacitetsvinster?

Svar Peter och Morgan: Kapacitet är något som skapas när tågplanen läggs men om vi får en bättre operativ planering så skulle det kunna ge möjlighet till att tågplanerna kan optimeras utan att punktlighet och robusthet i planen försämras. Vi vet idag att det finns sträckor som enligt tågplanen inte är körbara och att även många av de planerad uppehållen är omöjliga att hålla. Underlag för bättre planer skulle definitivt kunna erhållas via analys av tidigare utfall, till exempel med AI. Då kan vi få körbara planer redan från planeringsskedet. AI är dock inget vi tar in i detta projekt. När det gäller ATO så är det i grunden samma information som krävs. Vi följer bland annat arbetet inom SFERA som håller på att ta fram en standard för datautbyte (UIC 90940) som ska kunna stödja både C-DAS och ATO.

11 Ove Tovås Jernbanedirektoratet

Tre av de grenseoverskridende banen mot Norge er med i testprogrammet. Er det noe samarbeid med Bane NOR?

Svar Peter och Morgan: Vi har inget direkt samarbeid med BaneNor. Vi utför just nu tester inom trafikcentralen i Norrköping. Men tanken är att så långt det är möjligt att arbeta i riktning mot de standarder som håller på att tas fram så att även internationell trafik ska kunna använda samma DAS-utrustning mot flera olika infrastrukturförvaltare. Fokus just nu är dock att få en effekt med de hjälpmedel vi har tillgång till i Sverige i hyfsad närtid. Men framöver är det förstås intressant att lyfta den diskussionen med BaneNor. Vi har till exempel SJ med oss som kör gränsöverskridande trafik.

12 Anders Arweström Jansson Uppsala Universitet

Hur jobbar ni med hur dokumentationen i Digital Graf? Preliminära resultat visar att det är skillnad mot pappergrafen där man kan dokumentera när det blir tid över. Förmodligen blir det en ändrad arbetsprocess

Svar Peter och Morgan: Det är väldigt centralt att den operativa planen är uppdaterad för att alla de funktioner som bygger på planen ska fungera och få den önskade effekten. Trafikverket arbetar just nu med att helt få bort pappergrafen från TKL-bordet. Det finns idag viss textinformation (specialtransporter och vissa anmärkningar) som bara finns på pappergrafen men den håller nu på att inkluderas i den digitala grafen. Pappergrafen kan då läggas åt sidan vilket gör att dokumentation bara kan göras i den digitala grafen.

Trafikverket har också genomfört en lyckad pilot med beräkningsrapport, prognoser, för godståg i Boden utifrån den operativa planen. Det gör att en uppdaterad plan kan skapa dessa rapporter per automatik och att beräkningsrapporterna inte längre behöver skapas manuellt.

Detta tillsammans med att planen blir grunden till information till förarna för vilka ramar de har att anpassa sin körning till ger ett bra incitament för att arbeta väldigt aktivt med planen och samtidigt slippa andra tidskrävande uppgifter. Givetvis kommer detta även att påverka arbetssätt.

14:10 Paus

**14:25 KAJT Foi behov Trafikverket och resultat 2019, Magnus Wahlborg, Jörgen Frohm och Lars Brunsson, Trafikverket**

**14:50 Forskning och pågående aktiviteter om ökad punktlighet, Carl-William Palmqvist, Lunds universitet**

13 Thomas Nygreen Jernbanedirektoratet

Vet dere hvor mye av den ekstra oppholdstiden for tog som allerede er forsinket som skyldes henholdsvis trafikkstyring (nedprioritering) og økt tidsbruk til av- og påstigning etc. på stasjonen?

Svar Carl-William

**15:10 The effect of short-notice changes in the trackwork plan on the train traffic, Daria Ivina, Lunds universitet**

14 Christiane Schmidt Linköping U

Are the differences in cancellations and delays for overlapping and non-overlapping trains statistically significant?

Svar Daria: Differences regarding delays are statistically significant. Differences regarding cancellations needs to be further studied.

15:30 Paus

### **15:45 Nya metoder för kapacitetsanalys av stationer och linjer, Ingrid Johansson, KTH**

15 Olov Lindfeldt MTR

Hur tar man hänsyn till att marknaden nästan alltid efterfrågar en tidtabellsstruktur som har en viss systematik som en slumpad tidtabell saknar?

Svar Ingrid: Vi har hittills bara jobbat med slumpade tidtabeller. Att generera mer realistiska tidtabeller med viss systematik är en vidareutveckling av metoden som vi skulle vilja göra och har inkluderat i ett planerat uppföljningsprojekt som vi ansökt om finansiering för.

16 Mikael Thorsén Trafikverket konsult

Det låter intressant. Ser ni några möjligheter att samverka med ATO, och digital graf (C-DAS) för framtida live-uppdatering, t.ex. mha. AI?

Svar Ingrid: Det kan vara en intressant framtida möjlighet men är inget vi planerar för nu. Metoden är fortfarande under utveckling och viss grundläggande funktionalitet behöver utvecklas mer innan det kan bli aktuellt.

16:05 Grafiska prognostidtabeller, Sara Gestrelus, RISE, Magnus Backman, Trafikverket

### **16:25 Tidiga och sena godståg från MGB – orsak och verkan, Martin Joborn, Zohreh Ranjbar, RISE**

17 Magnus Backman Trafikverket

Har ni studerat förhållandet mellan sökt vikt/längd och verklig vikt/längd och tågens tendens att vara tidiga? Exempelvis tåget sökt för 1600 ton, 630 m men i verkligheten är tågets vikt och längd istället oftast 1200 ton och 500 m.

Svar Martin och Zohreh:

Vi har undersökt hur planerad längd/vikt påverkar avgångstid, och det var tydligt att utfallet för längd/vikt påverkade avgångstiden mer än planerad längd/vikt.

Vi har dock inte undersökt hur skillnad mellan planerat och utfall påverkar avgångstid. Intuitivt gissar jag att det har större påverkan på ankomsttid än avgångstid,

18 Soli Liu Viking Trafikverket

Hur många av de samband som har hittats på Mgb kan appliceras på andra bangårdar?

Svar Martin och Zohreh:

Mycket svårt att säga. Framför allt är det många mänskliga faktorer i detta – de som jobbar vid MGB har ju anpassat sina strategier utifrån situationen där. Men jag gissar att om andra bangårdar har samma principiella avgångstidsutfall (alltså samma fördelningskurva för avgångstidsutfall) är det ungefär samma faktorer som påverkar avgångstiderna även där. En viktigt skillnad är dock att MGB dels påverkas mycket av utlandstrafik och dels har gemensam I+U-grupp, men det var egentligen inte så många av de faktorer som vi fann som viktigast som man direkt kan koppla till I+U-grupp eller utlandstrafik.

19 Bengt Erik Törnström SJ AB

Har ni fått ta del av resultatet när man testat att "förbjuda" tidiga avgångar en slumpvis utvald vecka inom ett DLO? Empirisk forskning... 😊 (Alla gånger man provat så har den totala punktligheten varit sämre för både person- och godståg den veckan vill jag minnas)

Svar Martin och Zohreh:

Jag har sett det för länge sedan. Vad jag minns fick man ju avbryta "experimentet" för att det fick så stora negativa konsekvenser av att förbjuda tidiga avgångar.

20 Bengt Palm Trafikverket

1. Personalsituationen är (ännu) inte detaljstuderad. Men det skulle vara intressant att veta om det finns skillnad mellan tåg som körs av förare som är stationerade (och startar tjänstgöringen) i Malmö och förare som är stationerade på annan plats och ska åka "hem". Hur fungerar natt-vila, hur sena/tidiga var tåget som föraren ankom med....
2. När rangerar man? Finns det uppehåll i rangeringen som innebär att vagnar växlas "klumpvis" och hur förhåller sig i så fall avgångarna till dessa tillfällen?

Svar Martin och Zohreh:

1. Ja, det finns många faktorer påverkar. Innan vi grävde i data som vi fick höra att "tidiga (eller sena) godståg beror på... lokförare/många vagnar/trångt på bangården/riktning på avgående tåg/fan-in/osv...". Generellt är vår slutsats att tidiga/sena godståg IBLAND beror på dessa enskilda faktorer men inte alls så ofta så att det verkligen ger utslag att det är DEN faktorn som gör tåg tidiga/sena. Det är mycket som samverkar. Så är det säkert med lokförarna som "ska åka hem" också.

21 Bengt Sandblad Uppsala U

Du har inte tittat på om tidiga tåg är bra eller ej, men.....

Tågtrafik är en endimensionell process

Att allt sker välplanerat och i rätt tid är ett nödvändigt krav för att minimera störningar och för att kunna utnyttja kapaciteten.

Tidiga tåg kan ge mycket mer störningar än sena.

Varför ser man inte till att helt förbjuda för tidig avgång?

Är skälet att operatörerna saknar en fungerande planering?

Svar Martin och Zohreh:

Man har gjort experiment med att förbjuda tidiga avgångar – det har inte gått bra. Sedan ska man verkligen komma ihåg att jag tror alla jag pratat med som jobbar i operativa verksamheten (lokförare, fjtkl) tycker att tidiga tåg är BRA! De ger tidsmarginaler i deras verksamhet. Och jag tror vi "teoretiker" ska ha respekt för praktikernas uppfattning. Jag brukar säga att problemet är inte de tidiga tågen i sig, utan att Trafikverket (och andra inblandade) har så svårt att snabbt skapa sig framförhållning i arbetet då det kommer tidiga tåg. Tänk t.ex. om man i samband med tidig avgång från MGB direkt kunde skapa sig en uppdaterad och konfliktreglerad tidtabellskanal från MGB till destinationen som man dessutom kan kommunicera till operatörer/lokförare/fjtkl, då skulle situationen vara helt annorlunda. Vi jobbar på det i andra projekt.

22 Olov Lindfeldt MTR

Är verkligen k-rapporteringstid och avgångstid oberoende?

Skär en koordinering mellan dessa?

Svar Martin och Zohreh:

Nej, de är inte alls oberoende, men på något sätt fristående. Lokförare k-rapporterar när tåget är färdigt, K-rapport ska ske ca 5 minuter innan avgång. (Jag har inte hört att lokförare väntar med att k-rapporterar fastän tåget är klart för att han väntar på avgångstid.) Det intressanta är att avgång (i medel) ALLTID sker ca 5 minuter efter k-rapp, även om tågets avgår för tidigt eller för sent. Det händer att tidigt k-rapporterade tåg får vänta på sin avgångstid, och det händer att sent k-rapporterade tåg får vänta på en ledig slot på spåret, men medel än ändå 5 minuter från k-rapp till avgång, så det är det som är det typiska.

23 Michel Gabrielsson Trafikverket

Martin du säger att inte alla faktorer som påverkar avgångstid har ingått, beaktas dessa i steget därpå som Zohreh presenterar om Machine Learning?

Svar Martin och Zohreh:

I machine learning har vi beaktat de faktorer som vi haft data kring, dvs de som redovisades på bild 4 i presentationen. Vi har inte haft data om t.ex, väder, personal, trängsel på linje utanför MGB, och har följaktligen inte kunna inkludera dem i machine learning heller.

16:45 Avslut