

RAPPORT
2019-09-28

StationCDM – förslag till koncept för informationsdelning i samverkan

Ett samarbete mellan Trafikverket, RISE Viktoria och Closer



Trafikverket

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: StationCDM: förslag till koncept för informationsdelning i samverkan

Författare: Sandra Haraldson, RISE AB

Dokumentdatum: StationCDM: förslag till koncept för informationsdelning i samverkan

Ärendenummer: [Ärendenummer NY]

Version: 1

Kontaktperson: Göran Erskérs

Innehåll

1. STATIONCDM: FÖRSTUDIENS UTGÅNGSPUNKTER.....	5
1.1. Bakgrund.....	5
1.2. Rapportens struktur	6
1.3. Scope och Avgränsning.....	6
1.4. Rapportens målgrupp.....	7
1.5. Medverkande aktörer.....	7
1.6. Avvikelser från projektspecifikation	8
1.7. Stockholm Central och Depå Hagalund	9
1.8. Tillämpad metodik och arbetsprocess.....	9
2. STATIONCDM: FÖRSLAG TILL KONCEPT	11
2.1. Utgångspunkt StationCDM koncept.....	11
2.2. Konceptets Beståndsdelar	12
2.2.1. Standardiserat meddelandeformat	13
2.2.2. Mål, värden och KPIer för StationCDM	14
2.2.3. Processlogik och samverkansprinciper	18
2.2.4. Mognadsmodell - Steg för att nå utökad förmåga i samverkan och datautbyte	23
2.3. Identifierade aktörer	24
2.4. Identifierade informationskällor.....	25
2.5. PortCDM vs StationCDM.....	28
2.5.1. Mål och värden	28
2.5.2. Underliggande processlogik.....	28
2.5.3. Standardiserat meddelandeformat	29
2.6. Behov/krav på anpassning för demonstration	30
2.6.1. Meddelandeformat.....	30
2.6.2. Konnektivitet till samverkansplattform	30
2.6.3. Logik och visualisering	30
2.7. Hinder för införande av principer för informationssamverkan	31
2.7.1. Tekniska hinder	31
2.7.2. Organisatoriska hinder.....	31

3. STATIONCDM: FÖRSLAG PÅ DEMONSTRATIONSPROJEKT	33
3.1. Inledning.....	33
3.2. Scope och avgränsning.....	33
3.3. Genomförandeplan och milstolpar.....	34
3.4. Vidareutveckling Koncept StationCDM.....	35
3.5. Etablering av organisatoriska och tekniska förutsättningar	35
3.6. Demonstration och utvärdering	36
3.7. Budget	36
3.8. Medverkande aktörer, roller och ansvarsområden.....	37

1. StationCDM: förstudiens utgångspunkter

1.1. Bakgrund

I dagens uppkopplade samhälle finns stora möjligheter till informationsutbyte och digital samverkan. För att dra nytta av digitaliseringen behövs strategier för informationsdelning som ger tydlighet i vilken data som bör delas, när och till vilka. Genom att dela tidsstämplar, i realtid, för estimerade och faktiska förflyttningar och status i operationer, synliggörs aktörers intentioner och faktiska prestationer. Tidsstämplarna blir viktiga byggstenar i en samlad lägesbild, där aktörer kan identifiera potentiella avvikelser mot plan och därmed öka sin planeringshorisont och möjliggöra åtgärder för omplanering på goda grunder. Tidsstämplarna ökar informationstransparensen i transportsystemet, bidrar till ökad prestanda och utgör ett bättre beslutsunderlag som också kan användas som grund för att öka kvaliteten i trafikinformation till resenärer. Informationstransparensen minskar också den osäkerhet som uppstår som en följd av att tåget inte befinner sig i rätt läge. En sådan situation triggas ofta en telefonkedja mellan aktörer i järnvägssystemet, i syfte att skapa sig en bild av situationen. En sådan kommunikationsstruktur är inte bara ineffektiv, utan ger även upphov till att beslut många gånger fattas på felaktiga grunder på grund av inaktuell och därmed felaktig information. Genom att tillgängliggöra information, i form av tidsstämplar, i realtid angående tågets förväntade samt faktiska förflyttning och status, får aktörerna direkt kännedom om situationen och kan istället agera för att minimera konsekvenserna av identifierad störning.

För att öka hela transportsystemets effektivitet, behöver dess ingående noder effektiviseras och optimeras. StationCDM, ”*Station Collaborative Decision Making*” är ett koncept för digital samverkan i syfte att optimera järnvägsnoder, depåer och stationer, som en del i ett större transportsystem. En välkoordinerad transporthub kan sedan användas för att möjliggöra samverkan med andra noder, även inom andra trafikslag. I förstudien utvecklas StationCDM som ett förslag till koncept för järnväg, inspirerat av tidigare arbete inom sjöfart, PortCDM¹ och luftfart, AirportCDM. CDM koncepten har alla gemensamt att de bygger på ett behov av ökad informationsdelning för att möjliggöra en samlad lägesbild för involverade aktörer. Som ett led i att uppnå FN:s hållbarhetsmål enligt Agenda 2030 (se figur nedan), behöver bland annat *tillgänglighet* och *tillförlitlighet* till tågresandet öka. Det ställer högre krav på nyttjandegrad av befintlig infrastruktur, genom en allt högre belastning, men kräver också en högre koordinationsförmåga i järnvägstransportsystemet i stort för att fungera som en effektiv nod i transportsystemet. StationCDM ger direkt eller indirekt stöd för hållbar utveckling (se figur nedan) genom att adressera och generera potentiella effekter för följande områden.

¹ Lind M., Watson R.T., Ward R., Bergmann M., Bjørn-Andersen N., Rosemann M., Haraldson S., Andersen T. (2018) Digital Data Sharing: The Ignored Opportunity for Making Global Maritime Transport Chains More Efficient, Article No. 22 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°79 - Third Quarter 2018] (<https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=1850>)



Figur 1: Adresserade globala mål för hållbar utveckling genom StationCDM

En digital samverkan enligt StationCDM möjliggör högre punktlighet, högre nyttjandegrad i befintlig infrastruktur samt högre kvalitet i trafikinformationen till resenärer, vilket är centrala komponenter för att åstadkomma högre tillförlitlighet och därmed en högre attraktivitet för järnväg som transportalternativ för resenärer och godsägare. Det är inte möjligt att eliminera alla upptänkliga orsaker till att det sker avvikelser mot plan i tågtrafiken. Det finns en uppsjö av orsaker, som många gånger ligger utanför aktörernas kontroll. Dock kan en digital samverkan enligt StationCDM ge aktörerna en samlad lägesbild och bättre beslutsunderlag tidigare i processen, för att därigenom minimera effekterna av planerade och oförutsedda störningar. Detta är en viktig grund för att öka möjligheten att infria transportköparens förväntningar samt optimera resurser och flöden genom hela transportsystemet.

1.2. Rapportens struktur

Förstudierapporten är indelad i tre större avsnitt. Det inledande kapitlet ger en introduktion och bakgrundsbeskrivning till rapporten. I det andra avsnittet presenteras ett förslag till koncept för StationCDM, som baseras på förstudiens resultat, och avslutningsvis presenteras ett förslag till fortsättningsprojekt.

1.3. Scope och Avgränsning

Förstudien har avgränsats till att betrakta en begränsad del av järnvägssystemet och därifrån identifiera krav på ett koncept för digital samverkan. Studieobjektet i förstudien är tågresor med persontåg (snabbtåg) från Depå Hagalund, via Norra Bantorget, till Stockholms Central, med vidare tågfärd till Göteborgs central, för återresa tillbaka till depå, via Stockholms Central (se figur 2 nedan). Argumentet för vald avgränsning är komplexiteten i Depå Hagalund, som Norra Europas största depå. Genom att förstå utmaningarna och identifiera behov av informationsutbyte i en sådan komplex verksamhet, kan kunskapsöverföring sedan ske till andra och enklare depåer i landet. Ett ställningstagande som gjordes initialt i förstudien var också att ta utgångspunkt i SJs process, som det mest dominanta järnvägsföretaget, och i ett senare skede verifiera och identifiera avvikelser från denna process mot andra tågoperatörers operativa processer.



Figur 2: Förstudiens Scope och Avgränsning

1.4. Rapportens målgrupp

Målgruppen för rapporten är problemägare inom Trafikverket, järnvägsföretagen samt andra involverade parter, som på olika sätt arbetar med hållbar utveckling med koppling till transportsystem och multimodalitet. Potentiella målgrupper är roller som på olika sätt arbetar med frågeställningar, utmaningar och lösningar inom järnväg och digitalisering, transportöverskridande trafikledning, punktlighet i järnvägssystemet samt resenärsnytta. Samtliga deltagande aktörer från förstudien, samt de som planeras att engageras i ett fortsättningsprojekt, bör finna intresse av rapporten.

1.5. Medverkande aktörer

Förstudiearbetet har letts av en intern styrgrupp bestående av ett personer från RISE, Trafikverket och Closer. Det praktiska arbetet har utförts tillsammans med involverade nyckelaktörer. Trafikverket har, i olika roller medverkat vid samtliga möten, så även Closer och RISE. Därutöver har personer som innehar viktiga roller från SJ, SJ Depå, Jernhusen och ISS deltagit. Se nedan tabell 1, för deltagande roller och organisationer i förstudien.

Tabell 1: Medverkande roller och organisationer i förstudien:

Organisation	Roll	Typ av möte	Antal
Trafikverket	IT Strateg	Individuellt/Gemensamt	Samtliga
	Fjärrtågklarare	Individuellt/Gemensamt	4
	Chef trafikledning Stockholm	Individuellt/Gemensamt	2
SJ AB	Chef Trafikledning	Individuellt/Gemensamt	4
	Förare	Gemensamt	2
	Trafikledning, Tågledning	Individuellt/Gemensamt	3
	Trafikledning SJ Depå	Individuellt/Gemensamt	2

	Planering/ Logistik SJ Depå	Individuellt	1
	Verksamhetsutvecklare Sj Depå	Individuellt	1
	Fordonsledare	Individuellt	1
Jernhusen	Säkerhetsansvarig	Individuellt/Gemensamt	4
	Driftsledare	Individuellt	1
ISS	Ansvar Planering	Individuellt	1
RISE	Projektledare, Senior Forskare	Individuellt/Gemensamt	Samtliga
	Expert Öppen data, Senior Forskare	Gemensamt	3
	Expert Living Lab, Forskare	Individuellt/Gemensamt	4
	Systemarkitekt	Individuellt/Gemensamt	2
Closer	Administrativ Projektledare	Individuellt/Gemensamt	Samtliga

1.6. Avvikelse från projektspecifikation

Under förstudien har ett antal beslut fattats som är direkta eller indirekta avvikelser från beslutad inriktning i projektspecifikationen. I ansökan framgår ambitionen att titta på informationsbehov, inte bara mellan järnvägsföretag och aktörer involverade i tågresan, utan också på koppling till kollektivtrafik. I förstudien valdes ett "scope" som även inkluderade tåganlöp till och från Depå Hagalund, vilket genom sin komplexitet gjorde att det inte fanns utrymme att explicit inkludera kopplingen till kollektivtrafiken. Ett argument för det beslutet är att den enskilda noden behöver vara tillräckligt välkoordinerad, i syfte att fungera som en effektiv nod i ett större transportsystem. Förflyttningen mellan Depå och Station ansågs på många sätt avgörande för transportsystemet i stort, genom att det direkt påverkar punktligheten och möjliggör aktörer att utbyta information om potentiella avvikelser mot plan tidigare i processen. När enskilda noder är välkoordinerade kan noden effektivt samverka med andra noder inom samma eller andra trafikslag. En tydligare expansion mot kollektivtrafik finns med som ett separat spår i förslaget fortsättningsprojekt (se avsnitt 3). En ytterligare avvikelse är att vi valt att inte beskriva identifierade datakällor med hjälp av DAMM-modellen. Den främsta anledningen till det beslutet är att projektet inte engagerat de roller som besitter tillräcklig kunskap om aktuella system för att nå tillräcklig detaljeringsgrad. Istället har vi fokuserat på de operationella aspekterna, kartlagt informationsbehov samt identifierat potentiella källor för centrala informationsutbyten. Befintliga datakällors möjligheter och begränsningar kommer analyseras i ett fortsättningsprojekt (se avsnitt 3). Förutom ovan nämnda avvikelser har projektspecifikationen följts.

1.7. Stockholm Central och Depå Hagalund

Stockholms Centralstation (CST) är den svenska tågtrafikens nav och har varit det sedan 1871. Sett till yta, antal avgångar och antalet resenärer är det landets största station, och tillsammans med Cityterminalen, är Stockholms Centralstation Nordens mest trafikerade järnvägsstationer, med såväl fjärrtåg, regionståg, lokaltrafik, fjärrbussar samt Arlanda Express. Varje dag reser ca 222 000 resenärer via Stockholm central och 80% av Sveriges persontrafik på järnväg börjar eller slutar här (Källa: Jernhusen.se). Förutom resenärer rymmer byggnaden även ca 60 butiker, caféer och restauranger. Då Stockholm central är så central i den svenska tågtrafiken, innebär det också att störningar som sker i anslutning till Stockholm Central har stor påverkan på andra delar av det svenska tågtrafiknätet.

I Solna ligger Hagalunds Depå (HGL), som är Norra Europas största underhållsdepå med en genomströmning av ca 100 tåg dagligen. Infrastrukturen i Depå Hagalund ägs av Trafikverket, SJ och Jernhusen. Den främsta verksamheten är underhåll för främst SJs och MTRs fjärrtåg.

1.8. Tillämpad metodik och arbetsprocess

I förstudien har en metodik som kallas Living Lab Approach² tillämpats. Metodiken tar utgångspunkt i att etablera en fysisk samverkansarena för involverade aktörer, som grund för digital samverkan, där inblandade parter lutar på varandra. I den konstellationen sker sedan ett antal gemensamma arbetsarbeten, vilket varvas med enskilda intervjuer. En övning som görs tidigt är att identifiera *"the common object/subject of interest"*, dvs den verksamhet som de olika aktörerna gemensamt ska bidra med värde till, vilken roll de olika aktörer har i detta värdeskapande samt vilka gemensamma målsättningar som parterna har. Det formar sedan aktörernas gemensamma process, som utgör det, som i dagens terminologi, ofta benämns som ekosystem. Därefter följer gemensamma och individuella möten, för att identifiera målformuleringar samt beskriva delar av ekosystemet så ändamålsenligt som möjligt, för att åstadkomma en grund för att identifiera aktörernas behov av informationsutbyte. Den gemensamt definierade verksamheten har utifrån förstudiens fokus, kartlagts och dokumenterats i form av processdiagram och därutöver har önskvärda informationsutbyten identifierats och dokumenterats med hjälp av en metrokarta (se figur 8).

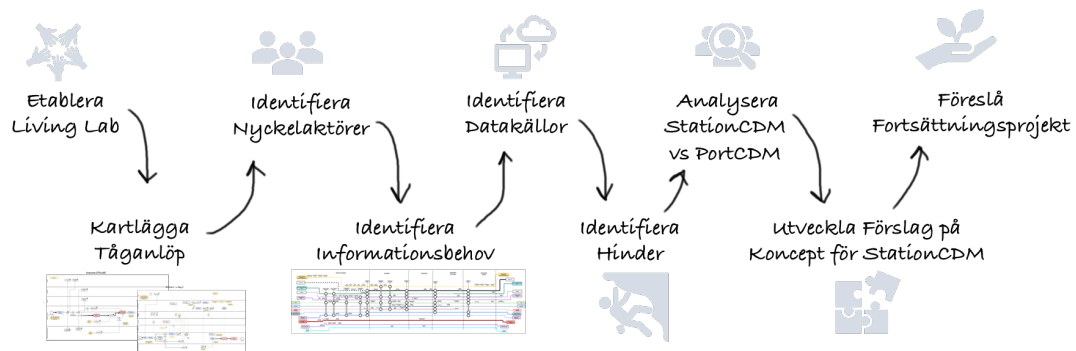
Förstudien har således bedrivits enligt figur 4 nedan, genom en kombination av individuella möten och ett antal gemensamma workshops, så kallade Living Labs. Genom Living Labs möts deltagarna för att gemensamt identifiera utmaningar, värdera lösningar samt utbyta erfarenheter. Målsättningen för arbetsgruppen har varit att successivt arbeta fram ett förslag till koncept för StationCDM.

Common Object/Subject of interest



Figur 3: Common Object/Subject of interest

² Haraldson S., Karlsson M., Lind M. (2015) The PortCDM Living Lab Handbook, STM Validation Project



Figur 4: Arbetsprocess och genomförda aktiviteter

2. StationCDM: Förslag till koncept

I detta avsnitt presenteras resultatet från förstudien, som ett förslag till koncept, StationCDM. Konceptet bygger på behov och förbättringsområden som identifierats under förstudien. Avsnittet inleds med en beskrivning av utgångspunkter och konceptets beståndsdelar, följt av resultat i form av centrala aktörer som identifierats, kartlagd processlogik, identifierade informationsutbyten samt datakällor.

2.1. Utgångspunkt StationCDM koncept

StationCDM tillhör CDM-familjen av koncept. I familjen ingår även PortCDM (Port Collaborative Decision Making) avsett för sjöfart och där hamn utgör en transportnod, A-CDM (Airport Collaborative Decision Making) avsett för luftfart och där flygplats är transportnod. Att tillhöra samma familj av koncept innebär att de bygger på samma principer, anpassade till rådande verksamhetslogik, för respektive typ av bytespunkt. Det övergripande syftet är att möjliggöra för verksamheter som bygger på att flera organisationer, många gånger konkurrenter, behöver samverka för att skapa värde, i det självorganiserade ekosystem som transporthubben både är en del av och utgör, för de klienter/avnämare som verksamheten finns till för (i det här fallet resenärer och godsägare). För att införa och utvecklas genom CDM, krävs ingen överordnad koordinationsorganisation, utan samverkan bygger på att förväntningar etableras och infrias mellan involverade aktörer som samverkar, utan krav på införande av hierarkiskt överordnade organisationer eller specifika organisationer specialiserade på att koordinera övriga (underordnande) aktörer.

Några centrala designprinciper för både PortCDM och StationCDM, är att informationen som delas mellan aktörerna enbart är **tidsstämplar**, som inte är att betrakta som affärskritiska men väl avgörande för att åstadkomma den välkoordinerade verksamheten. Tidstämplarna är sammansatta utifrån en nomenklatur som är grunden i S-211,³ en standard för utbytesformat, anammat av sjöfartsindustrin. Bedömning görs att samma nomenklatur avsett för sjöfarten är tillämpbar även för järnvägsindustrin.

En ytterligare grundläggande designprincip är att aktörerna arbetar i sina befintliga verksamhetssystem. StationCDM är inte ett ytterligare system som aktörerna behöver hantera. StationCDM är ett koncept som stipulerar krav på en neutral informationsdelningsplattform med automatiska kopplingar till befintliga system, där utvalda tidsstämplar automatiskt tillgängliggörs baserat på uppsatta regler för utbyte. Aktörer kan prenumerera på tidstämplar från andra för att möjliggöra en samlad lägesbild i sitt eget system. I de fall aktörerna saknar systemstöd, eller har begränsningar som innebär att de inte kan visualisera tidstämplar, bygger konceptet på att data kan tillhandahållas till andra som förser med olika typer av applikationer för att bidra till en ökad koordination mellan aktörerna. Detta kan tex vara såväl webbaserade som mobila applikationer som möjliggöra för inblandade aktörer att dela tidsstämplar, bli notifierade om olika händelser/bristande planering, samt dela en gemensam lägesbild i realtid. Tanken bakom denna designprincip är att inte belasta aktörer med fler system eller ytterligare administration, utan

³ Se t ex Lind M., Bergmann M., Watson R.T., Haraldson S., Park J., Gimenez J., Andersen T., Voorspuij J. (2018) Towards Unified Port Communications - from a project format to a global standard, Concept Note #9, STM Validation Project (<https://www.ipcdmc.org/galerie>)

snarare reducera handläggningen genom att uppgradera befintliga system baserat på tidsstämplar från andra.

2.2. Konceptets Beståndsdelar

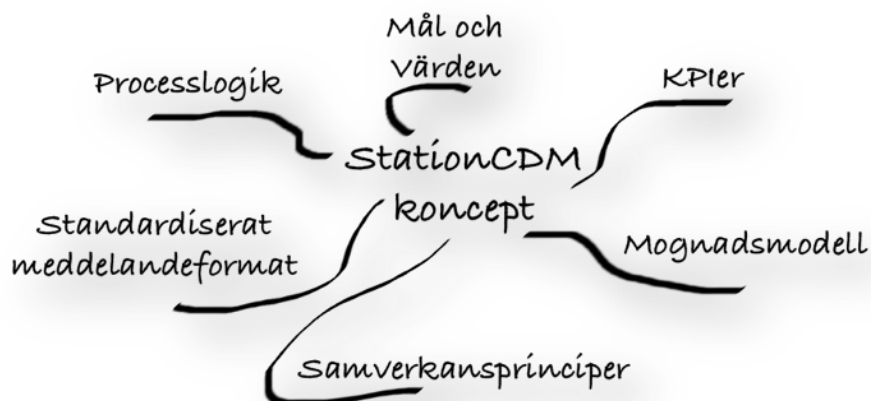
Det är många roller inblandade i tågbaseade förflyttningar. Aktörer (organisationer) som är inblandade innehar de nödvändiga roller som möjliggör förberedelse för, och genomförande av, tågtransporter. Under projektet har det noterats av aktörerna, i sina olika roller, att de förvaltar en flora av system där varje system innehar datakomponenter som tillsammans är nödvändiga för att en forma en samlad (realtidsbaserad) lägesbild. Det saknas en nödvändig interoperabilitet mellan inblandade system, både inom respektive organisation och mellan inblandade organisationer.

StationCDM som koncept syftar till att vägleda inblandade aktörer mot en ökad kvalitet i samverkan och datautbyte som grund för ökad koordination, förutsägbarhet och punktlighet i tågtrafiken. Ökad koordination, förutsägbarhet och punktlighet syftar till att leda till *ökad servicekvalitet* samt *ökad kundnytta* för såväl resenärer som godskunder. Genom att ha en god insikt om när tåg förväntas avgå och ankomma, med hög reliabilitet, kan andra angränsande processer (såsom t ex resenärers eller godstransportens byte till/från annat transportslag till/från tåg eller byte av tåg) blir bättre. Genom en ökad förutsägbarhet möjliggörs optimering av resurser och infrastruktur som krävs för att förbereda och genomföra tågtransporten samt operera tågstationer relaterat till ankommande och avgående tåg.

Konceptet är inspirerat av PortCDM⁴ och tar utgångspunkt i den specifika stationens förutsättningar och använder tågens resor till och från stationen som förutsättning och grund för planering av händelser hos stationer som planeras äga rum för tåg som ankommer till och avgår från stationen. Om varje station som är inblandade i tågtransporter anammar StationCDM betyder det att en samlad lägesbild kommer att kunna etableras, både för den specifika stationen genom samverkan och utbyte av data inom stationer och mellan operatörer och stationer, men också för en helhet som inrymmer förutsättningar hos samtliga stationer som anammat StationCDM. Visionen är att en sådan helhet, baserat på information från respektive station i det svenska tågsystemet, tillsammans med information om planerade och pågående tågförflyttningar, utgör en god grund för optimal koordination av svenska tågtrafiksystemet för ökad förutsägbarhet (predicerbarhet) och ökad punktlighet.

I figur 5 nedan visualiseras konceptets ingående komponenter. *Mål och värden* adresserar de effekter som konceptet vill realisera. En underliggande processlogik, fångar och beskriver specifika verksamhetslogiska regler för tåganlöp till och från stationer. *KPIer* möjliggör uppföljning och mätning. Standardiserat *meddelandeformat* möjliggör datautbyte av tidsstämplar, om NÄR operationer och fysiska förflyttningar *förväntas/ rekommenderas* och/eller har *utförts*. En ytterligare komponent är konceptets *mognadsmodell* som är ett stöd för stationer (transporthubbars) kontinuerliga utveckling av sin förmåga att vara kompatibel med konceptets målsättningar. Den sista komponenten är *samverkansprinciper* som fångar såväl generisk verksamhetslogik samt rådande uniktet i enskilda instanser/implementationer av konceptet och är ett uttryck för de beroenden och villkor som gäller för olika datautbyten och verksamhetslogiska regelverk. Varje enskild komponent beskrivs mer ingående i efterföljande avsnitt.

⁴ Lind M., Haraldson S., Ward R., Bergmann M., Andersen N-B., Karlsson M., Zerem A., Olsson E., Watson R., Holm H., Michaelides M., Evmides N., Gerosavva N., Andersen T., Rygh T., Arjona Arcona J., Ferrus Clari G., Gimenez Maldonado J., Marquez M., Gonzalez A. (2018) Final PortCDM concept description incl. generic specification of identified services - Improving port operations using PortCDM, STMVal_D1.3 (www.stmvalidation.eu/documents)

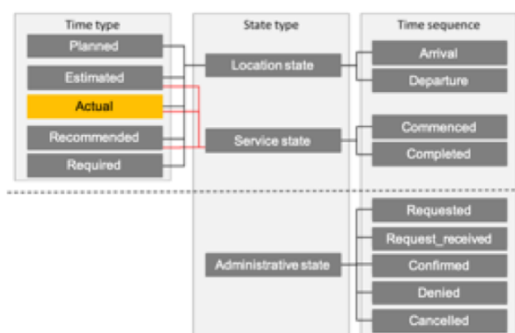


Figur 5: Konceptets beståndsdelar

2.2.1. Standardiserat meddelandeformat

För att möjliggöra för samtliga parter som är involverade i tåganlöp att dela data (tidsstämplar) associerat till planer, "progress", och status från genomförda händelser och att konsumera en realtidsbaserad och samlad lägesbild som bygger på parternas tidsstämplar, krävs ett gemensamt språk (meddelandeformat) för kommunikation. Den samlade lägesbilden har två syften; dels att möjliggöra för inblandade aktörer att planera utifrån en gemensam lägesbild, och dels att "avslöja" om olika parter har olika uppfattning om när olika händelser är tänkta att inträffa och/eller har inträffat. Meddelandeformatet för StationCDM bygger på S-211, som används i PortCDM, och som möjliggör att parter inblandade i fartygsanlöp, med tillhörande logistikprocesser, etablerar förutsättningar för att vara så effektiva som möjligt med minimala väntetider genom delning av tidsstämplar.

Det meddelandeformat som StationCDM bygger på har en struktur som särskiljer mellan olika tidstyper (såsom planerad, estimerad och faktisk och rekommenderad tid) för olika typer av händelser (såsom förflyttningar eller operationer). Vidare fångar också meddelandeformatet administrativa processer för att komma överens om olika operationer. Nedanstående figur visar hur meddelanden är sammansatta enligt StationCDMs tidsstämpelsformat, som information om förflyttningar och operationer sedan relateras till.



Figur 6: Tidsstämplar i S-211

Meddelandeformatet bygger på att varje tågresa har ett unikt tågnummer som avspeglar tågresan/omloppet till och från stationen. Då flera system både använder olika identiteter och också förändrar identiteten beroende på olika händelseförlopp, blir det viktigt att alla meddelanden relateras till samma identitet. Sådan associering av identitetsbegrepp för tågtransporter är en central kapabilitet för de informationsdelningsplattformar som bygger på StationCDMs designprinciper. Inom den maritima världen löstes detta genom införandet av en universell identitet för hamnanlöp.

Vidare tillåter meddelandeformatet att olika operationer och platser definieras för det lokala sammanhanget, d v s centralstationen som fysisk plats. Exempel på platser relaterat till en centralstation kan vara perronger och spår. En ytterligare plats är Depå Hagalund som behöver definieras i verkstad, bangård, furneringsplattform etc. Exempel på operationer är olika aspekter av förberedelsen för att förbereda ett tåganlöp eller en tågavgång. I figurerna 8, 9 och 10 (Metrokarta för StationCDM) visualiseras ett antal sådana händelser som är att betrakta som koordinationspunkter för att möjliggöra att tåget kan ankomma och avgå från station i utsatt tid.

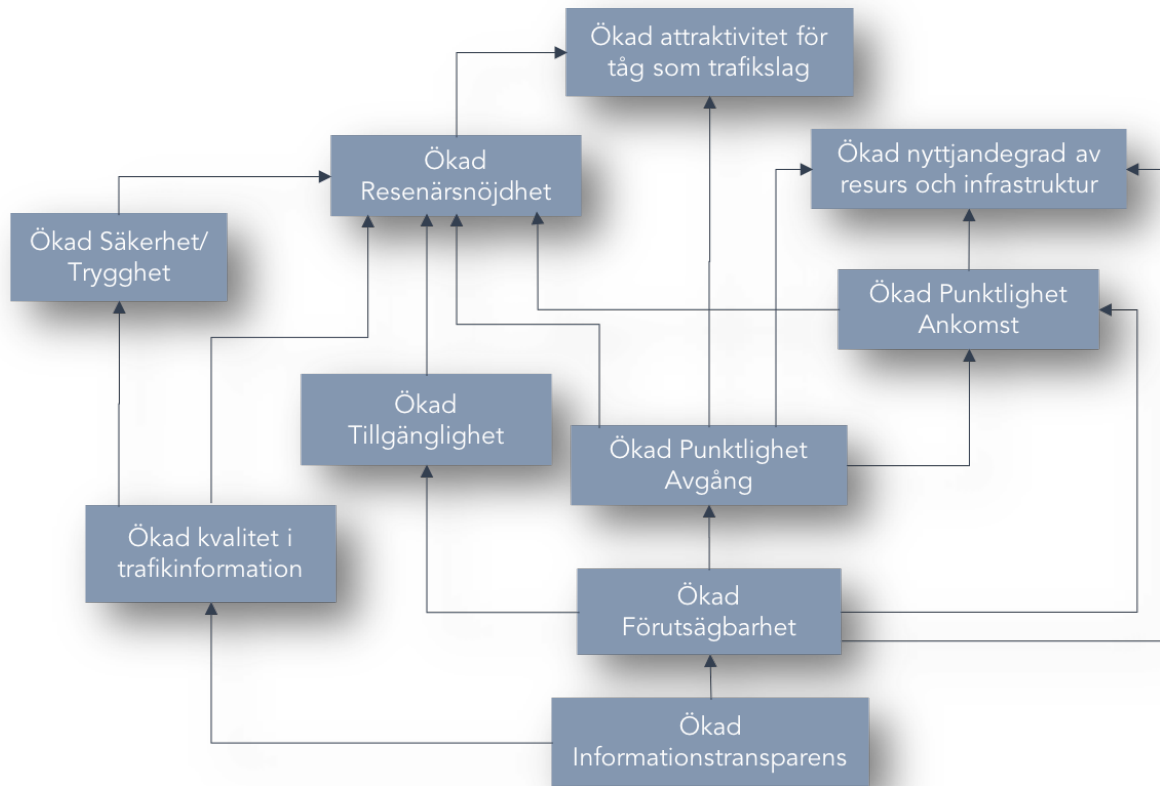
Meddelandeformatet bakom StationCDM bygger således på S-211. S-211 är en standard som blivit erkänd av IALA (International Lighthouse Association) som koordinerar sina insatser genom att vara i linje med intentionerna hos IHO (International Hydrographic Organization) inom ramen för CMDS (Common Maritime Data Structure). Då utbyte av data relaterat till tågstationer tillhör en annan domän behöver också överenskommelser ske mellan de parter som utför operationer och förflyttningar associerade till tågtransporter. Som start föreslås att Trafikverket antar rollen att förvalta och vidareutveckla detta meddelandeformat och, så snart som denna finns implementerad, också inleda en diskussion om att tillämpa samma format eller översätta format som tillämpas i angränsande länder för tågtransporter. I ett första läge avses tågtransporter till och från länder som har anslutande järnväg till Sverige, d v s Danmark, Norge och Finland. En grundläggande utgångspunkt för den logik som StationCDM bygger på är att information om planerade och estimerade händelser delas av de som har informationen, med de som behöver den för sin optimala planering. Detta innebär också att planeringen blir ett uttryck för den status som råder för genomförandet av operationer och förflyttningar, t ex att prognosen för när ett otillgängligt spår blir tillgängligt, kommer att resultera i en planerad tidpunkt då ett visst tåg kan använda spåret och därigenom passera genom olika kontrollpunkter vid planerade tidpunkter.

2.2.2. Mål, värden och KPIer för StationCDM

Som ett led i att förstå behovet av samverkan mellan involverade parter, har en mål/effektanalys genomförts. En sådan analys har till syfte att identifiera involverande parter gemensamma målsättningar. För att veta att insatser ger avsedda effekter, behöver det finnas mätpunkter, så kallade KPIer. Genom de tidsstämplor som identifierats i förstudien kan flera beräkningar göras och nedan redovisas såväl mål- som effektanalys samt föreslagna beräkningsgrunder för identifierade KPIer.

I förstudien har tre övergripande effektområden för StationCDM identifierats (se figur 7: Mål- och Effektanalys StationCDM nedan). De effektområden som identifierats är **Ökad attraktivitet för tåg**, vilket bland annat baseras på en ökad punktlighet i ankomster och avgångar, ökad nyttjandegrad av resurser och infrastruktur samt **ökad resenärsnöjdhet**. Det andra övergripande effektmålet som identifierats är **ökad resenärsnöjdhet** som i sin tur byggs upp av bland annat en ökad punktlighet i ankomster och avgångar, ökad säkerhet och trygghet, ökad tillgänglighet och tillförlitlighet samt ökad kvalitet i trafikinformation till resenärer. Det tredje och sista effektområdet som identifierats i förstudien är en **ökad nyttjandegrad av resurser och**

infrastruktur, som kan erhållas genom ökad punktlighet i ankomst och avgångar, men också genom en ökad förutsägbarhet, där aktörer genom en samlad lägesbild får en bättre planeringsförmåga, genom bättre beslutsunderlag och en utökad planeringshorisont.



Figur 7: Mål- och Effektanalys StationCDM

Respektive effektområde beskrivs i avsnitten nedan.

Ökad Punktlighet: En ökad punktlighet i ankomster och avgångar, är centralt för samtliga involverade aktörer. Det är av vikt att ankomster till, och avgångar från, olika fysiska platser i tågresan (i förstudien från depå till slutstation och tillbaka) går enligt plan för att undvika följd effekter senare i transportkedjan. I förstudien har också punktlighet i tjänsteleverans betraktats, såsom att beställda åtgärder/tjänster, påbörjas och avslutas enligt plan. I samband med analysen har ett antal tidsstämplar identifierats som särskilt kritiska för att öka punktligheten. Sambanden mellan tidsstämplar och punktlighet går att utläsa i figur 11 nedan. Punktlighet utgör även en central del av resenärsnöjdhet, och då i synnerhet när det gäller punktlighet för ankomst, dvs att leveransen av tjänsten (resan/transporten) motsvarar förväntningarna, i det här fallet när resenären förväntar sig ankomma sin slutdestination. Det här blir särskilt centralt när vi betraktar en resenärs resa dör till dör, där ankomsttiden för en resa är grunden för planeringen av eventuell anslutande resa, med samma eller annat trafikslag och/eller planerade aktiviteter. Här finns det olika typer av resenärer att beakta, alltifrån pendlaren som behöver vara framme på utsatt tid, till

fritidsresenären med betydligt större marginaler i sin reseplanering. Oavsett typ av resenär så är det centralt att resenärens förväntningar infrias.

Det finns olika sätt att mäta punktlighet. Ett sätt är att titta på avvikelser mellan planerad ankomst/avgång och faktiskt ankomst/avgång, till och från olika fysiska platser i tågresan. Punktligheten föreslås beräknas för de kritiska tillståndsförändringar (se figur 11) som gäller fysiska förflyttningar, såsom ankomst och avgång, till/från olika fysiska platser, såsom Depå och Station. Ytterligare ett sätt att mäta punktlighet är att titta på planerad påbörjad/avslutad tjänsteleverans och faktisk påbörjad/avslutad tjänsteleverans, såsom furnering, ombordstigning, klargöring etc. Det tredje sättet att mäta punktlighet är att inte enbart titta på transporten, utan också utifrån påverkan på resenären, dvs punktlighet för avgång och framförallt ankomst till slutstation för X antal resenärer.

$$\text{PUNCT}_{\text{STATE}} = \text{Number of state changes that are within } + 5 \text{ minutes divided by the total amount of state changes for a certain time period.}$$

$$\text{PUNCT}_{\text{RESA}} = \text{AVERAGE} (\text{PUNCT}_{\text{STATE}(1..n)})$$

$$\text{PUNCT}_{\text{PAX/RESA}} = \text{PUNCT}_{\text{ANKOMST/AVGÅNG}} (\text{ESTIMAT /ACTUAL}) / \text{NoPAX}$$

Väntetider: För att förstå effekten av samverkan och mäta koordinationsförmåga i tågresan, och därmed transportsystemet och effekten av punktlighet, är *väntetider* ett väsentligt KPI att beräkna. Det identifierar potentiella förbättringsåtgärder för delar av ett flöde. Väntetider är ett uttryck för icke-produktiv tid mellan olika aktörers prestationer/ förflyttningar mellan två fysiska platser. Det kan användas för att identifiera var flödet kan optimeras, eventuella begränsningar i kapacitet samt behov av ytterligare informationsutbyte. Väntetider är en bra utgångspunkt när ett system optimeras för exempelvis högre belastning. Exempel på aspekter att beakta för beräkning av väntetider är:

Tabell 1: Väntetider

Väntetid FÖR [...]	PÅ [...]
Förare	Tåg
Tåg	Förare
Resenär	Tåg
Tåg	Resenär
Ombordpersonal	Tåg
Tåg	Ombordpersonal
Tåg	Verkstad
Verkstad	Tåg

Tåg	Åtgärd
-----	--------

Ökad Förutsägbarhet (Predicerbarhet): Delad infrastruktur påverkar möjligheten att parera i händelse av avvikelse från plan, såsom när en avgång blir försenad eller andra komplikationer tillstöter längs resan. Den delade infrastrukturen innebär dock att det blir än mer viktigt med informationstransparens och att parterna delar information i realtid, för att därigenom skapa förutsättningar för en samlad lägesbild som underlag för beslut. Det finns många faktorer som påverkar avgångs- och ankomstpunktighet, såsom problem med infrastruktur (växlar, signaler, spår), underhållsbehov på fordon (planerat eller oplanerat), personalbrist, rutiner som frångåtts, framkomlighetsproblem av fordon som samnyttjar infrastruktur, samt yttre påverkan. Enligt en studie, presenterad av TTT (Tillsammans för Tåg i Tid), ligger 8 orsaker bakom 80 % av förseningarna. Flera av ovan listade förseningsorsaker kan genom en ökad förutsägbarhet, pareras för genom omfördelning av resurser. Det kräver dock att berörda parter informeras om rätt saker, i rätt tid och med tillförlitlig information. Även en liten avvikelse kan ge upphov till stor påverkan senare i processen och genom att kommunicera både estimat och faktiska tider för ankomster/avgångar samt Start/Slut av operationer, kan potentiella avvikelser identifieras så fort de är kända, och därmed skapa förutsättningar för en bättre omplanering i tid. Det innebär också att aktörer, istället för att söka informationen i telefonkedjor, kan fokusera på att planera om utifrån givna förutsättningar. Därigenom kan förseningar minskas, eller i bästa fall undvikas, och framförallt kan resenärer informeras med rätt information, i rätt till och därmed minimera negativ påverkan för resenärer.

Förutsägbarhet (Predicerbarhet) beräknas för ett visst tillstånd genom att beakta avvikelsen från något som inträffat dividerat med hur lång tid innan som det inträffade rapporterats ett estimat för. Detta gör att förutsägbarheten för ett visst tillstånd ger större utslag ju närmare tiden som det är tänkt att inträffa, som en bristande rapportering om ett estimat, görs.

$\text{PREDRAPP} = 1 - [\text{Deviation from actual} / \text{Time before actual}]$
--

Ökad resenärnöjdhet: Resenärnöjdhet är ett tydligt uttryckt mål för samtliga aktörer. Då förstudien haft fokus på persontrafik, har många argument kretsat kring att identifiera informationsutbyte i syfte att ge bättre information till resenärer vid störning. I förstudien har vi fokuserat på ett antal aspekter av resenärnöjdhet. Dels att resenären upplever sig välinformerad, dvs får korrekt trafikinformation i rätt tid, för att baserat på det, fatta beslut och planera sitt resande på goda grunder. Det hänger även ihop med resenärens upplevda trygghet. En välinformerad resenär är också en trygg resenär, dvs trygg i att känna till rådande förutsättningar för sitt resande. Vidare innebär en välinformerad resenär att resenären, i händelse av avvikelser, informeras i tid och med rätt information, för att därifrån erbjudas möjlighet att agera utifrån nya förutsättningar. Den sista delen av resenärnöjdhet som vi valt att titta på är punktighet, dvs att resenären upplever att man får det man betalt för, i enlighet med etablerad förväntan. Resenärer blir mer och mer uppkopplade, vilket innebär att de ställer allt större krav på att få rätt och individanpassad information, i realtid. Resenärnöjdhet som KPI innebär att mäta punktighet för resenärer snarare än för tåg.

Ökad Tillgänglighet: Tillgänglighet är ett centralt mål för aktörerna, eftersom det i hög grad påverkar attraktiviteten hos tåg som alternativt transportsätt. Det finns flera dimensioner av tillgänglighet som diskuterats under förstudien, såsom att det ska finnas tillräckligt med avgångar, men även att alla, oavsett funktionsnedsättning och specifika behov, ska ha samma möjlighet att resa med tåg. Det senare ställer särskilda krav på fungerande infrastruktur på stationer och tåg. För att öka attraktiviteten hos tåg som transportalternativ har också *tillförlitlighet* till järnvägssystemet identifierats som central aspekt av tillgänglighet.

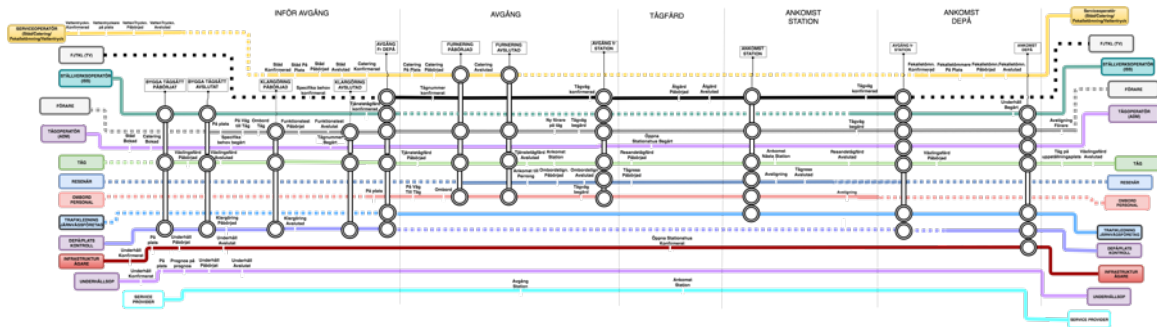
Ökad Säkerhet: I dagens samhälle finns en stor utmaning i balansen mellan informationstransparens och säkerhet. Och när vi talar om öppna data finns de mer eller mindre tydliga gränser för vad som inte kan, eller bör, delas. I förstudien har vi valt att fokusera på utbyte av tidsstämplar, vilka i sig vare sig är affärskritiska eller utgör någon säkerhetsrisk för inblandade aktörer. Vi har i förstudien inte fokuserat på informationssäkerhet, utan det finns med som ett spår i föreslaget fortsättningsprojekt. Förutom digital säkerhet, har förstudien identifierat fysisk säkerhet som ett viktigt mål för samtliga involverade aktörer. Att tågresan är säker, för såväl resenärer som personal som arbetar på och med tågen, är avgörande. Förstudien har identifierat situationer, där i första hand, resenärers säkerhet/trygghet påverkas. Det är bland annat i relation till större påverkan på flödet, där många människor befinner sig på samma fysiska plats. I händelse av försening på senare avgångar kan även stationshus vara stängda vid ankomst, vilket leder till otrygghet och upplevd säkerhetsrisk. Det finns även kopplingar mellan upplevd säkerhet hos resenären och undermålig information i situationer där avvikelser uppstått. Det blir lätt kaosartat i situationer där resenärer aktivt söker information för att bilda sig en uppfattning om rådande förutsättningar.

Ökad Nyttjandegrad resurs och infrastruktur. Ett ytterligare KPI är nyttjandegraden av resurs och infrastruktur. I takt med att tågresandet ökar, blir belastningen på befintlig infrastruktur allt högre. Det innebär att det blir fler avgångar som ska inrymmas, mer underhåll som behöver planeras in, men också att tillgänglig kapacitet kan nyttjas mer optimalt för att klara av att svara upp mot behovet. Det är viktigt att aktörerna har kontroll på tillgänglig kapacitet men också att aktörerna på ett tydligt sätt, och i tillräcklig tid innan avrop, reserveras av rätt aktör. Genom att kapacitet reserveras och konfirmeras genom tidsstämplar, synliggörs behovet av samt tillgänglig kapacitet. Ett KPI för att beräkna nyttjandegrad av resurs och infrastruktur är att titta på tillgänglig kapacitet / tidsenhet, i relation till nyttjad kapacitet för samma tidsenhet. I relation till detta kan det även vara av intresse att titta på när i tid innan avropet sker, som reservationen gjorts. Det påvisar aktuell planeringsförmåga samt grad av flexibilitet som är möjlig i nyttjandet av infrastruktur.

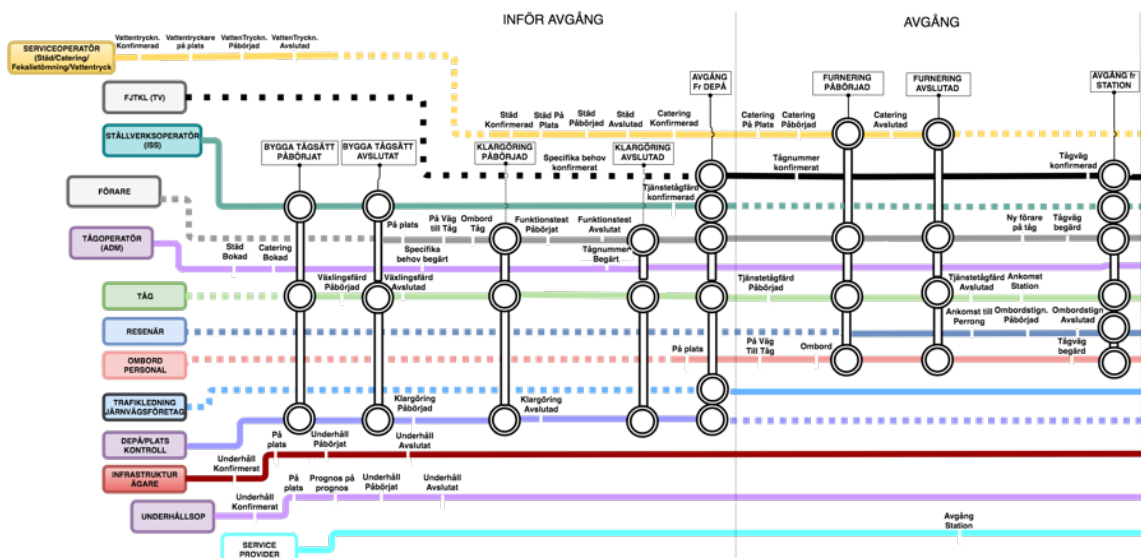
2.2.3. Processlogik och samverkansprinciper

En tidskrävande, men central del, av projektet har varit att identifiera rådande informationsbehov mellan involverade aktörer. De händelser/tillståndsförändringar som är av vikt att utbyta information om har dokumenterats i en metrokarta (se figur 8, 9 och 10 nedan). En sådan karta är utformad som en tunnelbanekarta, där respektive roll motsvaras av en linje. Vidare identifieras hållplatser, som är viktiga händelser och som kan behöva kommuniceras för att möjliggöra en ökad planeringsförmåga för det som kommer senare i processen. De tillståndsförändringar som kräver hög grad av koordination mellan aktörer, dvs att de ska koordinera insatser i tid och rum, är markerade som ringar, och symboliserar noder som utgör särskilt viktiga koordinationspunkter i processen.

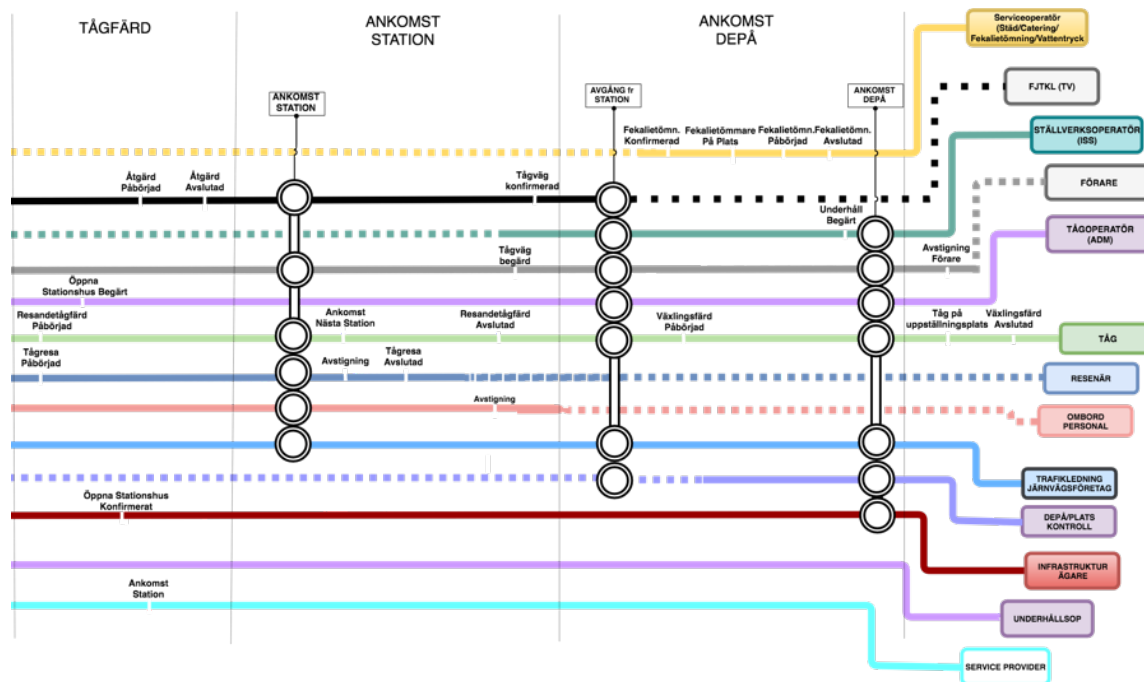
De roller som identifierats genom förstudien och som visualiseras som linjer i metrokartan är: *Serviceoperatörer, Fjärrtågklarerare "FJTKL", Ställverksoperatör, Förare, Tågoperatör (ADM), Tåg, Resenär, Ombordpersonal, Trafikledning Järnvägsföretag, Depå/Platskontroll, Infrastrukturägare, Underhållsoperatör och Service Provider (Tjänsteleverantör).*



Figur 8: Metrokarta för StationCDM



Figur 9: Metrokarta för StationCDM, del 1: Fokus Avgång Depå och Avgång Station



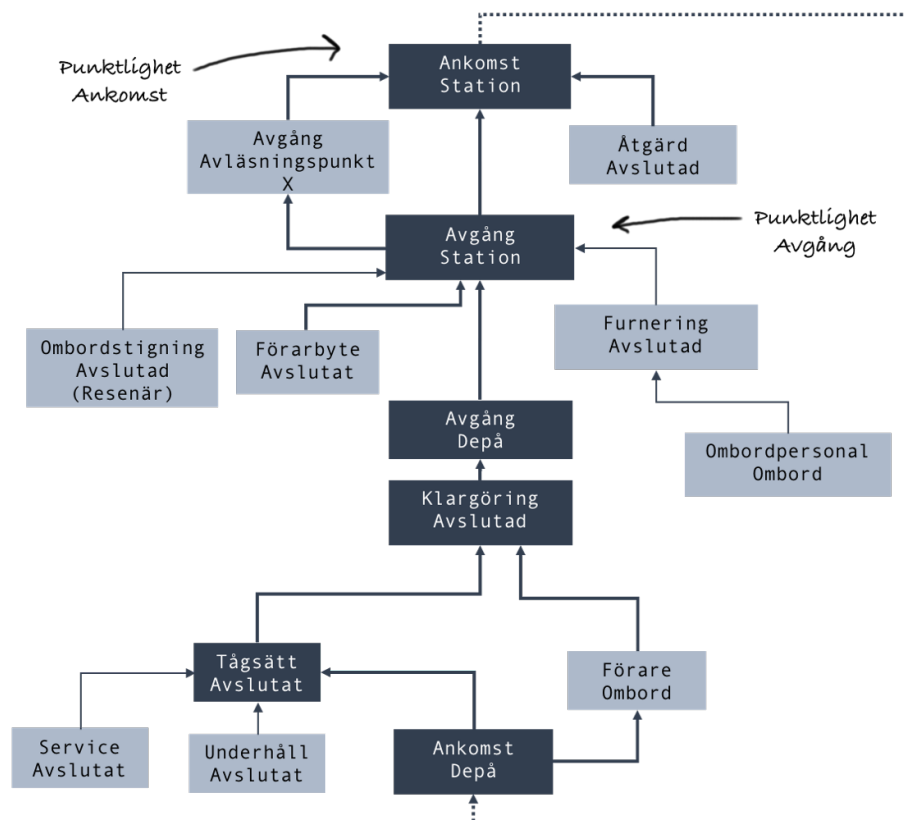
Figur 10: Metrokarta för StationCDM, del 2: Fokus Ankomst Station och Ankomst Depå

I metrokartan ovan uttrycks enbart tillståndsförändringarna och inte respektive tidsstämpel, som kan vara både estimat och faktisk tid, för respektive händelse/ tillståndsförändring. Kopplat till metrokartan finns också samverkansprinciper som talar om *när* i tid något behöver utbytas och till *vilka*. Metrokartan är ett arbetsdokument som förändras och kompletteras löpande. På samma sätt byggs samverkansprinciper kontinuerligt under processens gång. I förstudien har detta arbete initierats och föreslås fördjupas ytterligare i ett fortsättningsprojekt.

Mellan händelser förekommer olika typer av villkorade beroenden. Det finns *tvingande* beroenden, där en eller flera händelser behöver vara uppfyllda för att andra ska kunna ske, såsom att ett tåg fysiskt behöver avgå från en plats för att ankomma en annan. Det kan även finnas *tidsmässiga* beroenden, såsom att ett tåg behöver vara klargjort x antal minuter före avgång. De olika villkoren är kunskap som kan användas som grund för att formulera regler för indikatorer och varningar. Det innebär att en aktör kan få hjälp att tolka en tidsstämpel i relation till andra, baserat på rådande verksamhetslogik. Om det tar 20 antal minuter för tåget att köras från A till B, och man vet att tåget ej lämnat A (genom att en tidsstämpel för avgång från A ej inkommit) kan man redan då förstå att estimatet för när tåget är framme vid B, inte kommer att hålla, utan att det kommer att bli en avvikelse mot planerad ankomst. Under förstudiens gång har ett antal sådana beroenden identifierats, såsom att ett tåg ska vara *klarrapporterat* av förare till Depå/platskontroll, senast 5 min innan avgång och att *klargöring* ska initieras minst 25 min före avgång från Depå.

Kritiska händelser/ centrala koordinationspunkter. Ett viktigt resultat från förstudien är den metrokarta (se figur 8, 9, 10) som inkluderar samtliga händelser som identifierats som centrala för involverade aktörer att utbyta information om. Utifrån metrokartan har sedan ett antal tidsstämplar identifierats som särskilt kritiska, genom sin roll som centrala koordinationspunkter i processen, där flera aktörer behöver synkronisera sina prestationer i tid och rum. De övriga tillståndsförändringarna utgör viktiga avstämningpunkter mot dessa händelser, dvs att möjliggöra för aktörerna att bedöma sannolikheten för att händelser kommer att ske i enlighet med det som tidsstämplarna anger. När tåget är i depåområdet är det många aktiviteter som ska utföras. Tåget kanske ska av- och påfurneras, fekalietömmas, avisas, tvättas, städas, vattentryckas, saneras,

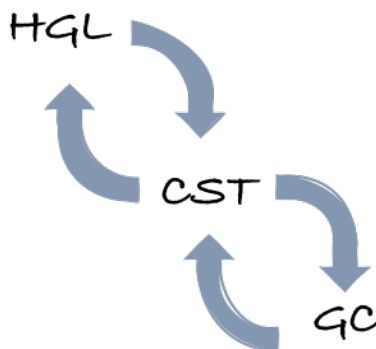
vändas, underhållas på verkstad, tillses och/eller flyttas till uppsamlingsplats. Samtliga åtgärder som behöver utföras på ett tåg (bestående av en eller flera fordonsindivider) som ankommer depå, behöver reserveras kapacitet för, dvs bokas/reserveras, så tidigt som möjligt i processen, för att möjliggöra goda förutsättningar för depåverksamheten. Som kritiska händelser/tillståndsförändringar har identifierats *service avslutad* och *underhåll avslutad*. Det är i sin tur uppbyggda av flera andra tidsstämplar som handlar om när de olika tjänster eller underhållsåtgärder påbörjas och avslutas, som i sin tur blir viktiga komponenter i att utforma estimaten för *service avslutad* respektive *underhåll avslutad*. De olika åtgärderna och tjänsterna utförs på olika fysiska platser, vilket också innebär att tåget (fordonsindividerna) behöver förflyttas. För att ytterligare öka precisionen, kan även dessa förflyttningar (i form av ankomst och avgång från olika fysiska platser) fångas och delas i form av tidsstämplar. För de åtgärder som sker under vissa omständigheter, såsom sanering, är det av vikt att detta behov kommuniceras och reserveras kapacitet för hos depåverksamheten. Det innebär vidare att samtliga åtgärdsbehov (såsom service och underhåll) behöver kopplas till enskilda fordonsindivider (se figur 13 nedan).



Figur 11: Kritiska tillståndsförändringar StationCDM

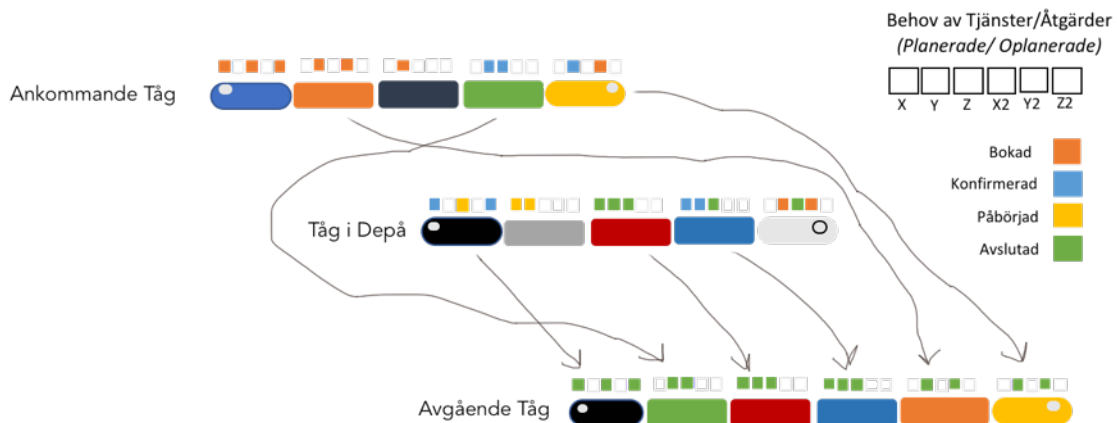
När Service och underhåll är avslutad anses tågsättet klart för *klargöring* och *förare*. När *förare är ombord* och *klargöring är avslutad*, är tåget redo att avgå från depå. Figur 11 ovan är inte ett processdiagram, utan lyfter fram de kritiska tillståndsförändringar som identifierats i förstudien. *Ankomst station* respektive *Avgång station* är således både Stockholm och Göteborg beroende på

vilken fas av processen som betraktas. Det centrala är emellertid att mäta punktlighet på *Avgång Station* samt *Ankomst Station* i båda ändar av det omlopp som är i fokus i förstudien.



Figur 12: Fokuserat omlopp i förstudien

Avgång Depå. Det är en central händelse genom att det kräver flera aktörers inblandning, men också för att det är centralt att informera om förväntad avgång (estimat), för att därigenom identifiera potentiell avvikelse mot plan. Genom att kommunicera tid för förväntad avgång, kan berörda aktörer förbereda sina insatser och optimera sin kapacitet i förhållande till rådande förutsättningar. I studien har det identifierats att det sker många och kortsiktiga förändringar i användningen av spåren från fordonsledare, vilket påverkar möjligheterna för det praktiska arbetet i depåområdet. Orsaker och källor till förändringarna är inte alltid kända för ställverket, vilket får konsekvenser för övriga planer (såsom växlingsplaner och vändlistor) som förändras baserat på gjorda planändringar. För att öka aktörernas planeringsförmåga föreslås dels att avvikelserna mot planen sker i realtid samt att förändringsorsaker görs kända. En stor utmaning som identifierats är synkroniseringen mellan fordonsledaren på depå, järnvägsföretagets fordonsledare samt Ställverket som planerar och genomför de fysiska förflyttningarna inom depåområdet. Det finns inte tillräcklig kontroll på tillgänglig kapacitet, efterfrågad kapacitet samt konsekvenser för enskilda tåg. Genom att olika roller optimerar för olika ändamål, skiljer sig också deras planeringshorisonter. Utbyte av tidstämplar för att kommunicera förändringar mot plan i realtid och samtidigt följa upp förändringsorsakerna, ger aktörerna bättre beslutsunderlag till sin planering och omplanering. För att möjliggöra bättre planeringsförutsättningar föreslår förstudien att tidstämplar som gäller kapacitetsreservation utbyts mellan involverade parter (järnvägsföretag depå och fordonsledare samt ställverket), för att tydliggöra att vissa tjänster samt underhåll bokas/reserveras samt konfirmeras av utförande part. Det kan sedan följas upp av tidstämplar för estimat och faktisk tid för påbörjad service/underhållsätgard samt estimat och faktisk tid för service/underhållsätgard avslutad (se figur 13 nedan). Genom att utbyta information på "fordonsnivå" kan planeringen kopplas till enskilda avgångar/ankomster.

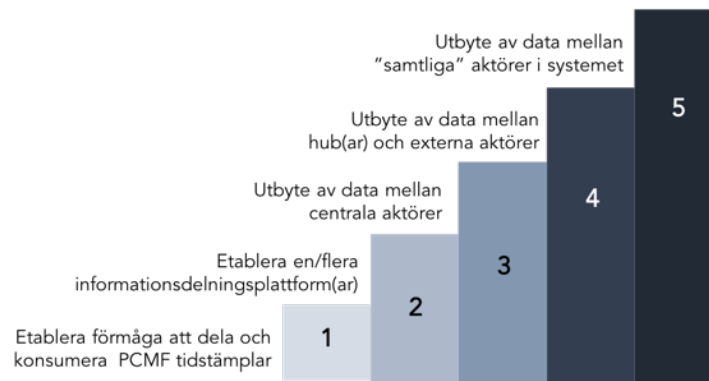


Figur 13: Kapacitetsreservasjon Depå

2.2.4. Mognadsmodell - Steg för att nå utökad förmåga i samverkan och datautbyte

Inspirerat av den mognadsmodell som tagits fram för PortCDM för hamnars successiva mognadsutveckling i samverkan och datautbyte föreslås en motsvarande, fast anpassad modell, för den koordinerade stationen/bytespunkten. Modellen består av följande steg (se nedanstående modell):

- Etablering av förmåga att dela data, och konsumera data, från involverade system.
- Etablering av nödvändiga kopplingar mellan olika system, potentiellt genom flera plattformar som kopplas samman med varandra, och som möjliggör distribution av meddelanden från en till många konsumenter av data i realtid. Beroende på förutsättningar kan en plattform användas för att skapa en ingång till en organisations totala setup av system och att det sedan dessutom finns en plattform för utbyte av tidstämplar.
- Utbyte av data mellan centrala aktörer som agerar inom centralstationen.
- Utbyte av data mellan centralstationen och utomstående aktörer som har en relation till centralstationen. Detta kan avse tidsstämplar relaterat till andra stationer, platser på spåret, andra transportslag som används av många resenärer / godstransporter och som använder stationen som bytespunkt.
- Utbyte av data mellan samtliga aktörer vid centralstationen. Tillämpning av principer för kollaborativt beslutsfattande för en ökad koordinativ förmåga. På denna nivå tillämpas också StationCDM konceptets indikator- samt varningsprinciper. Dessa principer bygger på att konsumenter av information kan bestämma vilka statusförändringar för specifika händelser som man vill bli informerad om och underrättas om när det saknas information, när rapporterade tidsstämplar har orimliga relationer eller om olika aktörer har rapporterat olika värden på samma tidstämpel som gäller samma händelse.



2.3. Identifierade aktörer

Det finns ett stort behov av ett ökat och mer standardiserat utbyte av tidstämplar inom järnvägstransporter, inte minst för att möjliggöra att järnvägsstationen och andra järnvägshubbar blir effektivare noder i det totala transportsystemet och därmed ett mer attraktivt alternativ för såväl gods- som persontrafik.

Inför förstudien fanns en initial tanke om centrala organisationer och roller att involvera för att erhålla tillräckligt djup kunskap om tågflödet och därigenom kunna identifiera aktörernas informationsbehov. Under arbetets gång har fler roller identifierats och involverats löpande i processen. I nedanstående tabell finns de roller som hittills identifierats som centrala för utbyte av tidstämplar, både i egenskap av konsumenter samt producenter av data.

ROLL	BESKRIVNING
Serviceoperatör (Städ, Catering, Fekalietömning, Vattentryck)	En samlad roll för de operatörer som utför service på tåget.
Fjärrtågklarare (TrV)	Den roll som trafikleder tåget över långa sträckor. Fjärrtågklararen har till uppgift att se till att tågen på ett säkert sätt går på rätt spår och i förutbestämd ordning.
Ställverksoperatör	Arbetar på uppdrag av Trafikverket för att reglera trafiken, växlingsrörelser, inom depåområdet.
Förare	Resandetågets lokförare.
Järnvägsoperatör (planering)	Roll som planerar insatser för tåg och resenärer.
Tåg	Resandetåget.
Resenär	Resande med aktuellt tåg.

Ombordpersonal	Den personal som arbetar ombord på aktuellt tåg.
Trafikledning (Järnvägsföretag)	Stödjer förare och ombordpersonal från Depå och fram till slutdestination.
Depå/Platskontroll	Den roll som planerar och arbetsleder olika underhållsåtgärder på tåg i depå. Platskontroll kan även utgöra klargöring av tåget under vissa omständigheter.
Infrastrukturägare	Är ägaren av infrastrukturen som järnvägsföretagen nyttjar. Omfattar allt från stationshus, depå, spår
Underhållsoperatör	Den roll som utför planerat eller icke-planerat underhållsarbete på infrastruktur.
Trafikinformatör (TrV)	Den roll som sänder ut information till resenärer på skärmar, via högtalarsystem och digitalt media.
Trafikinformatör (Järnvägsföretag)	Den roll som publicerar trafikinformation via digitalt media.

2.4. Identifierade informationskällor

Under kartläggningen har ett antal centrala datakällor identifierats. Det är i dessa system som tidsstämplar för de kritiska tillståndsförändringarna finns. Analysen har enbart identifierat att tillståndsförändringen återfinns i källan och inte omfattat att identifiera och säkerställa att samtliga tidstyper återfinns i respektive källa. Det har gjorts en första analys för att förstå om tidsstämplarna finns i digital form och i realtid eller inte. Parametrar såsom *upptid*, potentiella *begränsningar*, *tillgänglighet* till Api:er, etc. har inte kartlagts. Status på informationskällan som just källa är till stor del okänd, genom att IT-roller inte deltagit i förstudien.

Datakälla	Beskrivning	Tidsstämplar
X-pider	SJ:s system. Spårplan/Tågplan går från SJ Depå SJ Trafikledning samt ISS - Ställverket.	Tidsstämplar (Ursprung Tågplan/Spårplan)

		Avvikelser mot plan (i form av förändringar) – som utgår grund för tidsstämplar för enskilda förflyttningar
RPS	Depå resursplanering för personal och fordon. Inkluderar långtidsplanering, operativ planering samt efterbearbetning. Systemet används för att ta fram spår och aktivitetsplan.	Tidsstämplar för reservation för åtgärder inom depåområdet.
Webbdepå	SJs system för att operativt koordinera depåarbetet i Hagalund.	Tidstämplar för förflyttningar, planerad tågfärd påbörjad och planerad tågfärd avslutad
Opera	Trafikverkets system för trafikledning baserat på tågs sammansättning.	Tidstämplar för särskilda händelser som sker under väg.
Anno	Trafikverkets system för annonseringsinformation för resandetåg, som går ut till skyltar, högtalarsystem, etc.	Tidstämplar för trafikinformation.
Planno	Planerad trafikinformation, rörande faciliteter på tågen, vagnordning etc. Trafikverkets system som SJ opererar.	Tidstämplar för trafikinformation.
SJApp (Trappen)	App för SJ anställda. Har information om all trafik på banan, SJ tåg, andra persontåg och godsståg. Genom den får Ombordpersonal trafikmeddelanden och trafikstörningar samt kan se vad som händer runt omkring. Appen håller koll på vart tåget går och visar de aktuella telefonnummer till de som de eventuellt behöver kontakta genom telefonsamtal eller med meddelande under resan	Källa för att kommunicera tidsstämplar till ombordpersonal på berörda tåg

	Innehåller information om vilka som arbetar ombord på SJ tågen	
Opal (gamla Basun)	<p>Godstågen gör Klar-markering manuellt i systemet.</p> <p>Är även ett Felhanteringssystem som Trafikledningen använder för att göra felanmälningar till underleverantörer som i sin tur rapporterar i Felia. När en anmälan görs i Opal kan fyra samtal begäras.</p> <p>Steg 1) Fel vidareanmält av Trafikledningen som ringer underleverantörs växel och meddelar att det har ett fel vid plats x</p> <p>Steg 2) På väg</p> <p>Steg 3) Felsökning påbörjad</p> <p>Steg 4) Fel identifierat och Prognos lämnad alt, kan inte lämnas</p> <p>Steg 5) Fel åtgärdat / Provisoriskt åtgärdat</p> <p>Opal är ett så kallat lärande system, d.v.s. skall kunna lära sig hur lång tid olika saker tar samt föreslå lösningar</p>	<p>För godståg, tidsstämplar för enskilda förflyttningar</p> <p>Tidsstämplar gällande felhantering; felanmälan gjord, servicetekniker på väg, servicetekniker på plats, felsökning påbörjad, felsökning klar, prognos på åtgärd, prognos kan ej lämnas, fel åtgärdat</p>
OFelia	<p>Felhanteringssystem som underleverantörer jobbar i som kommunicerar med Opal.</p> <p>Steg 1) Trafikledningen ringer underleverantörs växel och meddelar att det har ett fel vid plats x</p> <p>Steg 2) Utkallad underleverantör ringer och meddelar att de är på väg</p>	<p>Tidsstämplar gällande felhantering; felanmälan mottagen, servicetekniker på väg, servicetekniker på plats, felsökning påbörjad, felsökning klar, prognos på åtgärd, prognos kan ej lämnas, fel åtgärdat</p>

	<p>Steg 3) Utkallad underleverantör ringer och meddelar att de är på plats och att felsökning pågår</p> <p>Steg 4) Utkallad underleverantör ringer och meddelar att hen har hittat felet och hur lång tid hen tror att det tar att åtgärda</p> <p>Steg 5) Utkallad underleverantör nu är arbetet avklarat</p>	
DEDU	Är ett ärendehanteringssystem som Jernhusen har för rapportering av fel i. I Hagalund används det även för felrapportering åt Trafikverket genom att Jernhusen sköter om det	Tidsstämplar gällande felhantering; felanmälan gjord, felanmälan mottagen, service påbörjad, service klar, felsökning påbörjad, felsökning klar, prognos på åtgärd, prognos kan ej lämnas, fel åtgärdat
UTIN	Trafikverkets system för realtidsinformation om tågtider	Tidstämplar för förflyttningar, planerad tågfärd påbörjad och planerad tågfärd avslutad

2.5. PortCDM vs StationCDM

Likheterna och skillnaderna mellan PortCDM och StationCDM har identifierats och analyserats i följande avsnitt. För att få till en strukturerad analys har vi utgått från de olika komponenterna som bygger upp respektive koncept. Det finns många likheter i utgångspunkterna för både sjöfart och järnväg. Det är hög grad av samnyttjande av infrastruktur (såsom spår och perronger inom stations- och depåområdet) samt att det är många aktörer och roller involverade. Den uppenbara skillnaden är tågens begränsning i förflyttning på grund av bundenheten till spår.

2.5.1. Mål och värden

Utgångspunkterna mellan de båda koncepten är relativt lika. Skillnaderna ligger i att StationCDM har ett tydligare fokus på tillgänglighet och resenärsnöjdhet, vilket delvis förklaras genom att förstudien fokuserar persontrafik. Det är emellertid bara en förlängning (utvidgning) av PortCDMs mål och värden, vilka är mer orienterade mot effekter för det effektiva och hållbara anslöpet som en del av ett större transportsystem. Punktlighet är centralt för båda koncepten och de delar också utmaningen att avgången (från kaj inom sjöfart/ från Depå inom järnväg) är det som är svårast att estimeras. Både järnvägen och sjöfarten är också beroende av andra transportslag.

2.5.2. Underliggande processlogik

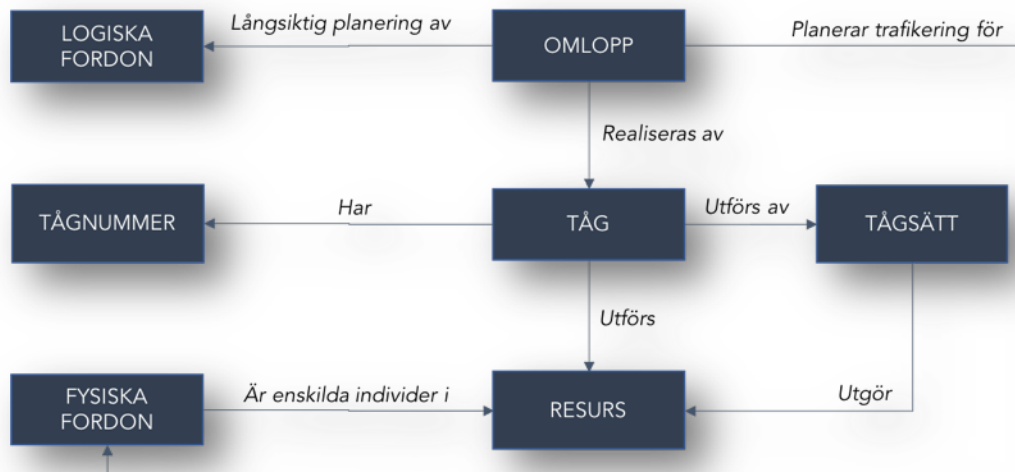
Den underliggande processlogiken skiljer sig givetvis genom att det är två helt olika transportslag som utgör grund för verksamhetslogiken. Det finns emellertid likheter när det gäller att både en *hamn* och en *station* är noder i ett större transportsystem. Ett tåganlöp kan, i likhet med ett fartygsanlöp, beskrivas som relaterade fysiska förflyttningar där tjänster utförs baserat på tågets

geografiska position. Ett tåganlöp kan även, i likhet med ett fartygsanlöp, beskrivas som en verksamhet där inblandade aktörers handlingar kräver synkronisering i tid och rum och där beroenden mellan olika aktörers handlingar kräver samverkan för att realiseras optimalt. En ytterligare likhet mellan fartygsanlöp och tåganlöp är att det finns begränsningar i resurser och infrastruktur. En station som nod i ett transportsystem blir en viktig knutpunkt för både resande och information.

2.5.3. Standardiserat meddelandeformat

S-211 utvecklades för PortCDM och är ett standardiserat format som möjliggör datautbyte av tidsstämplar, om **NÄR** operationer och fysiska förflyttningar *förväntas/ rekommenderas* och/eller har *utförts*. Formatet har analyserats baserat på identifierade krav från StationCDM. Den stora skillnaden ligger i terminologi och semantik. Standarden tillåter olika kombinationer av tidstyper, sekvenser och tillståndsförändringar som baseras på verksamhetslogik. Det innebär att standarden är anpassad för rådande begreppsbruk och processlogik från ett generiskt fartygsanlöp. I förstudien har ett tåganlöp beskrivits med hjälp av S-211 och det totala informationsbehovet har kunnat uttryckas med hjälp av tidsstämplar. Standarden tillåter dock att olika tillstånd kan utbytas information om. På samma sätt som Metrokartan för PortCDM låg till grund för att identifiera olika tillstånd att utbyta information om genom S-211 kan andra tillstånd också kommuniceras genom samma struktur. Här ligger då metrokartan för StationCDM till grund för att identifiera sådana informationsobjekt,

En utmaning som identifierats under förstudien är hantering av identiteter inom järnväg. För att möjliggöra informationsutbyte mellan aktörer och knyta tidsstämplar till en specifik tågres/tåganlöp, behöver det finnas en oföränderlig identitet som är giltig hela den tiden som resan är "aktiv". I förstudien har flera olika identiteter identifierats, såsom enskilda fordonsindivider, tåg, resurs, tågsätt, tågnummer, omlopp etc. I nedan begreppsgraf återfinns dessa med gällande relationer. Ett omlopp är ett långsiktigt schema/planering över logiska fordon (enskilda eller flera) och hur de färdas till dess att de är tillbaka på utgångsposition och redo för nytt omlopp. Fysiska fordon ersätter de logiska fordonen i den operativa planeringen och utgör resurser, sammansatta i ett tågsätt, i tåg som trafikerar en sträcka mellan två geografiska platser. Ett tågnummer motsvarar ett visst tåg som trafikerar en viss sträcka, i en bestämd riktning och tidpunkt. Alla tåg måste ha ett tågnummer för att kunna trafikera.



Figur 14: Begreppsgraf entiteter

Eftersom tågnumret är knutet till fler parametrar än bara individen, byter tåget tågnummer om förutsättningarna ändras, såsom att det blir en försening. Det innebär att samma "tåg" kan ha olika identiteter för olika roller, genom att identitetstilldelningen sker på olika sätt. Det gör det också svårt att spåra tåget under väg. För att kunna realisera StationCDM behöver en robust identitet identifieras, samt karaktäristika för identitetens livslängd (när den "föds" respektive "dör"), som kan bära tidsstämplar under hela resan, såsom exempelvis ett omlopp för fysiska, istället för logiska fordon.

2.6. Behov/krav på anpassning för demonstration

2.6.1. Meddelandeformat

Det finns olika överväganden som behöver göras inför en demonstration av StationCDM. Meddelandeformatet S-211 är utvecklat för en maritim kontext. I en demonstration inom järnväg vore det istället fördelaktigt att använda formatet PCMF, som föregick s-211. Argumentet för ett sådant ställningstagande är att projektformatet är enklare och inte lika komplext. Förslaget är då att ta utgångspunkt i PCMF, men rensa bort alla enumerationer som har med PortCDM och maritima operationer att göra och istället ersätta med enumerationer, samt objekt och tjänster, som är giltiga för StationCDM (se diskussion under 2.5.3). Anpassningen av formatet är en viktig del av den tekniska riggningen i föreslaget projekt och bedöms ta ca 40 timmar att genomföra. Det anpassade formatet kan sedan testas genom demonstrationen och eventuellt ge upphov till en ny standard för utbytesformat av tidsstämplar inom järnväg.

2.6.2. Konnektivitet till samverkansplattform

Den viktigaste delen av StationCDM är digital samverkan, där involverade aktörer får tillgång till information från andra aktörer. För att demonstrera StationCDM som koncept behöver det därför finnas konnektivitet till de viktigaste datakällorna. Automatiska konnektorer är att föredra, då det minimerar insatsen för involverade aktörer över tid. Att utveckla en konnektor bedöms ta max 80 timmar.

2.6.3. Logik och visualisering

I PortCDM utvecklades algoritmer för att logiskt bygga strukturer, så kallade samlade lägesbilder, av enskilda tidsstämplar. En sådan algoritm tar lång tid att utveckla och är högst kontextbunden. Det innebär att den algoritmen från PortCDM inte kan återanvändas för StationCDM. I demonstrationsprojektet föreslås att fokus läggs på att möjliggöra standardiserat informationsutbyte utifrån de kritiska tillståndsförändringar som identifierats och att möjliggöra för involverade aktörer att prenumerera på tillgängliga tidsstämplar. Tidsstämplarna kan vidare visualiseras som en översiktsbild (train overview) och en statementlogg, som visar vilka tidsstämplar som registrerats, av vem och när. För visualisering föreslås både vara en enkel webapplikation samt en portabel applikation med funktionalitet också för att registrera tidsstämplar. Visualiseringen bör även inkludera ett enklare analysverktyg som använder tidsstämplarna som grund för att beräkna identifierade KPIer. Utvecklingen av applikationerna bedöms ta 2 månader och används som en grund i demonstrationen, där aktörer kan utvärdera och kravställa framtida applikationer för samma syfte.

2.7. Hinder för införande av principer för informationssamverkan

Finns viljan, finns möjligheterna! Under förstudien har många möjligheter och behov för att införa en samverkansplattform. Samtliga medverkande aktörer har uttryckt ett behov av att på ett enklare sätt, och i realtid, åstadkomma digitalt informationsutbyte. I detta avsnitt diskuteras de hinder, för att etablera en samverkansplattform, som identifierats i förstudien. De behöver adresseras i förslaget fortsättningsprojekt för att därigenom möjliggöra framtida implementation. Avsnittet delas in i tekniska och organisatoriska hinder.

2.7.1. Tekniska hinder

Ett potentiellt hinder som identifierats är den gedigna systemfloran som återfinns hos involverade aktörer. Det finns ett behov av översyn för ökad interoperabilitet både mellan egna och andras system. Det behöver göras en kompletterande analys som tar hänsyn till restriktioner i datadelning och informationssäkerhet kopplat till kritiska tidsstämplar. Det är en aspekt som inte omfattats av förstudien. I dagens samhälle blir data mer öppen och tillgänglig samtidigt som allt fler restriktioner på information tillkommer. StationCDM bygger på att aktörerna delar data i realtid och från den primära källan, för att få avsedd effekt. Det har identifierats en svårighet i att fysiskt, och därmed i förlängningen också digitalt, koppla tåg- och fordonsindividuers identiteter till varandra i olika system, i synnerhet i samband med avvikelser. Detta blir en central aktivitet för att rigga en kommande demonstration av StationCDM.

2.7.2. Organisatoriska hinder

I förstudien har ett antal hinder identifierats, som kan kopplas till organisationers begränsningar och/eller ovilja att dela med sig av sin data. För att StationCDM ska bidra till en samlad lägesbild och få reell effekt på transportsystemet, krävs att tillräckligt många av de centrala aktörerna är med i den digitala samverkan och delar sin information i realtid. För det krävs investeringar för att ”mappa” tidsstämplar mellan format och befintligt system, eventuell anpassning i befintliga system för att visualisera tidsstämplar och att utveckla en automatisk konnektor från befintligt system till informationsdelningsplattformen. För att minska hindret har trösklarna sänkts till minimum

gällande insatserna från inblandade aktörer, men en viss investeringskostnad samt nedlagd tid kommer att krävas för att möjliggöra implementationen.

En annan aspekt av hinder, som också diskuterats under förstudiens gång och erfarits vid tidigare arbete med att införa samverkansplattformar, är personalens motstånd mot organisatoriska förändringar som innebär digitalisering. Många operativa roller kommer att påverkas genom en implementation av StationCDM och det är centralt att dessa roller får tillräcklig insikt i nyttan av en samverkansplattform och på vilket sätt det underlättar för verksamheten. Därför föreslås utbildningsinsatser som en del av organisatorisk riggning i föreslaget projekt. Ett sådant potentiellt hinder kan mötas genom att under processens gång utbilda personalen i konceptet.

En ytterligare aspekt av organisatoriskt hinder, har inte identifierats i förstudien, men som skulle kunna uppstå i en förlängning, är en ovilja att dela data till andra aktörer. Det kan upplevas som affärskritisk information som man inte kostnadsfritt vill dela med sig till andra. Ett sådant potentiellt hinder kan adresseras genom att enbart dela data som inte är av sådan art att den kan upplevas som kritisk.

3. StationCDM: Förslag på demonstrationsprojekt

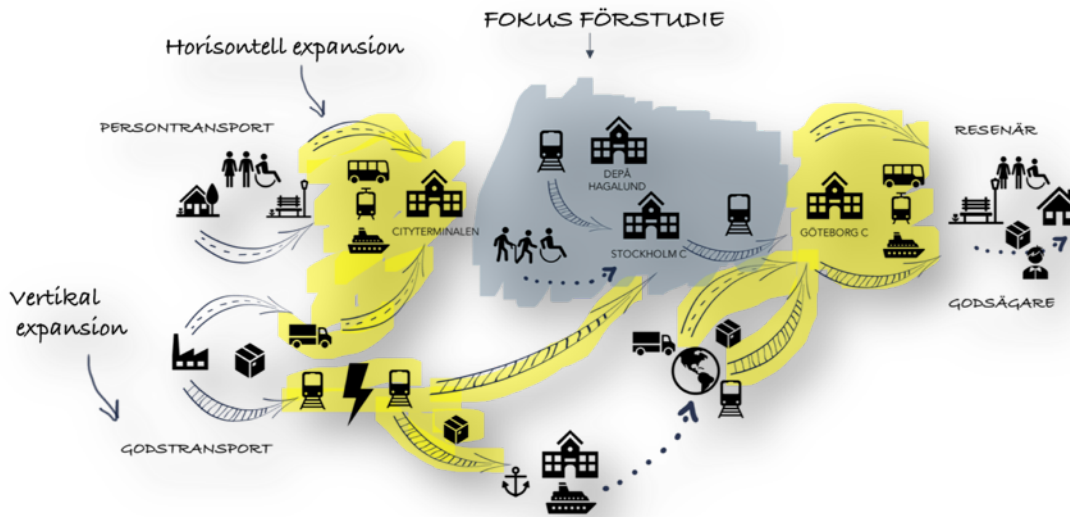
3.1. Inledning

På goda grunder föreslår denna förstudie att konceptet StationCDM ("Station Collaborative Decision Making") demonstreras i ett demonstrationsprojekt, som möjligt show case för andra stationer i Sverige, och senare för världen. Demonstrationsprojektet kräver medverkan från nyckelaktörer som verkar på, eller i anslutning till, Stockholms centralstation. Nyckelaktörerna identifierades delvis genom förstudien och kompletteras med ytterligare aktörer som blir aktuella genom den expansion av projektets fokus som presenteras i figur 15 nedan. Projektet föreslås koordineras av Closer, där RISE står för fortsatt konceptutveckling, tekniskt stöd, samt utvärdering. Baserat på de relationer som etablerats genom förstudien, kommer RISE att samla och orkestrera kluster av centrala aktörer som är verksamma på och i anslutning till Stockholms centralstation, som under projektperioden kommer att mötas ca: 1 gång varannan månad.

För att utnyttja det momentum som nu finns etablerat föreslår projektet börja 2019-11-01 och avslutas 2021-12-31.

3.2. Scope och avgränsning

I fortsättningsprojektet föreslås en fördjupning av det koncept som föreslagits i och med förstudien. Förslaget är att låta konceptet expandera både horisontellt och vertikalt i enlighet med figur 15 nedan.



Figur 15: Scope inklusive horisontell och vertikal expansion

Båda "expansionsspåren" är beroende av varandra och föreslås att genomföras parallellt. Det horisontella spåret innebär att, med utgångspunkt i stationen som nod, också inkludera kopplingen till kollektivtrafik och andra viktiga bytespunkter i transportsystemet. Därigenom kan

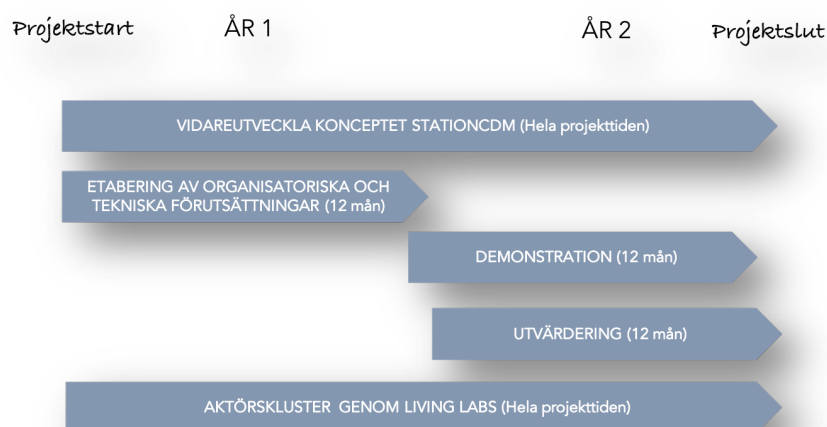
övergripande målsättningar, såsom ökad punktlighet och högre kvalitet i trafikinformation, uppnås för att succesivt skalas upp till att omfatta hela resenärens resa, dörr till dörr.

Den *vertikala expansionen* innebär att även beakta flödet av godstrafik till och från Stockholm Central och fram till slutdestinationen. Därigenom erhålls samtliga förutsättningar för samnyttjande av infrastruktur oavsett person- eller godstrafik, för transporter till/från noder, och parallella flödesoptimeringar. Flödesoptimeringen har som målsättning att bidra till en ökad punktlighet och framförallt ge resenärer och godsägare kontinuerlig uppdatering av trafikinformation. Flödesoptimering baseras på delning av data om överenskomna datautbytespunkter för planeringen och utfallet av förflyttningar och operationer relaterat till tåganlöp och tågtransporter, samt status på infrastruktur och resurser som är avsedda att nyttjas.

Med föreslagen projektinriktning kan konceptet StationCDM expandera till att inkludera viktiga knutpunkter i tåg - och kollektivtrafik på den nationella arenan och kan genom att även inkludera godstrafik, skapa möjlighet till att optimera enskilda noder som en del i det större transportsystemet. Det gör även att viktiga målsättningar och effekter såsom punktlighet som resenärsnöjdhet, kan betraktas i hela resan. På samma sätt kan godsägare följa transporten från godsägarens behov av transport, fram till leverans till godsköpare.

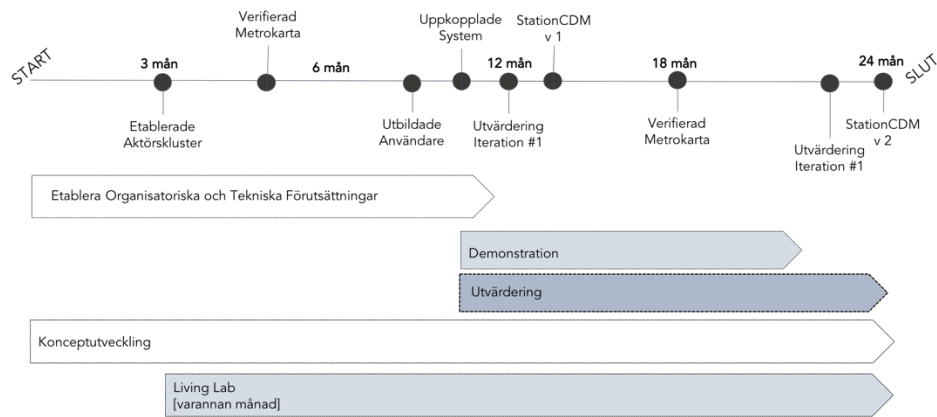
3.3. Genomförandeplan och milstolpar

I nedanstående figur visualiseras projektets tänkta struktur, uppdelat på fyra faser och arbetspaket, under ett tvåårigt demonstrationsprojekt.



Figur 16: Genomförandeplan

Projektet föreslås genomföras i två större iterationer, och tydliga milstolpar har definierats för samtliga arbetspaket och iterationer (se figur 17 nedan).



Figur 17: Milstolpar

3.4. Vidareutveckling Koncept StationCDM

Under projektets gång kommer konceptet StationCDM att successivt förädlas baserat på vunna insikter. Demonstrationen föreslås ske i två iterationer, där den fysiska samverkansarenan, så kallat Living Lab, bidrar till att demonstrera gällande konceptversion under en testperiod, vilken sedan utvärderas och bidrar till en uppdatering av konceptet. Därefter sker en ytterligare iteration, som slutligen resulterar i ett utvecklat koncept.

Vinsten med att demonstrera konceptet i flera iterationer, är att involverade aktörers identifierade behov och erfarenhet från test, får möjlighet att prägla konceptets utformning. En ytterligare vinst är att det finns möjlighet att fokusera på olika dimensioner av konceptet, vid olika iterationer. Vinsterna med att demonstrera ett koncept för StationCDM är att underlätta för att aktörerna att se, testa och erfara effekter med konceptet i praktisk användning. Något som kan vara svårt att göra med organisationsövergripande lösningar. För att stimulera stort deltagande vid demonstrationen föreslås användning av testperioder, som innebär att involverade agerar i enlighet med konceptet och delar tidsstämplar. Under testperioden samlas data för att beräkna KPIer och blir en viktig grund för utvärdering av konceptet.

3.5. Etablering av organisatoriska och tekniska förutsättningar

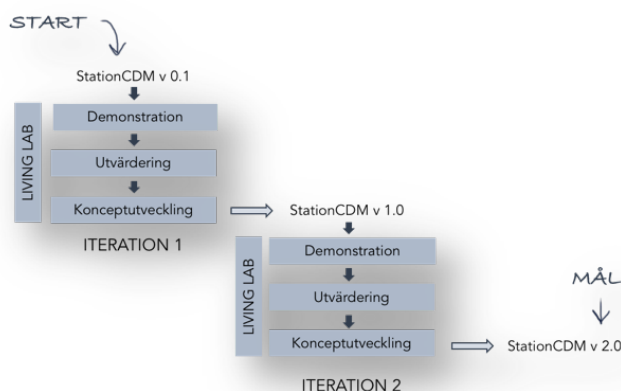
Det finns en rad åtgärder som behöver ske inför en lyckosam realisering av ett demonstrationsprojekt. En central del av ett projekt som syftar till att etablera en digital samverkan, är en etablerad fysisk samverkansarena. Det har delvis etablerat genom förstudien, men den behöver kompletteras med de aktörer som ska involveras i demonstrationsprojektet. Klustret har flera roller och behöver bestå av personer som har såväl domänkunskap som teknisk kunskap. En roll är att vara del av att vidareutveckla konceptet.

Tekniska förutsättningar behöver finnas på plats, vilket innebär att ett antal nyckelsystem behöver vara uppkopplade till informationsdelningsplattformen, för att möjliggöra delning av tidsstämplar på ett standardiserat sätt. Automatisk konnektivitet innebär också att manuell handpåläggning reduceras för den enskilde medarbetaren, så långt det är möjligt. I den tekniska riggingen föreslås att de nyckelkällor som identifierats får ekonomisk kompensation för att sänka trösklarna och möjliggöra att konnektiviteten etableras så tidigt som möjligt.

För att kunna visa på effekterna av StationCDM, krävs ett engagemang från involverade aktörer, inte bara genom deltagande på Living Lab, utan också genom att dela tidsstämplar enligt överenskommelse. Utan det finns ingen möjlighet att demonstrera effekter och potentiell nytta. För att rusta deltagande aktörer, föreslår en utbildningsinsats tidigt under projektet som syftar till att ge enskilda medarbetare kunskap om konceptet samt förståelse för vad som förväntas rent praktiskt. För det senare kommer även en lathund att upprättas, som en guide för olika aktörer.

3.6. Demonstration och utvärdering

Konceptet föreslås demonstreras i två iterationer i enlighet med figur 18. Olika komponenter av konceptet kan demonstreras och utvecklas successivt under projektets gång. En ytterligare fördel med flera iterationer, är att det skapas mer möjlighet till vidareutveckling baserat på vunna erfarenheter från utvärdering. Involverade aktörer kommer också in tidigt i processen och blir på det sättet medproducenter.



Figur 17: Iterativ Utvärdering och Konzeptutveckling

3.7. Budget

Budgeten för genomförandet är fördelad enligt följande, där arbetet dels finansieras av deltagande nyckelaktörer. RISE och Closer insatser i projektet finansieras av Trafikverkets FOI portfölj.

Budget för genomförande beräknas enligt följande:

Aktivitet	Kostnad	Ansvarig	Kommentar	ÅR 1				ÅR 2				
				Q1-1	Q2-1	Q3-1	Q4-1	Q1-2	Q2-2	Q3-2	Q4-2	
Projektledning	200 000	CLOSER		25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000
Konzeptutveckling	2 000 000	RISE	Totalt en halvtid under hela projektperioden	250 000	250 000	250 000	250 000	250 000	250 000	250 000	250 000	250 000
Aktörsmöten	200 000	RISE	Ett möte varannann månad	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000
Teknisk utredning	500 000	RISE	Totalt en halvtid under 6 månader			250 000	250 000					
Teknisk vägledning	100 000	RISE	Developer forum två ggr per månad i nio månader			34 000	33 000	33 000				
Extra Living Lab under utvärdering	150 000	RISE	En gång per månad i nio månader under demoperioden					50 000	50 000	50 000		
Utvärdering	500 000	RISE	Totalt en halvtid under 6 månader						166 667	166 667	166 667	
Resekostnader	250 000			31 250	31 250	31 250	31 250	31 250	31 250	31 250	31 250	
Summa	3 900 000			331 250	331 250	615 250	614 250	414 250	547 917	547 917	497 916	
						1 892 000				2 008 000		

Till detta tillkommer deltagande aktörers insatser avseende dels medverkan på möten (Living Labs, teknisk vägledning) samt teknisk utveckling. En viktig del av projektet är också valet av arkitekturlösning för realtidsbaserad spridning av tidsstämplar där deltagande aktörer behöver fatta beslut om hur denna ska se ut och sedan vidta åtgärder för utveckling och implementation av

ändamålsenlig lösning som möjliggör en ökad interoperabilitet inom och mellan aktörernas organisationer samt implementation av informationstjänster som möjliggör distribution och konsumtion av meddelanden innehållande tidsstämplar, konsumtion av en samlad lägesbild samt möjligheter att erhålla indikatorer och varningar. Vidare baseras projektet på att befintliga system uppgraderas med kompletterande förmåga som möjliggörs genom tillgång till andras tidsstämplar samtidigt som de tidsstämplar som fångas också skall kunna göras tillgängliga för t ex tredjepartsinnovatörer.

3.8. Medverkande aktörer, roller och ansvarsområden

Nedan listas ett antal aktörer som bör engageras baserat på det fokus som föreslås i fortsättningsprojektet. Det finns både operationella roller, IT-kompetens samt intresseföreningar för olika aktörsgrupper listade. Aktörerna och deras roll i föreslaget projekt definieras i tabellen nedan.

Organisation	Projekttroll
Trafikverket	Projektdeltagare
RISE	LivingLab orkestrator, Konzeptutveckling, Teknisk support, utvärderare
Closer	Administrativ projektledning
SJ	Projektdeltagare (Living Lab)
GreenCargo	Projektdeltagare (Living Lab)
Jernhusen	Projektdeltagare (Living Lab)
ISS	Projektdeltagare (Living Lab)
MTR	Projektdeltagare (Living Lab)
Svensk kollektivtrafik	Projektdeltagare (Referensgrupp)
SL	Projektdeltagare (Living Lab)
Tillgänglighetsrådet	Referensgrupp
Samtrafiken	Referensgrupp
Västtrafik	Projektdeltagare (Living Lab)
...	



TRAFIKVERKET

Trafikverket, XXX XX Ort. Besöksadress: Gata XX.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se