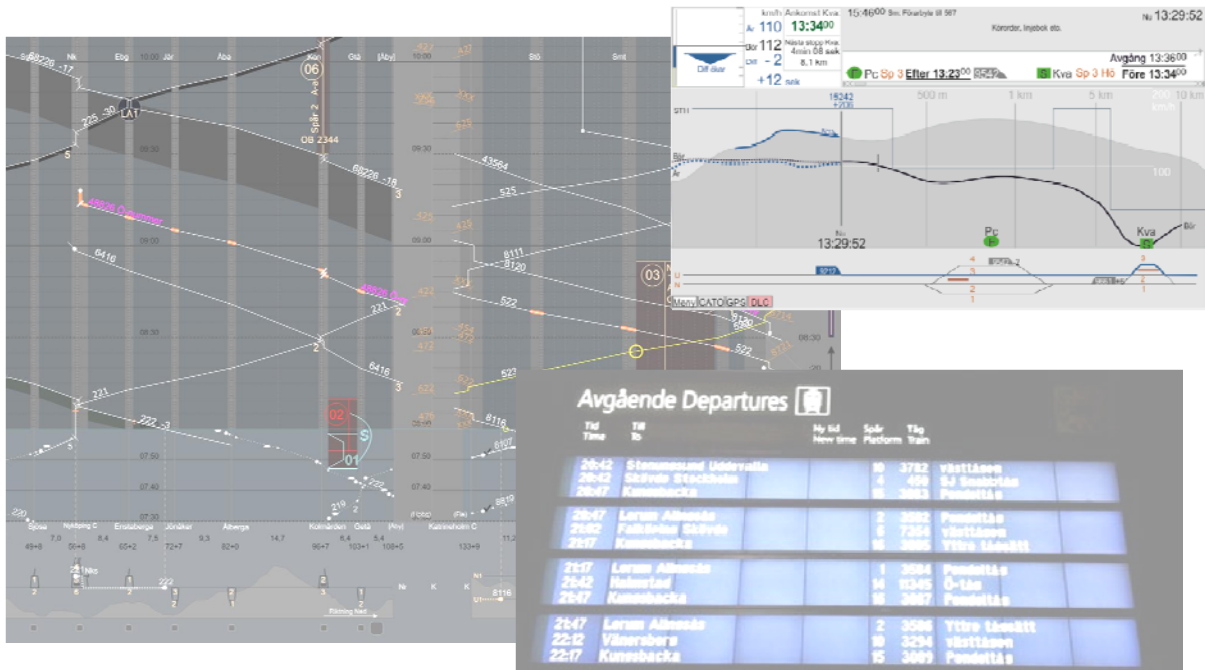


# Den framtida operativa trafikbilden



*Olika intressenters framtida behov av operativ trafikinformation och samverkan*

Reviderad slutrapport 2015-12-07

Bengt Sandblad  
Arne W Andersson

# Innehåll

1	Inledning.....	2
2	Bakgrund .....	3
3	Metod .....	4
4	Styrning genom operativ omplanering .....	5
5	Visionsseminariet .....	7
6	Sammanfattning av deltagarnas synpunkter.....	8
6.1	Generella krav på information och samverkan.....	8
6.2	Trafikledningens olika nivåer .....	9
6.3	Den operativa trafikstyrningen .....	9
6.4	Järnvägsföretagen .....	9
6.5	Förarna och ombordpersonal .....	10
6.6	Trafikinformation och passagerarna.....	10
6.7	Viktiga framtidsfrågor .....	11
6.7.1	Generella frågor.....	11
6.7.2	Samordning .....	12
6.7.3	Stödfunktioner för informationsutbyte.....	12
6.7.4	En stabilare trafikprocess .....	12
6.7.5	Minskad komplexitet och behovet av ”lokalkännedom” .....	13
7	Analys och slutsatser .....	14
7.1	Målbild – den framtida operativa trafikinformationen .....	14
7.1.1	Stödjande realtidsinformation .....	16
7.1.2	Informationens tillgänglighet .....	18
7.1.3	Förbättrad samverkan .....	18
7.2	Viktiga utvecklingsområden.....	19
8	Bilaga 1. Deltagarlista för seminariet.....	20

## 1 Inledning

På uppdrag av Trafikverket, som en del av forskningsarbetet inom KAJT<sup>1</sup>, har en förstudie genomförts med syfte att specificera olika intressenters behov av operativ trafikinformation i framtiden. Det mer specifika syftet var att kartlägga kunskapsläget, olika intressenters och aktörers framtida behov av operativ trafikinformation samt behovet att ytterligare forskning och utveckling inom området. De framtida visionerna och behoven ska ses på relativt lång sikt, och utgå från att de nya möjligheter som NTL-projektet ger har realiserats.

Ett seminarium genomfördes den 17 juni 2014 i Stockholm. Avsikten var att samla en större grupp intressenter och gemensamt ta fram en målbild av det framtida informationsbehovet och möjligheterna till bättre samverkan. Deltagarlista finns som bilaga 1. Därefter har resultatet från seminariet analyserats och ställts samman med annan information från forskning och projekt.

I denna rapport redovisar vi resultatet av seminariet och analysen samt presenterar våra slutsatser och förslag till fortsatt utrednings- och utvecklingsarbete.

Uppsala, december 2015

*Bengt Sandblad*

*Arne W Andersson*

---

<sup>1</sup> KAJT ett branschforskningsprogram för Kapacitet i Järnvägstrafik. <http://kajt.org/index.html>

## 2 Bakgrund

System för den framtida operativa tågtrafikstyrningen i Sverige, som nu i första hand utvecklas inom NTL-projektet, kommer att bygga på principen ”styrning genom omplanering i elektronisk graf”. Detta innebär att trafikledningen kommer att ansvara för att det ständigt finns en uppdaterad plan, enligt vilken trafiken styrs. Vi kallar här denna plan för RTTP (*real time traffic plan*).

Den ursprungliga körplanen, tidtabellen, uppdateras vid behov så att man i varje ögonblick har en aktuell plan som är så optimal som möjligt givet den rådande situationen. Planen är heltäckande och gemensam för hela trafikledningsorganisationen. Den nya styrprincipen bygger vidare på att alla aktörer sedan tar sitt ansvar för att genomföra trafiken enligt denna plan. Nya förbättrade former för samverkan mellan de inblandade aktörerna måste skapas för att möjliggöra detta. Planen ska kommuniceras på rätt sätt vid rätt tidpunkt samt presenteras på en anpassat sätt för varje aktör. Med aktörer avses t ex olika delar av och roller inom den operativa trafikledningen, järnvägsföretagens olika operativa roller, lokförare, ombordpersonal, underhållsentreprenörer samt inte minst passagerare och andra transportkunder.

Det handlar inte bara om information i en riktning, utan även om hur man bättre kan kommunicera och samverka. Då någon aktör ser att man inte kan styra och genomföra sin del av processen måste information om detta levereras till trafikledningen som ansvarar för att planera om och skapa en ny realtidsplan, givet de nya förutsättningarna.

En mer utförlig beskrivning av de nya principerna och systemen för operativ trafikstyrning finns i forskningsrapporter från institutionen för informationsteknologi. Se länken: <http://www.it.uu.se/research/project/fts>. En utförlig redovisning från forskningsarbetet finns även i rapporten (2015): ”Framtida tågtrafikstyrning. Sammanfattande forskningsrapport. Slutrapport från FOT-projektet”. (<http://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/pages/PublikationVisa.aspx?PublikationId=2848>)

### **3 Metod**

Den grundläggande delen av arbetet innebar ett visionsseminarium, där deltagande intressenter ges tillfälle att i samverkan ta fram en grundläggande beskrivning av sina framtida behov av operativ trafikinformation och trafikplaner. Några personer gjorde korta inledningar och beskrev den egna organisationens syn på dagens system och problem samt visioner om framtida lösningar. Därefter diskuterades gemensamt hur visionerna kan utvecklas, sammanställas och analyseras. Resultatet är en första version av en målbild för hur den framtida operativa informationen kan och bör utformas, samt hur man skulle vilja samverka bättre i den operativa processen.

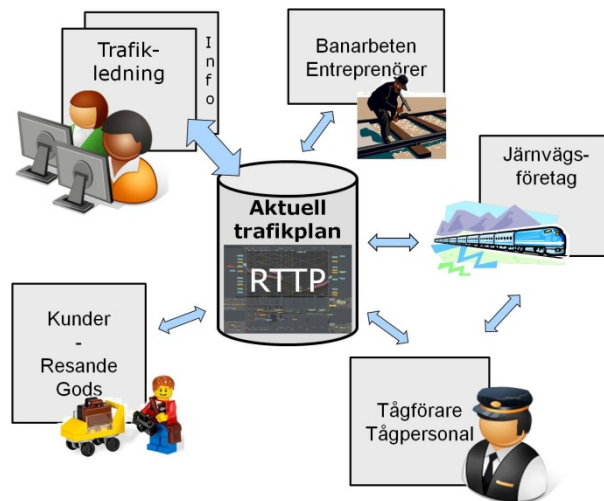
#### 4 Styrning genom operativ omplanering

Från tidigare forskning finns en rad kunskaper och erfarenheter om dagens tågtrafikstyrning. Baserat på detta utvecklades den nya principen ”styrning genom omplanering i realtid”, dvs att tågtrafikledningen ansvarar för att det ständigt finns en uppdaterad trafikplan som försöker att optimera hanteringen av störningar och konflikter och som i normalfallet kan exekveras automatiskt (automatisk exekveringsfunktion, AEF). Detta har beskrivits utförligt i tidigare rapporter. Baserat på denna forskning utvecklade Trafikverket STEG-systemet som implementerats och testats i Norrköping och i Boden. STEG utgör en grund för den princip som det nya NTL-systemet bygger på.



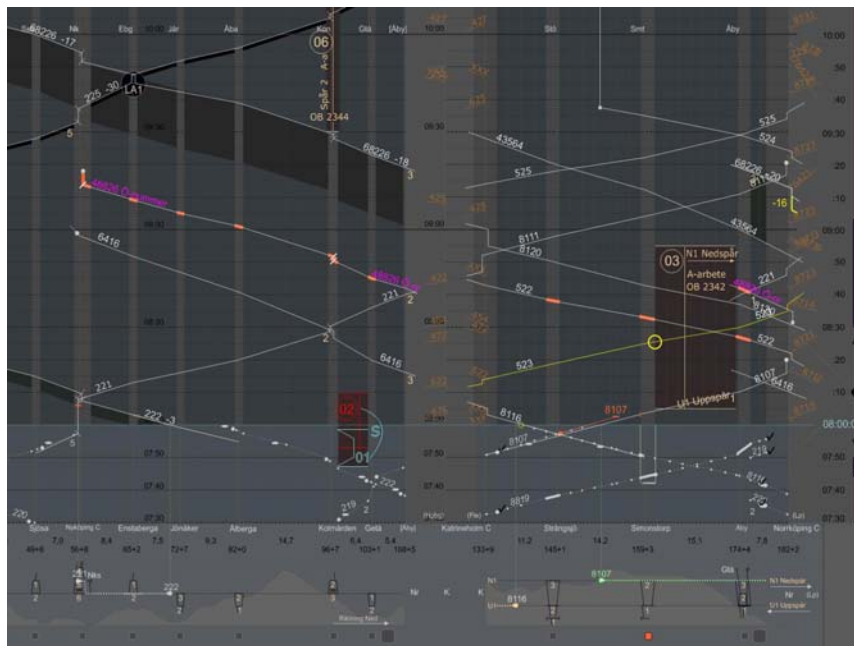
*Dagens traditionella system för operativ trafikstyrning, här i Stockholm. Trafikstyrningen här bygger på nya arbetsstationer men på den gamla generationens tågledningssystem.*

När NTL är infört i Sverige skapas helt nya förutsättningar för att i realtid planera och styra tågtrafik, samt att göra den aktuella trafikplanen RTTP (*Real Time Traffic Plan*) tillgänglig för alla intressenter och aktörer. En viktig fråga handlar då om hur de olika aktörerna ska samverka i det operativa skeendet, vilka informationssystem som de behöver utveckla, hur dessa kommunicerar med varandra, hur informationspresentationen ska utformas m.m. Det handlar inte heller bara om att få tillgång till realtidsplanen, RTTP, utan om en dubbelriktad kommunikation. Observera att RTTP är en *plan* och absolut ingen prognos! Planen är det som ska genomföras på bästa möjliga sätt, vilket fordras att alla inblandade aktörer samverkar.



*När den nya generationen trafikledningssystem införts finns möjligheterna för de olika aktörerna att få tillgång till den ständigt aktuella trafikplanen, realtidsplanen, RTP.*

I STEG-systemet finns idag denna realtidsplan implementerad. Den har där anpassats till trafikledarnas behov av överblick, observerbarhet, styrbarhet för att hantera omplanering vid störningar, lösning av konflikter, hantering av banarbeten m.m. Samma plan är till sitt huvudsakliga innehåll av stort intresse och nytta för andra aktörer, men säkerligen med en annan utformning och annan presentation.



*Ett exempel på realtidsplanen i STEG, samt den visualisering och interaktion som utvecklats för den operativa trafikledningens behov.*

Den huvudsakliga frågan är därför: Hur ser de olika aktörerna i den operativa trafikprocessen på det framtida behovet av aktuell trafikinformation och hur vill man kunna samverka, givet att dessa nya möjligheter finns. Resenärernas perspektiv har här bara beaktats indirekt, genom att de olika aktörernas uppfattning om resenärernas krav och behov diskuterats.

## 5 Visionsseminariet

Seminariet inleddes med en kort inledning om förutsättningarna för seminariet, syftet och metodiken. Därefter gav några olika aktörer sin syn på dagens situation och problematik samt behov av nya lösningar. Därefter diskuterades ett antal frågeställningar gemensamt. Deltagarna delades sedan in i grupper och bearbetade olika identifierade frågeställningar vilka sedan redovisades. En sammanfattande diskussion genomfördes och några gemensamma slutsatser formulerades. Ett par dokumentatörer förde kontinuerligt anteckningar. Diskussionerna noterades på en väggtavla som sedan fotograferades och transkriberades. En ljudinspelning gjordes för att möjliggöra analys av detaljer i diskussionerna. Efter seminariet har de framförda synpunkterna och idéerna strukturerats av forskarna och redovisas i denna rapport.



## 6 Sammanfattning av deltagarnas synpunkter

Följande redovisning är en preliminär beskrivning av den diskussion som fördes vid seminariet.

### 6.1 Generella krav på information och samverkan

- Endast relevant information ska levereras till respektive aktör, dvs. skräddarsy varje informationskanal och användargränssnitt. Bygg samtliga informationssystem dubbelriktade så att mottagaren kan återkoppla med att leverera relevant information om problem, felaktigheter och ändrade förutsättningar.
- Integrera järnvägsföretagens system för planering av omlopp för fordon, vagnar och personal (inklusive vändande av, ställa in respektive anordnande av nya tåg) med trafikledningens system för planering av omledningar och omplanering av tågtrafik vid störningar. Detta är nödvändigt för en effektiv samverkan vid större störningar.
- Systemen måste stödja samordning av planer över större områden och mellan regioner. T ex för tågs hela färd.
- Aktuell information måste omfatta anslutningar, omledningar, ersättningstrafik och om så fordras realtidsanpassad relevant information om ”andra trafikslag”
- Det finns för mycket osäker information idag. Hur kan man dels minska osäkerheten, dels lära sig hantera den så bra som möjligt?
- Dagens organisation, i olika avseenden, försvårar information och samverkan (”hierarki före funktion”). Enklare snabbare och precisare samverkan i alla processer och mellan alla aktörer måste utvecklas. Rakare, enklare och snabbare blir också tydligare och effektivare.
- Nya system för samverkan måste ge alla aktörer en helhetssyn, dvs stödja deras möjligheter att se helheter och viktiga samband.
- Idag saknas ett lärande inom organisationerna. Man utvärderar inte och skapar ett lärande mot högre kompetenser och kvalitet. System för kontinuerlig uppföljning, utvärdering och lärande behöver skapas.
- Högre kvalitet i information är ett generellt krav. Idag finns mycket information med brister i kvalitet, vilket kan leda till att problem förstoras. Samt att man förlorar tilliten till informationen.
- Skulle chatfunktioner vara en lösning på vissa samverkansproblem? Detta skulle dessutom automatiskt kunna generera en logfil. Vad finns för restriktioner?
- Tydliga regler för operativ planering behövs. Hur ska prioriteringar göras i olika lägen? Idag råder en del oklarheter i hur prioriteringar ska göras, vilken information detta måste baseras på samt hur olika aktörer ska/måste samverka i beslut.
- Tydligare leveransåtaganden behövs, tillsammans med möjlighet till kännedom om konsekvenser av ett brott mot leveransåtagandet.
- Bättre prognoser, baserat på erfarenhetsdata, för olika åtgärder vid störningar. ”Hur lång tid kommer det att ta i detta fall”? T ex växelfel, nedriven kontaktledning, olycka etc.
- Begrepp och definitioner av olika art måste ensas och bli gemensamma.

## 6.2 Trafikledningens olika nivåer

Trafikledarna, regionala och samordnande nivån (ROL, tågledare) samt nationella nivån (NOL) har olika roller och olika behov. De behöver tillgång till realtidsplanen (RTTP, *real time traffic plan*), men anpassat till sina respektive roller.

- Idag har man många separata informationssystem, ej samordnade och de kan tolkas olika.
- I framtiden vill man på varje nivå, för varje roll, ha ett enda integrerat system.
- Kommunikationen och sambanden, samverkan, mellan de olika rollerna måste också stötts. Därför måste rollerna och de olika arbetsprocesserna utformas mycket tydligare. Samtidigt måste systemen stödja stor flexibilitet i arbetet, då de aktuella situationerna kan kräva olika slags aktiviteter och lösningar.
- Man har för mycket talad information, telesamtal. Det har man oftast inte tid med. Man borde få nödvändig och viktig information på annat sätt.

## 6.3 Den operativa trafikstyrningen

- Vid omledningar är det svårt idag. Man vet inte vad man ska planera för, vad är målen, möjligheterna?
- Det är ”för många led i styrningen” idag. Kortare och rakare informations- och beslutsvägar behövs. Då går det snabbare och blir inte så mycket missförstånd. De direkt operativa (trafikledarna) och de samordnande (tågledare, ROL, NOL) rollerna måste kunna samverka på ett effektivt sätt.
- Den operativa trafikstyrningen får ofta för dålig information från järnvägsföretagen om fordonsdata, affärsdata, prioriteringar m.m. Man förstår därför inte alltid vad som är viktigt i en viss situation.
- Trafikledarna måste få bättre information om vad det är som rör sig ute på linjen. Idag kan det vara ganska oklart. Detta leder till sämre beslut vid störningar m.m.

## 6.4 Järnvägsföretagen

Ett hinder/problem idag är att det är så många aktörer på spåren. Man behöver förstå varandra trots konkurrens, ha tillit till varandra och till den tillgängliga informationen, kunna göra bra egna prognoser och planer m.m. För att trots detta kunna samverka effektivt behövs en del åtgärder.

- Idag har man många olika system, ej integrerade, och med ofta ganska dåliga ”manuella” kopplingar.
- Mycket kan tekniskt utvecklas i framtiden, så att man får tillgång till viktig information: transpondrar till alla tåg och banarbetare, bättre information om fordon, aktuell trafik, passagerare m.m.
- Mer precis information om positionering av tåg måste finnas.
- Mallar för informationsöverföring skulle medföra enhetlig, automatisk, snabbhet.
- Bättre och snabbare operativ samverkan med Trafikverket måste utvecklas.

- Idag är planerna bristfälliga, de måste bli mer exakta och stabila. Inte tas tillbaka så ofta.
- Problem vid omledningar, man får inga exakta planer då.
- Omloppsplaneringen viktig och måste kunna förmedlas till trafikledningen vid behov.
- Anslutningar till andra transportmedel, dålig information och stöd för detta.
- Man skulle bättre än idag kunna förse trafikledningen med för dem viktig information, t ex om problem med omlopp m.m.
- Uppställda tåg glöms ibland bort.

## 6.5 Förarna och ombordpersonal

- Idag följer man en plan (oftast den ursprungliga), men det leder ofta till förseningar, eftersom planen ändrats, och det får man oftast inte kännedom om.
- Med allas ständiga tillgång till en gemensam aktuell plan löser sig detta.
- Man behöver en bra lägesbild, om den omgivande trafiken, för att förstå vad som sker. Idag vet man oftast inget om omgivningen.
- Man saknar ofta uppgift om förväntad ankomsttid, enligt nu gällande plan. Visst man detta skulle man kunna pricka den bra.
- Man saknar ofta information i speciella situationer, t ex om flera tåg står och väntar, i vilken ordning ska de köra?
- Problem med information i samband med omledningar.
- Man skulle kunna ge viktig information till trafikledningen, om t ex bromsning, position, sen avgång m.m.
- I körningen kommer säkerhet främst, komfort, rättidighet sedan, eco-driving blir nästan automatiskt ett resultat. Allt detta stöds om man får kännedom om den aktuella planen i tid.
- Tåg borde få intervaller, tidsslottar, att köra inom, där lokförarna sedan har ansvar för att köra på ett optimalt sätt inom dessa gränser.

## 6.6 Trafikinformation och passagerarna

Fråga om vad som är relevant dynamisk information, dvs aktuell information inför och under färden, för resenärer diskuterades. Ett särskilt fokus måste ligga på information i störda lägen.

Viktigt för passagerare är:

- Destination, eller destinationer (detta används ofta av resenärer som "TågId", mitt tåg)
- Verklig TågId (enligt tidtabell och biljett)
- Aktuellt spår. Samt eventuellt "Ändrat Spår!"
- Avgångstid enligt tidtabell (används även detta ofta av resenärer som "TågId", mitt tåg)
- Eventuell ny avgångstid, plus eventuell avvikelse mot tidtabell i minuter.
- Tid kvar till ankomst till "min" destination.
- Vagnordning (den aktuella) på ett tydligt sätt.

- Vagns plats på plattform, dynamisk, olika för olika tågtyper och sammansättningar. Idag är det stora brister när det gäller vagnordning och plats på plattform, särskilt vid störningar då informationen är kritisk för att undvika missförstånd och merförseningar. Man vet helt enkelt inte var man ska stå för att kunna kliva på rätt vagn och dörr.
- Ibland får passagerare olika information från Trafikverket respektive järnvägsföretagen.

Viktiga framtida frågor, med avseende på passagerare:

- Vad ska skyltas när?
- Vad ska ropas när?

Trafikinformationen måste bygga på god information och hög precision. Den aktuella planen samt kännedom om sådant som kan påverka förloppen måste vara direkt tillgängliga. Beslutsstöd kan kanske underlätta. Hur trafikinformatorerna ska stödjas behöver ytterligare kartläggas.

Information till passagerare och kunder bör lämnas snabbare, alltid så snabbt man kan.

Vad av informationsaktiviteterna kan ytterligare automatiseras?

## 6.7 Viktiga framtidsfrågor

I den gemensamma diskussionen formulerades följande tankar kring viktiga framtidsfrågor.

### 6.7.1 Generella frågor

- Man måste återställa förtroendet för och i järnvägstrafiken.
- Sluta peka på varandra, ta gemensam ansvar!
- Professionellt agerande från alla parter.
- Samhällssyn, se till den generella nyttan. "Alla ska komma fram i tid och grönt"
- Godstrafiken hamnar ofta i skuggan, men fordrar sin egen kompetens i planeringen och styrningen.
- Andra aktörer? Polis, räddningstjänst etc. Hur kommer de med i sammanhanget?
- Vi måste skapa mer av 'slutna loopar'. Med slutna loopar menas vi system där det man avser ska hända verkligen blir genomfört och att man kan observera och följa upp resultatet. Dvs ansvar och information måste stödja en sluten loop: observera, planera, styra, agera, följa upp, observera. Verklig styrning av en komplex process fordrar slutna loopar. Motsatsen är öppen styrning, där man t ex vidtar en styråtgärd, men kanske något annat verkligen händer och man kan heller inte direkt följa upp och kontrollera resultatet.
- Genom effektivare planering kan man minska glapp, korta ner ledtider m.m. Därigenom utnyttjas kapaciteten bättre.
- En komplett, tillförlitlig plan för varje tåg är en nödvändighet, hela vägen, från avgång till slutlig destination. Planen måste också göras känd för alla berörda och genomföras. Då blir den också säkert genomförd, i och med att den följs av alla. (Detta utvecklas mer nedan.)

- Det är viktigt att skapa *kvalitetsmått* på trafikplaner vilka bl a gör det möjligt att klassificera tillförlitlighet. Olika aktörer och olika sammanhang fordrar förmodligen olika kvalitetsmått. Exempel är hur man i samband med planering, operativ styrning, störningar osv definierar kvaliteten i trafiken och i omplaneringen, avvikelser, robusthet, resiliens etc.
- Utveckla avancerade beslutsstöd, stödfunktioner och användargränssnitt för de roller som ska hantera *samordning* av trafikplaner inom trafikcentraler och mellan regioner. Dessa måste samverka till en effektiv helhet. Exempel är hur man bättre kan hantera anslutningar etc.

### 6.7.2 Samordning

Viktiga frågeställningar som rör samordning av den aktuella trafikplanen inom trafikcentraler och mellan regioner:

- Vad krävs för att göra den operativa omplaneringsprocessen så stabil och effektiv som möjligt? Så att man inte ständigt får nya prognoser och planer?
- Vilka tidshorisonter är rimliga för att hålla trafikplanen konfliktfri i olika trafik-situationer? T ex hur långt i förväg kan och bör man planera om?
- Vad krävs för att genomförandet av trafikplanen ska kunna ske med så små avvikelser som möjligt? Kvalitetsmått?
- Vad krävs för att tågföraren ska kunna köra efter planen med så små avvikelser som möjligt vid kritiska punkter?
- Vilka data måste trafikledaren ha tillgång till vid omplanering, förutom den information som STEG/NTL kommer att innehålla? Av vem och hur ska den levereras?

### 6.7.3 Stödfunktioner för informationsutbyte

Utveckla stödfunktioner och användargränssnitt för att utbyta information mellan trafikledning och trafikinformatorer å ena sidan samt å andra sidan:

- Järnvägsföretagens trafikledningar
- Tågförare
- Fournere
- Bangårdspersonal
- Banarbetare
- ”Ställverkstekniker”
- Ansvariga för tågledningssystemens funktion
- M.fl.

### 6.7.4 En stabilare trafikprocess

En tillförlitlig trafikinformation av hög kvalitet, som andra aktörer kan arbeta utifrån, förutsätter att det är möjligt att förutse vad som ska hända, dvs. en så stabil och välplanerad trafikprocess som möjligt. Vad krävs för att skapa en mer stabil trafikprocess? Hur kan information om störningar skapas och levereras till rätt aktör i rätt tid? Vanliga orsaker till avvikelser från trafikplanen idag är:

- Förare kör inte tågen enligt den uppdaterade aktuella trafikplanen, främst av det enkla skälet att de inte har kännedom om den.
- Resenärer orsakar att tåg avgår sent.
- Personal orsakar att tåg avviker från aktuell trafikplan.
- Aktiviteter vid fournering och på bangårdar avviker från aktuell trafikplan.
- Avvikelser rapporteras inte omedelbart till trafikledningen.
- Tekniska felfunktioner inträffar nära realtid.
- Fel i infrastruktur och teknik.
- Fel på fordon.
- Väder påverkar olika funktioner via: nederbörd, temperatur, vind, halka etc.
- Aktuell trafikplan är inte tillräckligt detaljerad och har för låg noggrannhet, samt innehåller olösta konflikter
- Ursprungliga körplaner är inte tillräckligt detaljerade, har för låg noggrannhet, är inte fullt ut "körbara" och inte anpassade till kända förutsättningar. Detta innebär att den körplan, tidtabell, spår användning etc. man utgår från inte har tillräcklig kvalitet. Lösningen på detta är idag att man måste börja med att lösa dessa problem, om tid för detta finns. Men en mer hållbar lösning är att kvaliteten i planeringsprocessen, före realtid, klart förbättras.

#### 6.7.5 Minskad komplexitet och behovet av "lokalkännedom"

Infrastruktur och teknik är idag onödigt komplex genom att den innehåller ett stort antal "egenheter" och avvikelser från "det normala", inklusive kända men ej åtgärdade felfunktioner. Alla ställverk är t ex separata individer med egna egenskaper. Följden blir att det tar lång tid att lära sig hur man undviker oönskade effekter av denna komplexitet.

- Infrastruktur och teknik måste i framtiden projekteras med tanke på att den ska användas effektivt under lång tid.
- Ökad standardisering är nödvändig.

Trafikledarna och trafikinformatorerna skaffar sig genom lång erfarenhet detaljerad kunskap om infrastruktur, teknik och trafikprocess. Den kunskapen är en nödvändig förutsättning för att trafikledningen effektivt ska kunna lösa problem vid störningar. Att underskatta värdet av denna detaljkunskap leder till sämre trafikinformation, lägre kvalitet i tågtrafiken samt lägre utnyttjande av tillgänglig trafikkapacitet. Det är inte möjligt att fullt ut ersätta denna detaljerade kunskap med funktioner i de tekniska stödsystemen. Orsaken är att kunskapen är alltför detaljerad, komplex och "dynamisk", dvs. den förändras över tid. Dock går det att åstadkomma stora förbättringar, något som bör ha hög prioritet. Förbättrad information, kombinerat med åtgärder för att minska komplexiteten, kan ge stora förbättringar i förutsägbarhet och därmed i planeringens och styrningens kvalitet.

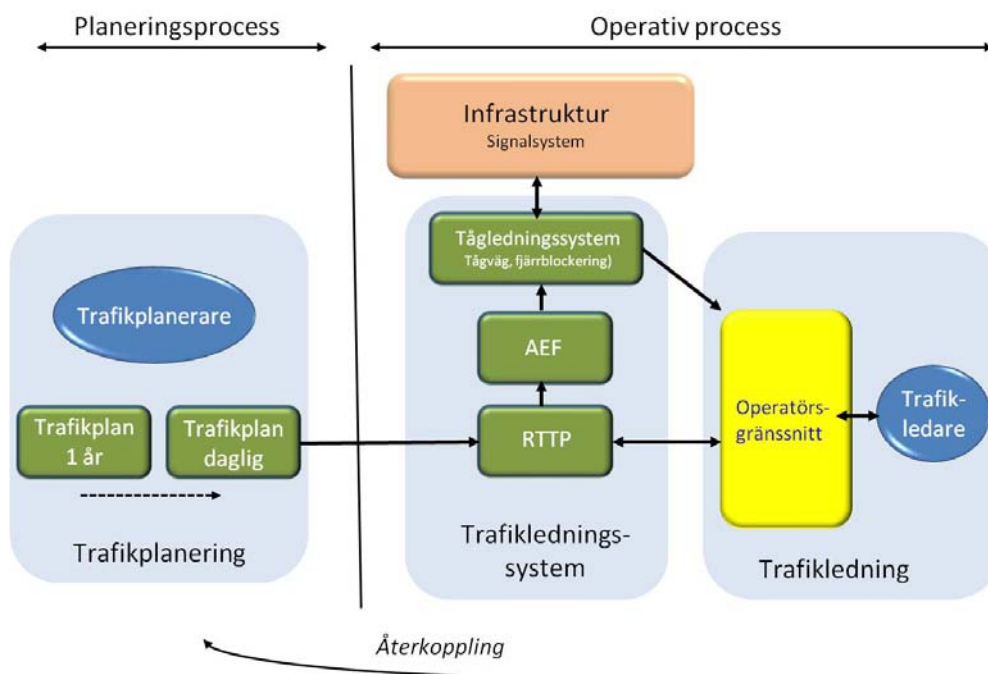
## 7 Analys och slutsatser

### 7.1 Målbild – den framtida operativa trafikinformationen

Här ska vi beskriva den målbild av det framtida integrerade trafiksystemet, där aktörerna dels kan samverka mot ett gemensamt mål, dels genom att förse med aktuell och relevant information själva agera optimalt gentemot målet. Den målbild vi redovisar behandlar inte alla aspekter av ett framtida samverkande arbetssätt, men visar hur de under denna förstudie kartlagda behoven kan beskrivas. I denna rapport koncentrerar vi oss på samverkan mellan de professionella aktörerna, främst trafikledningen, järnvägsföretagen och lokförarna.

Som en utgångspunkt för diskussionerna nedan ska vi presentera två bilder som beskriver huvuddelarna av de inblandade aktörerna och deras roll i processerna.

Den första bilden beskriver några av relationerna mellan den strategiska planeringsprocessen och den operativa processen. Utan att gå in på detaljerna i detta så ser vi planeringsprocessen som tar fram grunden för den operativa verksamheten och realtidsplaneringen. Slutprodukten från planeringsprocessen är överlämnandet av den ursprungliga dagliga trafikplanen (tidtabellen, körplanen). Det är viktigt att den ursprungliga planen har hög kvalitet, är korrekt för den aktuella dagen och den aktuella situationen samt är optimerad. En viktig förutsättning för att detta ska bli så anpassat till verkliga behov och aktuella situationer som möjligt är att utfallet kontinuerligt utvärderas, analyseras och resultatet av detta återförs till planeringsprocessen.

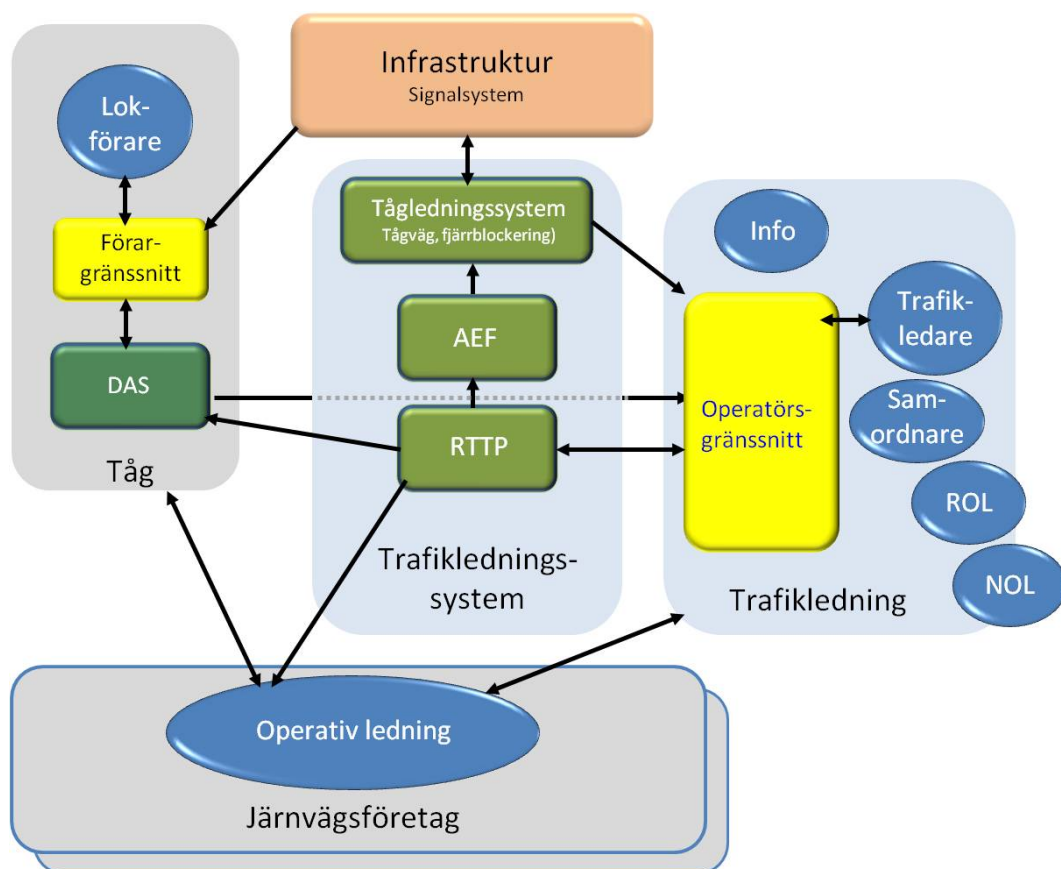


*Sambanden mellan planeringsprocessen och den operativa processen. Från planeringsprocessen överlämnas den ursprungliga trafikplanen till den operativa. Realtidsplanen, RTTP, uppdateras sedan kontinuerligt av trafikledarna för att ständigt vara den plan enligt vilken alla operativa processer ska styras.*



Denna bild är naturligtvis förenklad, och det är nödvändigt att utgå från mycket detaljerade beskrivningar av den aktuella organisationen när behov och krav specificeras. Den operativa trafikledningen består t ex av flera olika roller. Trafikledarna ansvarar för den direkta operativa omplaneringen och manuell exekvering då signalsäkerhetssystemet är ur funktion. Informatörer sköter informationen till passagerare m fl. Någon slags samordningsroll (t ex tågledare) är nödvändig inom en trafikledningscentral och mellan olika trafikledningscentraler. Regionala och nationella operativa ledare (ROL och NOL) har sina roller och ansvar. El- och bandrift, teknisk support, underhåll m fl ingår i organisationen. Även hos järnvägsföretagen är organisationen komplex med många inblandade roller.

Nästa bild beskriver några av de centrala sambanden mellan olika aktörer under den operativa processen.



*Några viktiga aktörer och deras samverkan under den operativa processen.*

Det viktiga i denna bild är beskrivningen av hur olika roller deltar och några samband dem emellan. Verkligheten är ännu mer komplex. Trafikledningen ansvarar för den operativa omplaneringen. Deras beslut grundar sig på olika dynamiska informationsmängder, den aktuella trafikbilden, störningar, konflikter, m.m. Viktiga delar av deras beslutsgrund bör i framtiden komma från den återkoppling de får från andra aktörer.

De andra aktörer som visas i figuren är järnvägsföretagen och tågen med lokförarna. Alla dessa aktörer måste kunna samverka effektivt under i det operativa skedet. För detta fordras rätt informationsförsörjning, visualisering och kommunikationskanaler.



### 7.1.1 Stödande realtidsinformation

Det är flera aspekter på den operativa realtidsinformationen som behöver kartläggas. För att skapa ett underlag för framtida utveckling bör arbetet med att specificera sådana krav initieras. En ram för hur en sådan informationskartläggning kan struktureras ges av följande tabell:

Per samverkansdel i den operativa processen behöver man kartlägga följande informationsbehov:

- Behov av att få information från aktör
  - Vilken info, innehåll
  - Syfte, varför behövs detta
  - Egenskaper, kvalitet, tidskrav etc.
  - Kommunikationssätt, hur ska informationen tas emot
  - Presentationskrav, hur ska informationen visualiseras
  - Tidpunkt, när, i vilket sammanhang
- Kan lämna information till aktör
  - Vilken info, innehåll
  - Syfte, varför ska informationen lämnas
  - Egenskaper, kvalitet, tidskrav etc.
  - Kommunikationssätt, hur ska den levereras
  - Tidpunkt, när, i vilket sammanhang

Arbetet med att kartlägga de framtida behoven i alla dessa avseenden är omfattande. Kartläggningen måste utgå från vad varje aktör behöver för att kunna uppfylla sin roll i styrningen av den egna processen.

#### *Exemplet trafikledning och lokförare*

Som exempel kan man kartlägga behov av utbyte av operativ information mellan trafikledare och lokförare:

- Trafikledarens behov av att få information från lokföraren. En tabell enligt ovan behöver formuleras.
- Information som trafikledaren kan lämna till lokföraren. En tabell enligt ovan behöver formuleras.

Från tidigare forskning finns ett underlag för fortsatta analyser. I rapporter om samverkan mellan trafikledare och förare har följande preliminära kartläggning av kommunikationsbehovet dem emellan beskrivits:

#### Trafikledaren behöver (kan få) från lokföraren:

- ”Förare saknas”, i god tid före avgång.
- Beräknad sen avgång (1, 2, 5, ... min).
- Hastighetsförändring p.g.a. felaktig bromsverkan, korglutning, motorproblem, fordonstekniska fel etc.
- Väderrelaterad information (halka, dimma...).

- Infrastrukturfel, spårfel, växelfel, solkurvor, etc.
- ATC-fel.
- ”Kan inte nå målpunkt”, inklusive orsak.
- Tåget står still.
- Förändring av tågs egenskaper.
- Samtal önskas (ej akut).
- Eventuella andra felkoder.
- ”På väg mot signal i stopp ” (då föraren bedömer att det inte överensstämmer med plan).

Den mesta informationen behöver inte vara talad utan kan lämnas i form av färdiga standardiserade meddelanden. Talad kommunikation behövs enbart när inte de förplanerade meddelandena räcker till eller då man agerar utöver de normala säkerhetsbestämmelserna. Exempel på sådant är hinder, olycka, oförklarliga stopp, signalfel etc.

#### Lokföraren behöver (kan få) från trafikledningen:

- Den del av realtidsplanen, RTTP, som är relevant för föraren. Dvs ett utsnitt av realtidsgrafan i kompakt form. Detta bör i loket utformas som ett beslutsstöd, DAS, anpassat till förarens behov. Utformningen av sådan information, i avsikt att stödja CGTO (*centrally guided train operation*) finns beskrivet i andra rapporter. Syftet är att tydligt informera föraren om de målpunkter för körningen som kan härledas ur realtidsplanen. Innehållet är främst:
  - Spår användning, sammanhängande i detalj.
  - Avgångstid och ankomsttid per målpunkt, alltså planerade gångtider och uppehållstider.
  - Information om rundgång med lok.
  - Information om fourneringsplats.
  - Marginaler och slack, dvs. skillnad mellan planerad gångtid och ett tågs kortast möjliga gångtid respektive uppehållstid, så kallad minimigångtid.
  - Deadlines som kan påverka tåget vid ändringar i planen. T ex anslutning, omlastning, färja, etc.
- Akut hastighetsnedsättning.
- Omplanering pågår, dvs informera föraren om att planen håller på att ändras.
- Samtal önskas (ej akut)

Gränssnittet ska inte visa information bara för det egna loket, utan också ge kunskap om omgivande trafik. Detta för att föraren ska förstå anledningen till att planen ser ut som den gör. Därigenom stöds då föraren bättre i planeringen av körningen. Det kan t ex handla om planer för andra aktörer i omgivningen, vilka kan komma att påverka det egna tåget vid avvikelser och ändringar i planen. Främst gäller det andra tåg, planerade banarbeten och planer för komplexa spårområden som bangårdar och fourneringsplatser.

Även här kan det mesta ske genom automatisk överföring av strukturerad information. Talad information behövs i undantagsfall, t ex vid olyckor och då man kör tåg under extraordinära omständigheter, med säkerhetssystemen, dvs de tekniska barriärerna, ur funktion.

### 7.1.2 Informationens tillgänglighet

För att kunna samverka måste informationen göras tillgänglig på ett adekvat sätt för varje aktör. Detta handlar bl a om:

- Kvalitet. Information måste vara kvalitetssäkrad. Kvalitetskriterier måste utredas och specificeras.
- Tidpunkt. Information måste vara tillgänglig vid rätt tidpunkt. Det måste också vara möjligt att tidsrelatera information, t ex så att man vet när saker händer, hur gammal informationen är etc.
- Visualisering. För att stödja förståelse och beslutsfattande måste visualiseringen göras så att den stödjer de aktuella användarna och användningssammanhanget. En viktig aspekt är att visa helheten och detaljer samtidigt.
- Interaktionen. Hur man ska interagera med gränssnittet under arbetsprocesserna, Formerna för hur information hämtas och lämnas via gränssnittet.
- Utformningen av färdiga procedurer för hantering av standardmeddelanden.

### 7.1.3 Förbättrad samverkan

Informationen ska stödja processer och agerande för en bättre samverkan. Några aspekter som behöver utredas och utvecklas är:

- Slutna loopar, dvs återkoppling från utfallet av vidtagna åtgärder. En samverkan som leder till att varje aktör kan styra sin egen delprocess på ett sätt som medverkar till att den totala trafikprocessen kan styras mot det gemensamma målet, dvs realtidsplanen, fordrar slutna styrloopar. Detta innebär att planer ska genomföras som de formuleras, att varje aktör ansvar för sin del av detta samt att så fort en aktör inte kan agera enligt plan måste detta meddelas till de som ansvar för planeringen så att planen kan modifieras till de rådande omständigheterna. Inga glapp, luckor eller otydliga ansvar kan då accepteras. Se utförligare diskussioner om detta i rapporten från FOT-projektet, *Framtida tågtrafikstyrning. Sammanfattande forskningsrapport. Slutrapport från FOT-projektet. December 2015.*
- Tydliga regelverk. All informationsförsörjning måste utgå från att man ska stödja en viss modell för samverkan. Ibland måste man frånga en definierad grundmodell, men då måste även regelverket för sådana undantag klargöras. Utvärderingar och analyser fordras för att se om regelverket fungerar i praktiken eller om det behöver modifieras.
- Tydlig organisation, roller och ansvar. Varje aktör måste klargöra sin egen organisation, ansvars- och befogenhetsstruktur. Helheten måste stämmas av så att varje aktör har roller, ansvar och befogenheter som gör att helheten blir effektiv.
- Utbildning, förståelse för varandras roller, behov och svårigheter. Tidigare kartläggningar har visat på brister i förståelse mellan olika aktörer som egentligen måste samverka för att den aktuella realtidsplanen ska kunna genomföras utan problem. Tidigare forskning har t ex pekat på brister i kommunikation och förståelse mellan trafikledare och lokförare. När roller, ansvar och informationsförsörjning enligt ovan har utvecklats finns ett kontinuerligt behov av utbildning och gemensam träning för att skapa förståelse för varandras arbete och för att utveckla former för samverkan i det dagliga arbetet och under sådana störda situationer som är vanliga i praktiken.

## 7.2 Viktiga utvecklingsområden

Från beskrivningen ovan kan vi sammanfatta följande behov av strategisk utveckling:

- Endast relevant information ska levereras till respektive aktör, dvs skräddarsy varje informationskanal och användargränssnitt. Bygg samtliga informationssystem dubbelriktade så att mottagaren kan återkoppla om man inte kan genomföra planen.
- I gränssnittet kan man behöva visa mer information är det som är nödvändigt för en enskild arbetsuppgift. Den information som bidrar till att ökar förståelsen för anläggningens och processens funktion bidrar till att man kan utveckla förståelse och mentala modeller.
- Integrera järnvägsföretagens system för planering av omlopp för fordon, vagnar och personal. Trafikledningen behöver veta om det finns hinder för järnvägsföretagen att genomföra en viss planering. Information om förändringar av ett enskilt tågs sammansättning och egenskaper och uppdrag är också avgörande för trafikledarens möjligheter att skapa en komplett plan.
- Systemen måste stödja samordning av planer över större områden och mellan regioner, för tågs hela färd. Realtidsplanen måste vara robust för alla tågs hela färd.
- Dagens organisation försvårar utbyte av information och möjligheter att samverka. Ibland råder ”hierarki före funktion”. Enklare, snabbare och precisare samverkan i alla processer och mellan alla aktörer måste utvecklas. Ansvar och befogenhet måste ligga där man har möjligheterna att fatta optimala beslut, dvs där man har överblick över samtliga aktuella detaljer som är förutsättningar för att skapa en optimal plan
- Nya system för samverkan måste ge alla aktörer en helhetssyn. Information som stödjer detta måste vara tillgänglig där det behövs.
- Idag saknas ett lärande inom organisationerna. Man utvärderar inte systematiskt och skapar ett lärande mot högre kompetenser och kvalitet. Processer för individuellt och organisatoriskt lärande behöver utvecklas och införas.
- Högre kvalitet i information är ett generellt krav. Idag finns mycket information med brister i kvalitet, vilket kan leda till att problem förstoras.
- Större precision i trafikplanerna fordras. Detta fordrar precision i indata till planeringsprocessen. Ibland kan mer avancerade beslutsstöd vara relevanta.
- Tydliga regler för operativ planering behövs. Hur ska prioriteringar se ut i olika lägen t ex? Målkonflikter måste beskrivas och exemplifieras så att prioriteringar blir operativt begripliga och användbara.
- Tydligare leveransåtaganden och möjlighet till kännedom om konsekvenser av dessa. Information om kritiska ”deadlines” måste göras tillgänglig.
- Bättre prognoser, baserat på erfarenhetsdata, för olika åtgärder vid störningar. ”Hur lång tid kommer det att ta i detta fall”? T ex växelfel, nedriven kontaktledning, olycka etc. Färdiga procedurer för kommunikation med de som har bäst möjlighet att göra relevanta bedömningar måste skapas och följas. T ex med förare, tekniker, entreprenörer, etc.
- Begrepp och definitioner av olika art måste ensas och bli gemensamma.

## 8 Bilaga 1. Deltagarlista för seminariet

### *Trafikverket*

Dennis Engblom, Trafikledare järnväg, Trafikverket  
Maria Vestrin, Trafikinformatör, Trafikverket  
Mats Danielsson, Regional Operativ Ledare, Trafikverket  
Linda Cardell, Trafikinformationsledare, Trafikverket  
Patrik Fritzing, Trafikverket, TLtt  
Lars Ekdahl, Trafikverket, TLtv  
Anette Simson, Trafikverket, TLtt  
Marina Varghav, Trafikverket, ITautj  
Maria Hasslund, Trafikverket, TLoösj  
Hwargård Jörgen, TLlmf, Trafikverket  
Östlund Anna Maria, TLlmf, Trafikverket  
Karl-Einar Jonsson, Trafikverket  
Kent Olsson, Trafikverket  
Szczesniak Agnieszka, Trafikverket, TLlmf

### *Järnvägsföretag*

Fredrik Hallberg, OC Trafikledningen, SJ  
Christoffer Andersson, IT-samordnare, SJ  
Daniel Hamrén, lokförare, SJ  
Rune Olofsson, operativ chef, GreenCargo  
Pär-Åke Persson, Chef Driftcenter, GreenCargo

### *Forskare*

Jan Ekman, SICS  
Martin Joborn, KAJT  
Bengt Sandblad, UU  
Arne W Andersson, UU  
Simon Tschirner, UU

### *Kontaktperson vid Trafikverket*

Kent Olsson (Kent.Olsson@trafikverket.se)

### *Kontaktperson vid Uppsala universitet*

Bengt Sandblad (Bengt.Sandblad@it.uu.se)