

Strategisk utveckling

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2014-03-31

Diarienummer
SL 2013-3814

Handläggare
Jens Plambeck
08-686 1651

Trafiknämnden
2014-04-29, punkt 12

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Beslut med anledning av genomförd förstudie Framtida Fordons-PC

Ärendebeskrivning

Trafikförvaltningen har genomfört en förstudie om informationshanteringen i bussar och adresserat frågan om var det är lämpligt att dra linjen mellan trafikförvaltningen och trafikentreprenörerna när det gäller ansvar för information och IT-system i bussar.

Beslutsunderlag

Förvaltningschefens tjänsteutlåtande 31 mars 2014.

Förstudierapport 2014-02-21.

Affärsanalys 2014-02-21.

Verksamhetsanalys 2014-02-21.

IT-analys 2014-02-21.

Kostnadsuppskattning 2014-02-21. (Hemlig enligt 19 kap 3 § offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)).

Förslag till beslut

Trafiknämnden föreslås *dels* besluta

att godkänna förstudien,

dels besluta att ge förvaltningschefen i uppdrag

att genomföra delprojekt 1 omgående och

att fortsätta projektarbetet avseende delprojekten 2-7 enligt den inriktning som anges i ärendet och återkomma med förslag till genomförandebeslut.

Förvaltningens förslag och motivering

Sammanfattning

Föreliggande förstudie beskriver sju delprojekt som gradvis förändrar ansvaret mellan trafikförvaltningen och trafikentreprenörerna med målet att entreprenörerna ska ta över största möjliga del av IT-systemen och informationshanteringen i bussar. Det är sannolikt lämpligt att överlåta en stor del av denna informationshantering men det innebär vissa risker, vilka hanteras genom sättet på vilket genomförandet sker.

Strategisk utveckling

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2014-03-31Diarienummer
SL 2013-3814Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Förutsättningen för att kunna genomföra alla delprojekt är att entreprenörerna kommer överens med trafikförvaltningen och med varandra under löpande avtalsperioder. För att utveckla förmågan till samvekan är det angeläget att genomföra ett delprojekt i taget. Först inför det sjunde delprojektet, vilket enligt en grov tidsplan skulle genomföras om ca tre år, behöver trafikförvaltningen besluta huruvida kärnan i det befintliga IT-systemet kan lämnas till trafikentreprenörerna.

Bakgrund

Samtliga bussar (och en del spårfordon) i SL-trafiken är utrustade med ett system (BussPC) som hanterar information som genereras i bussen eller som skickas till eller från bussen. Systemet är behäftat med vissa problem och det är dags att uppgradera eller göra någon annan form av förändring. I några fall är problemen relaterade direkt till själva BussPC-systemet och i andra fall är det andra system (t ex SL Access) som efterfrågar tjänster som fordrar utveckling av BussPC. Förbättrade trafikinformationstjänster är också beroende av ett förbättrat informationssystem i bussarna.

BussPC är samlingsnamnet för de system som ansvarar för i stort sett all informationshantering i och i anslutning till bussarna. Systemet sköter information till passagerare i form av utrop, skyltning och störningsinformation. Det hjälper föraren att hålla tider och att hitta. Systemet ansvarar för både tal och datakommunikation mellan fordon och trafikledningscentral och det hanterar nödvändig kommunikation till kritiska kringliggande system, exempelvis utrustning för passagerarräkning och biljettvisering i SL Accessterminaler.

BussPC innehåller även system som inte befinner sig på bussarna. Uppföljning av utförd trafik möjliggörs av information insamlad av BussPC och trafikledarna använder BussPC för styrning och uppföljning av trafiksituationen.

Både trafikförvaltningen och trafikentreprenörerna är intressenter när det gäller information som hanteras i BussPC. I många fall behöver viss information nås av båda parter, medan den ena parten är huvudintressent i andra fall. I dagens lösning har Trafikförvaltningen hela ansvaret för systemet. Detta beror på att denna typ av system är svåra att separera i funktioner och saknar öppna gränssnitt. I förstudien har det varit angeläget att pröva om det är möjligt att genomföra en funktionsuppdelning, en så kallad modularisering av systemet. En sådan lösning ger möjlighet att lägga det mesta av ansvaret för bussarnas IT-system på trafikentreprenörerna.

Under de inofficiella samtal med trafikentreprenörerna som förts under förstudien har det framkommit att de är positiva till att ta ett större ansvar för

Strategisk utveckling

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2014-03-31Diarienummer
SL 2013-3814Infosäk. klass
K1 (Öppen)

IT-systemen i bussarna. De menar att de kan bedriva en effektivare trafik om de får tillgång till och ansvar för bussarnas informationssystem.

Förstudien har bedrivits på sektion IT-utveckling. Ambitionen har varit att göra en djupgående analys av affärsläget och de verksamheter som stöds av BussPC, samt att fånga upp erfarenheter, problem och framtidskrav. I lösningsförslagen har Trafikförvaltningens strategier och IT-arkitekturprinciper tillämpats. För det framtida systemet ersätts namnet BussPC med FordonsPC.

Överväganden

En ny lösning för informationshanteringen i och omkring bussar skulle enligt förstudien genomföras i sju delprojekt:

1. Att kunna säkra intäkter via SL Access är kritiskt och underlättas av att valideringsutrustningen övervakas i realtid. En sådan lösning kräver i sin tur att fordonen har hög bandbredd, vilket åstadkommes genom att entreprenörerna upplåter kapacitet i sina befintliga 3G/4G modem. Projektet ger möjlighet till omedelbar användning av e-handlade biljetter, vilket ger stor nytta för resenärerna. Dessutom genereras intäktsstatistik i realtid vilket gynnar entreprenörerna. Snabb VBP¹-uppföljning är angeläget vid avtalsstart E22 samt för de andra VBP-baserade trafikavtalen.
2. När en 3G/4G-kanal har etablerats kan delar av FordonsPCs datatransaktioner flyttas dit. Därmed avlastas Tetranätverket (trafikradio) och det blir möjligt att utöka radioanvändningen för övriga fordonsslag. En 3G/4G-lösning gör det dessutom enklare att utöka transaktionsfrekvensen för de stamlinjebussar som i avtal E22 ska köra enligt reguljäritet (utan tidtabell).
3. Idag har flera bussar dubbla system för passagerarräkning. Trafikförvaltningens system, ATR, finns installerat i 15 % av bussflottan. En entreprenör har installerat ett liknande system i samtliga egna fordon i syfte att förbättra precisionen i mätningen och för att underlätta schemaläggningen. Delprojektet syftar till att flytta ansvaret för passagerarräkning till trafikentreprenörerna och därigenom bättre utnyttja installerad utrustning. Projektet ger även tillgång till passagerardata i realtid vilket underlättar analys och trafikledning.
4. När bussarna har högre bandbredd blir det möjligt att införa så kallad infotainment. Skärmar kan erbjuda trafikinformation i realtid och visa anslutande trafik och störningsinformation. Ett infotainmentsystem kan betalas genom att trafikinformation varvas med reklamslag.

¹ VBP - Verifierad betalande påstigande

Strategisk utveckling

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2014-03-31Diarienummer
SL 2013-3814Infosäk. klass
K1 (Öppen)

5. Även framöver kommer dataöverföring till bussar delvis att ske via wifi när bussarna står i depå. Dagens wifi-kort tillverkas inte längre varför ett byte inom fyra år är nödvändigt. Delprojektet säkerställer modern standard och överlåter ägarskap och underhåll för nätverksutrustningen till trafikentreprenören.
6. Flera trafikhuvudmän håller på att byta ut sina talradiosystem till så kallad VoIP (IP-telefoni) som gör det möjligt att hantera talöverföring via 3G/4G och minskar behovet av utrustning ombord. Dessutom frigörs bandbredd i trafikradiosystemet som kan användas för andra ändamål. Det mesta pekar på att VoIP blir en framtida standard för talöverföring. Entreprenörerna är intresserade av att utveckla och driftsätta VoIP.
7. Anskaffning av ny FordonsPC. Om samarbetet med trafikentreprenörerna fungerar väl föreslås att dessa anskaffar den nya FordonsPC:n och levererar ett mindre antal informationsobjekt (exempelvis prognosdata och statistik) till Trafikförvaltningen. Beslut om detta behöver dock inte fattas förrän om ca tre år när det finns möjlighet att säkrare bedöma om de är villiga att ta detta ansvar. Om så inte är fallet kvarstår möjligheten att uppgradera det befintliga systemet.

Genomförandet bygger på ett öppet och konstruktivt samarbete mellan trafikförvaltningen och trafikentreprenörerna. Riskerna med den föreslagna lösningen ligger i att det uppstår svårigheter i samarbete och förtroende mellan parterna. Genom att arbeta sig igenom delprojekten ett efter ett bör det nödvändiga förtroendet kunna byggas. Det ligger i alla parter intresse att komma framåt i frågan. Trafikförvaltningen behöver etablera effektiva samverkansformer tillsammans med trafikentreprenörerna.

Effektiv och säker informationshantering till och från bussar påverkar flera verksamhetsområden inom Trafikförvaltningen varför ett lyckat genomförande av de tänkta delprojekten fordrar etablering av en bred styrning inom Trafikförvaltningen.

Ekonomiska konsekvenser av beslutet

Kostnaden för informationshanteringen är en marginell del av den totala kostnaden för busstrafiken. Exakta kalkyler är svåra att göra eftersom så många verksamhetsområden påverkas. Bedömningen är att den nya lösningen är något dyrare för trafikförvaltningen jämfört med dagens system. Den nya lösningen innehåller dock utökad funktionalitet och ger även ökade intäkter.

Strategisk utveckling

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2014-03-31Diarienummer
SL 2013-3814Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Kostnadsuppskattningar för samtliga delprojekt liksom kostnader för nuvarande systemlösning återfinns i hemlig bilaga: *"Förstudie: Framtida FordonsPC Bilaga 1 – Kostnadsuppskattningar"*

När det blir möjligt att använda en e-handlad biljett eller reskassa i bussen mer eller mindre direkt efter köpet kommer SL att få högre intäkter. Indirekt påverkas också förtroendet för e-handeln och eftersom det är en kostnadseffektiv försäljningskanal är detta eftersträvansvärt. Infotainment kan generera substantiella intäkter – Skånetrafiken menar att återbetalningstiden på deras investering i infotainment var ca ett år.

Hos trafikentreprenörerna uppstår så småningom en kostnad för FordonsPC, en kostnad som de inte har idag. De slipper i gengäld en del av de problem som det innebär att vara hänvisad till utrustning som är anvisad av trafikförvaltningen, särskilt som de ofta parallellt hanterar egen likartad utrustning. Förare och trafikledningspersonal tvingas arbeta i parallella system. Genom att trafikentreprenörerna hanterar bussarnas informationsflöden kan de skapa en effektivare trafik. Detta är i linje med den strävan som Trafikförvaltningen tillämpar att lämna över större helhetsansvar till trafikutövarna.

Det är angeläget att kontinuerligt förbättra systemfunktioner som reglerar ansvarsgränser mellan trafikförvaltningen och trafikentreprenörerna. Osäkerheter hos trafikentreprenörerna om hur väl passagerarräkningssystem och valideringsutrustning fungerar leder till att trafikförvaltningen får betala ett högre pris i trafikavtalen då riskpremier i anbuden ökar.

Sociala konsekvenser

Förslagen leder till förbättringar för samtliga resenärer. Den mest påtagliga skillnaden är givetvis att skärmar i bussen kan erbjuda störningsinformation i realtid och trafikinformation om angränsande linjer som är avpassad efter den plats bussen befinner sig på. Trafikentreprenörerna kan erbjuda sina förare en bättre arbetsmiljö, exempelvis genom att tillhandahålla enklare inloggning och grafisk färdvägledning. Trafikledarna, som idag arbetar i fyra olika system, får en väsentligt förbättrad arbetssituation när dessa kan ersättas av ett enda.

Förstudien har inte särskilt belyst konsekvenser för enskilda grupper av resenärer. En bättre informationshantering i bussarna skulle dock kunna förbättra trafikinformationen t ex för synskadade. Den information som bussen utbyter med prognosystemet gällande sin egen färd och annan relevant trafik som ska visas på skärmar i bussen, kan göras tillgänglig via öppna gränssnitt och utgöra underlag för tjänster som byggs för dem som inte kan se skärmarna. Förbättringar i bussens positionsangivelser medger säkrare prognoser, vilka förmedlas till synskadade via hållplatsernas "pratörer", som läser upp den information som finns på digitala skyltar.

Strategisk utveckling

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2014-03-31

Diarienummer
SL 2013-3814

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Konsekvenser för miljön

Beslutet om att godkänna förstudien och att genomföra förslagen bedöms inte medföra några miljökonsekvenser. I enlighet med landstingets Miljöpolitiska program 2012-2016 har hänsyn till miljön beaktats och slutsatsen är att det inte är relevant med en miljökonsekvensbedömning i detta ärende.

Det är värt att nämna att störningar, som boende i områden med busstrafik ibland erfar nattetid på grund av bussarnas yttre utrop, kan minska. I ett nytt system går det att reglera volymen på utropen och därigenom minimera sådana störningar.

Anders Lindström
Förvaltningschef

Jens Plambeck
Avdelningschef Strategisk Utveckling

Strategisk utveckling
IT-utveckling

FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0

Diarienummer
SL 2014-3814

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Framtida FordonsPC Förstudierapport

Stockholms läns landsting
Trafikförvaltningen
105 73 Stockholm

Leveransadress:
Lindhagensgatan 100
Godsmottagningen
112 51 Stockholm

Telefon: 08-686 16 00
Fax: 08-686 16 06
E-post: registrator.tf@sll.se

Säte: Stockholm
Org.nr: 232100-0016
www.sll.se

Besök oss: Lindhagensgatan 100. Kommunikationer: Stadshagen/Thorildsplan

Innehållsförteckning

1	Inledning och syfte.....	4
2	Målgrupp.....	4
3	Metod, medverkande och finansiering	5
4	Omfattning.....	6
5	Avgränsning	7
6	Mål för förändringar av FordonsPC	7
6.1	Ökade intäkter genom biljettförsäljning	7
6.2	Bättre och enklare avtalsuppföljning.....	7
6.3	Förbättrad trafikledning och trafikinformation	8
6.4	Förbättrat samarbete entreprenör – Trafikförvaltningen.....	9
6.5	Borttag av redundant utrustning.....	9
6.6	Tillgång till Infotainment.....	10
6.7	Möjlighet att bedriva effektivare trafik.....	10
6.8	Tilllägg av nya funktioner	11
7	Övriga iakttagelser	12
7.1	Samarbete Trafikförvaltningen – Entreprenör	12
7.2	Grunddata.....	12
7.3	Mätning okända nyckeltal	12
7.4	Kostnadsallokering	13
7.5	Standardisering av dokumentation	13
8	Risksammanställning	13
9	Lösningalternativ	14
9.1	Lösningalternativ 1: Enskilt nytt system.....	14
9.2	Lösningalternativ 2: Funktionsuppdelade system.....	17
9.3	Lösningalternativ 3: Uppgradera befintlig lösning.....	21
10	Rekommenderad lösning.....	25
10.1	Trafikförvaltningens informationsobjekt	26
10.2	Entreprenörs informationsobjekt.....	26
10.3	Nya funktioner entreprenör.....	27
10.4	Nya funktioner Trafikförvaltningen	28
10.5	Interna funktioner för entreprenör	29
11	Handlingsplan	30

Strategisk utveckling
IT-utveckling

FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0

Diarienummer
SL 2014-3814
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

11.1	Delprojekt 1: Öka bandbredd på samtliga fordon	30
11.2	Delprojekt 2: Dataöverföring via 3G/4G-modem	34
11.3	Delprojekt 3: Passagerarräkning	37
11.4	Delprojekt 4: Infotainment	41
11.5	Delprojekt 5: Wifi och WLAN	44
11.6	Delprojekt 6: VoIP	48
11.7	Delprojekt 7: Byte FordonsPC	51
12	Aspekter på en plan för genomförande	58
12.1	Kalkyl	59
12.2	Kostnadssammanställning	59

1 Inledning och syfte

Förstudien har sin grund i ett reinvesteringsbehov i det befintliga BussPC-systemet. Systemet är behäftat med en rad problem. I några fall är dessa relaterade direkt till själva Buss-PC-systemet och i andra fall är det andra system (t ex SL Access och ett framtida infotainmentsystem) som efterfrågar tjänster som fordrar utveckling av BussPC.

I förstudien har beteckningen FordonsPC genomgående valts som samlingsnamn för det system som idag kallas BussPC och som framledes kan komma att bestå av en samling funktioner som stöder informationshantering inom och till/från ett fordon, i första hand en buss.

Ambitionen har varit att göra en djupgående analys av affärsläget och de verksamheter som stöds av FordonsPC, samt att fånga upp erfarenheter, problem och framtidskrav. I lösningsförslagen har Trafikförvaltningens IT-arkitekturprinciper tillämpats.

En särskild utmaning har varit att FordonsPC är ett nav som berör oväntat många områden. Intäktssäkring via biljettvisering, VBP-underlag för uppföljning av trafikaffärer, information om fordonens positioner för att kunna bygga efterfrågade appar – detta är bara en delmängd av områden vars utveckling kan påskyndas eller hämmas av beslut som rör FordonsPC.

Det befintliga systemet innehåller flera funktioner som skulle kunna hanteras av trafikentreprenörerna, varför det har varit angeläget att pröva var det är mest rationellt att dra linjen mellan Trafikförvaltningen och entreprenörerna när det gäller ansvar för information och IT-system i bussar.

Förstudien är baserad på uppdragsspecifikation ”Informationssystem ombord och kring fordon”, SL 2013-3814 och har genomförts på sektion IT-utveckling.

2 Målgrupp

Strategisk utveckling anger inriktning för hur Trafikförvaltningens verksamhet ska utvecklas. Förstudien behandlar IT-system för bussar och är att betrakta som ett underlag till utvecklingsplan Buss och till utvecklingsplan IT. Vid förstudiens färdigställande är det inte helt klarlagt hur gränsdragningen ska se ut mellan olika utvecklingsplaner. Förstudien bidrar också med underlag för andra områden som kan komma att få utvecklingsplaner, t ex trafikinformation. Oavsett strukturen på utvecklingsplanerna ger förstudien ett underlag för beslut om kort- och långsiktig hantering av IT-system inom busstrafiken.

Strategisk utveckling
IT-utveckling

FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0

Diarienummer
SL 2014-3814

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Sektion Buss och färdtjänst har verksamhetsansvar för det befintliga systemet. På kort och medellång sikt ansvarar de genom samordningsgruppen för förvaltningsområdet Informationssystem Fordon för åtgärder i systemet. Den verksamhet som berörs av bristerna i det nuvarande systemet är emellertid mycket större än affärsförvaltningen och ledningen för trafikslag buss. En bättre fungerande e-handel och ett intäktskapande infotainmentsystem medför krav på bussens IT-system. Därför behöver ett framtida vägval för FordonsPC baseras på en bred kravbild.

3 Metod, medverkande och finansiering

Förstudien har bedrivits under det andra halvåret 2013 av en arbetsgrupp bestående av:

Förstudieledare	Johan Grahn, Claremont AB
IT-arkitekt	Richard Petersson, Avega Group AB
Kontakperson sektion IT-utveckling	Sina Moghaddassi

Ett stort antal intervjuer, workshops och studiebesök har använts till att samla in information som ligger till grund för analyserna.

Förstudiens styrgrupp har utgjorts av:

Agneta Öberg	sektion IT-utveckling, beställare
Peter Rosén	sektion Buss och färdtjänst
Henrik Normark	sektion Affärsutveckling
Johnny Englund	sektion Trafiknära IT

Styrgruppen har sammanträtt vid tre tillfällen. Ledningsgruppen för Strategisk utveckling har informerats om förstudien vid två tillfällen. IT-samrådet har informerats vid ett tillfälle.

Förstudien har huvudsakligen finansierats genom ett reinvesteringsanslag på 1,5 mnkr.

4 Omfattning

Förstudien innehåller följande dokumentation

Förstudierapport

Förstudierapporten innehåller en sammanfattning av utredningens resultat, en önskad målbild, en rekommendation till fortsatt hantering samt beskrivning och motivering till detta ställningstagande. Den innehåller även en handlingsplan, som beskriver hur målbilden ska uppnås via ett antal delprojekt. Handlingsplanen innehåller också en riskanalys, kostnadsuppskattningar och beroenden per delprojekt.

Affärsanalys

Affärsanalysen fokuserar på att sammanställa de affärsmässigt viktiga aspekterna på ett FordonsPC-system. Dessutom definieras FordonsPC och dess kostnader redovisas. Dokumentet innehåller en intressentanalys som beskriver vilka på Trafikförvaltningen som berörs av förstudien, samt en omvärldsanalys som närmar sig frågan om vart branschen och marknaden är på väg.

Bilaga 1 – Kostnadsuppskattningar

HEMLIG

enligt 19 kap 3 § offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)
Trafiknämnden i Stockholms läns landsting

Verksamhetsanalys

Utifrån affärsanalysen har en verksamhetsanalys genomförts. I den klargörs de verksamhetsfall som påverkas av FordonsPC, hur de fungerar, mäts och vilka svagheter de har. Dessutom inkluderas i förekommande fall förslag på förbättringar som leder till förbättrade verksamhets- och affärsnyckeltal.

IT-analys

IT-analysen innehåller en kortfattad beskrivning av dagens IT-arkitektur, men framför allt ett förslag på framtida arkitektur som uppfyller de krav som listas i affärs- och verksamhetsanalys. Samtliga relevanta informationsobjekt är definierade och IT-analysdokumentet gör det möjligt att definiera gränssnitt mellan olika systemfunktioner.

IT-, verksamhets- och affärsanalys ligger tillsammans som grund för de rekommendationer som görs i förstudierapporten.

5 Avgränsning

Förstudien har avstått från att ge förslag på förändringar i verksamhetsprocesser för att bättre kunna använda dagens systemlösning. I förekommande fall har brister i dagens verksamhetsprocesser noterats.

FordonsPC kan komma att användas på flera olika trafikslag, men systemkrav från tunnelbana och pendeltåg är inte inkluderade eftersom de ställer radikalt annorlunda krav.

6 Mål för förändringar av FordonsPC

Dagens FordonsPC har ett antal problem, detaljerade i de tre analysdokumenten. En framtida lösning måste åtgärda problemen och erbjuda en mer komplett lösning. Analysdokumenten detaljerar ett stort antal brister och önskade nya funktioner. Här sammanfattas av de viktigaste målen:

6.1 Ökade intäkter genom biljettförsäljning

I enlighet med affärsanalysen, avsnitt 7.1, *Biljettförsäljning*, är det av mycket stor vikt att säkra och öka intäkterna via SL Access. Biljettförsäljningen är beroende av att dataöverföringar kan genomföras snabbt, samt av att terminalerna har hög tillgänglighet. Fordonens begränsade bandbredd gör att realtidsövervakning inte är möjlig, vilket reducerar tillgänglighetstid. Inte heller går det att snabbt överföra information om e-handlad biljett till ombordvarande terminaler vilket leder till intäktsbortfall.

Intäktsförluster till följd av ovanstående är oerhört svåra att beräkna, men uppgår sannolikt till flera miljoner kronor per år. Till detta kan läggas de riskpremier entreprenörerna kräver till följd av osäker VBP¹ statistik. Modifiering av FordonsPC som leder till att ovan beskrivna brister åtgärdas är därför högprioriterat. *Delprojekt 1, Öka bandbredd på samtliga fordon*, avsnitt 11.1 i handlingsplanen beskriver hur målbilden uppnås.

6.2 Bättre och enklare avtalsuppföljning

Trafikavtal är det primära verktyget för att styra och följa upp trafiken. Affärsanalysen beskriver i avsnitten 7.2 och 7.3 vad som är viktigt att följa upp och de brister som finns i dagens situation. De allvarligaste bristerna är:

¹ Verifierad Betalande Påstigande. Den enskilt viktigaste variabeln för entreprenörer att maximera. Korrekt VBP är därför en förutsättning för att kunna bedriva verksamhet.

Problem	Beskrivning
Uppföljning av fel variabel	<p>Idag följer Trafikförvaltningen upp <i>Planerad trafik</i>. Man jämför trafikplanen från Hastus/PubTrans med faktiskt utförd trafik. Avtalet stipulerar dock en viss <i>avtalad trafik</i>, som alltså inte följs upp. Felet beror sannolikt på ett missförstånd och på att skillnaden mellan avtalad och planerad trafik är ganska liten.</p> <p>Det finns möjlighet att följa upp avtalad trafik via verksamhetssystemet Vera, men förfarandet ingår inte i den månatliga uppföljningsprocessen.</p>
Stickprover	Den stora mängden inställda, felaktiga och modifierade turer gör det svårt att följa upp hela trafiksituationen. Istället stickprovskontrolleras de dagar som rapporterats som mest avvikande. En framtida FordonsPC lösning bör vara enklare att använda till komplett uppföljning.
Olika datakällor	Entreprenörer använder inte FordonsPC till avtalsuppföljning. Deras rapport baseras istället på data registrerad i ett internt trafikledningsverktyg. Trafikförvaltningen jämför denna rapport med Mobile Statistics och agerar olika beroende på vad eventuella diskrepanser beror på. Förfarandet gör uppföljningsarbetet något godtyckligt och leder till att båda parter misstror redovisade siffror.
Otillräckliga uppföljnings-möjligheter	Avtal stipulerar ett antal variabler som kan leda till viten. Långt ifrån alla variabler följs idag konsekvent upp och är därför i praktiken meningslösa. Exempel är "Andel stående på >70 km/h-sträcka" eller "Andel genomförda nigningar". FordonsPC bör kunna sammanställa och redovisa alla typer av definierade affärskrav.
Långsam uppföljning	Viss avtalsdata har relativt lång uppföljningstid. Erfarenheter från andra branscher visar att ledtiden i uppföljning är betydelsefull för att eventuella problem ska hanteras effektivt.

Målet är att lösa samtliga ovanstående problem. Eftersom avtalsuppföljningen är djupt integrerad i nuvarande systemlösning är det inte möjligt att åtgärda den förrän vid delprojekt 7, *Byte/uppgradering av FordonsPC*, avsnitt 2.7 i handlingsplanen. Vissa delar, exempelvis *långsam uppföljning*, är möjliga att åtminstone delvis åtgärda tidigare.

6.3 Förbättrad trafikledning och trafikinformation

Affärsanalys, avsnitt 7.5, *trafikledning*, visar att det finns brister i dagens trafikledning och trafikinformation. Trafikledningsåtgärder ska normalt åtföljas av trafikinformation. Om en buss ombuds köra en omväg och därmed missar två

hållplatser ska ombordvarande och väntande passagerare informeras om detta. Tyvärr genereras trafikinformationen manuellt och följs endast upp indirekt.

Inte heller de ombordvarande automatiska systemen reagerar på manuellt angivna trafikledaråtgärder via radio. Om en buss kör en omväg görs interna utrop för tidigt. Framtidens FordonsPC måste kunna definiera alla trafikledaråtgärder som förändringar av en given turinstans och det måste vara möjligt att logga åtgärder mot en modifierad turinstans så att utförd trafikinformation kan verifieras.

Det är svårt att massuppdatera flera bussar med samma typ av trafikledaråtgärd. Entreprenörerna har uttryckt önskemål att kunna ge instruktioner till exempelvis alla bussar som under dagen ska köra en viss linje.

Eftersom trafikledning och trafikinformation är så integrerat i FordonsPC realiseras inte ovanstående förbättringar i sin helhet förrän vid delprojekt 7, *Byte/uppgradering av FordonsPC*, avsnitt 2.7 i handlingsplanen även om vissa förbättringar kan realiseras i tidigare delprojekt.

6.4 Förbättrat samarbete entreprenör – Trafikförvaltningen

Entreprenörer rapporterar inte alltid fel som uppstår i Trafikförvaltningens utrustning. Kostnader för att ta fordon ur trafik är därför högre än Trafikförvaltningen känner till. Om Trafikförvaltningen inte informeras om fel omöjliggörs korrekt utredning av problemorsakerna.

De för entreprenören externa systemen gör att modifieringar och systemförbättringar blir svåra att realisera. Trafikförvaltningen och samtliga entreprenörer måste vara överens om alla modifieringar och eftersom kostnadsbilden blir oklar, drar sig entreprenörer från att föreslå justeringar som bättre skulle stödja de egna processerna.

Målbilden är att samarbetet ska fungera bättre och målet nås stegvis via alla de delprojekt som finns beskrivna i handlingsplanen. Det är också möjligt att förbättra samarbetet genom åtgärder som är orelaterade till FordonsPC, exempelvis genom inrättandet av mer officiella samarbetsfora, men sådana åtgärder lämnas utanför förstudiens rekommendation.

6.5 Borttag av redundant utrustning

Affärsanalysen visar i avsnitt 5.3, *Kostnader*, FordonsPCs totala kostnad. Kostnaden skulle kunna minskas om ombordvarande utrustning i högre grad samordnas mellan olika aktörer.

Trots att entreprenörer redan har likartad utrustning monterad, exempelvis ATR och APC på samtliga av Arrivas bussar, får den idag inte användas till uppföljning mot Trafikförvaltningen. I praktiken innebär det att många bussar

Strategisk utveckling
IT-utveckling

FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0

Diarienummer
SL 2014-3814
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

rullar med redundant hårdvara. I vissa fall finns det multipla instanser av utrustning som utför snarlika arbetsuppgifter. I princip alla trafiksatta bussar innehåller två eller tre 3G-modem och en av Trafikförvaltningen installerad radiokommunikationsutrustning. Det leder till onödigt höga utrustnings- och underhållskostnader, vilket påverkar Trafikförvaltningens kostnadsbild.

Handlingsplanen visar på ett antal konsolideringsaktiviteter där delprojekten 1, 2 och 6 tar bort behovet av radioutrustning, delprojekt 3, *Passagerarräkning*, konsoliderar APC/ATR-utrustningen och delprojekt 5, *Wifi och WLAN*, konsoliderar IT-arkitekturen att stämma överens med EBSF² -standard.

6.6 Tillgång till Infotainment

Resenärer vill enligt samstämmiga uppgifter ha tillgång till bättre trafikinformation ombord. Affärsanalysen, avsnitt 7.8, *Resenärsupplevelse* beskriver hur kravbilderna ser ut. Det är därför lämpligt att införa ett *Infotainmentsystem* så snart som möjligt. Åtgärden skulle göra resenärerna nöjdare och generera nya intäkter genom försäljning av reklamplats. Delprojekt 4, *Infotainment*, i avsnitt 11.4 i handlingsplanen beskriver ett tänkbart införande.

6.7 Möjlighet att bedriva effektivare trafik

Entreprenörerna hävdar att deras möjligheter att bedriva effektiv trafik minskar om de inte själva äger det använda IT-stödet. Felhantering tar längre tid än de skulle önska, systemutveckling sker inte i den omfattning som efterfrågas och systemet är inte i alla avseenden anpassat för deras sätt att arbeta. Åsikter och önskemål beskrivs i affärsanalysen, avsnitten 6.2 – 6.4 samt i avsnittet 5.3.10, *kvalitetsbristkostnader*. Ett av de huvudsakliga problemen med entreprenörsägd utrustning beskrivs i affärsanalys, avsnitt 7.6, *Engångskostnader för entreprenör*.

Samtliga delprojekt beskrivna i handlingsplanen är utformade för att långsamt öka entreprenörens ansvar för utrustningen och det föreslagna programmet kommer att ge dem stora möjligheter att förbättra de egna processerna. Om trafiken kan bedrivas effektivare kommer Trafikförvaltningen att se en kostnadsreduktion.

Delprojekt 1, *Öka bandbredd*, är det första steget i att ge entreprenörerna större ansvar för verksamhetskritiska system. Delprojekt 2, ger dem ännu större ansvar och delprojekt 3, *Passagerarräkning*, innebär att Trafikförvaltningen flyttar över ansvaret för en hel funktion. Delprojekt 4 och 5 accelererar processen genom att överlåta verksamhetskritisk hårdvara till entreprenören och delprojekt 6, *VoIP*, möjliggör utveckling av radio ombord och ger trafikledarna bättre möjligheter att kommunicera med driftsatta fordon.

² EBSF – European Bus Standard of the Future, en europeisk standard som säkerställer flexibilitet och utbytbart för alla ingående komponenter.

Delprojekt 7 slutligen, kommer att avgöra om entreprenörerna blir ansvariga för i stort sett all utrustning ombord och vägvalet inför delprojekt 7 kan om så önskas göras efter att föregående sex delprojekt har utvärderats.

FordonsPCs del av kostnaden för busstrafik anges i Bilaga 1, Ref 1. De stora besparingarna finns i möjligheten att bedriva effektivare trafik.

6.8 Tillägg av nya funktioner

Dagens system saknar ett antal funktioner som efterfrågas av entreprenörer, resenärer och Trafikförvaltningen. Delprojekt 7, *Byte/uppgradering av FordonsPC*, förutsätter att dessa nya funktioner implementeras, vilket ger de fördelar som listas i handlingsplanen, avsnitt 2.7. Några av de nya funktionerna är:

- Möjlighet att justera ljudvolym på externa utrop. Funktionen leder till färre kundklagomål.
- Uppföljning av framkomlighet. Funktionen gör det möjligt att mäta hur väl signalprioritet fungerar och hur ofta bussar niger vid hållplatser.
- Konsoliderad avtalsuppföljning.
- Uppföljning och övervakning av VBP i realtid.
- Trafikinformation som tar hänsyn till trafikledaråtgärder och som mäts och följs upp.

Det finns även ett stort antal funktioner som det ligger i entreprenörernas intresse att utveckla, exempelvis single sign-on, visuell navigationshjälp till förare, APC-data åt trafikledare, prioriterade talgrupper och möjlighet att massuppdatera trafikledaråtgärder. Som vi ska se kommer förstudiens lösningsförslag att leda till att inga av dessa funktioner blir Trafikförvaltningens ansvar och de beskrivs därför inte närmare.

7 Övriga iakttagelser

Här redovisas fynd och iakttagelser som inte nödvändigtvis ligger inom ramen för uppdraget men som ändå bör nämnas. Fynden varierar från triviala till problem som bara kan lösas med stora investeringar.

7.1 Samarbete Trafikförvaltningen – Entreprenör

FordonsPC upplevs av entreprenörerna som trögrörlig och i flera stycken svår att arbeta med. Entreprenörer rapporterar internt tusentals incidenter varje år som inte kommer till Trafikförvaltningens kännedom. Problemen felsöks därför inte och blir inte åtgärdade.

Verksamhetsprocessen för systemuppföljning och inhämtning av synpunkter borde därför förbättras. Förslagsvis initieras någon form av återkommande samordningsmöten och en effektivare hantering av fel och brister. Enligt flera källor har steg i den riktningen tagits, vilket är mycket positivt. Arbetet bör dock intensifieras eftersom den verksamhet som systemet ska stödja blir lidande av bristande kommunikation mellan berörda parter.

7.2 Grunddata

Trafikförvaltningen ansvarar för grunddata³ som används i multipla typer av applikationer, däribland PubTrans, Hastus, Copilot, SL Access och CAD/AVL. Problemet är att data inte alltid överensstämmer mellan de olika systemen. Det kan vara triviala skillnader, som att en hållplats i ett system stavas med stor bokstav och med liten bokstav i ett annat. Men det kan också vara rena felaktigheter, som att en station tillhör fel zon vilket leder till felaktig debitering.

Osynkroniserad grunddata är ett vanligt problem i stora organisationer med komplex systemflora. Moderna MDM (Master Data Management)-system skulle sannolikt kunna underlätta situationen men sådana projekt tenderar att bli kostsamma och komplexa.

7.3 Mätning okända nyckeltal

Flera av de i förstudien beskrivna verksamhetsfallen saknar officiellt definierade nyckeltal. Exempel är prognostiseringen av ankomsttider till hållplatser och verksamhetsfallet avtalsuppföljning. Det finns ingen definition på hur väl prognosprocessen fungerar och det finns därför ingen riktning i vilken processen kan förbättras. Definierade nyckeltal gör det enklare att utvärdera potentiella processförbättringar. IT-analysen innehåller en detaljerad beskrivning av vilka nyckeltal som blir möjliga att följa upp via ett framtida FordonsPC-system.

³ Grunddata innefattar data av typen hållplatser, avstånd, linjesträckning, depåer, utropsavstånd, etc.

7.4 Kostnadsallokering

En stor del av kostnaderna för FordonsPC hänför sig till system som fler trafikslag än buss använder sig av. Radio används till exempel av samtliga trafikslag. Kostnaden för gemensamma system finns inte definierade per trafikslag. Förstudien rekommenderar att ett kostnadsprojekt genomförs vars mål är att definiera regler för kostnadsallokering mellan trafikslag och system. Resultatet av arbetet skulle göra det lättare att beräkna Business Case och leda till mer informerade affärsbeslut.

7.5 Standardisering av dokumentation

Det finns relativt mycket dokumentation runt plattformen FordonsPC, men den är svår att hitta samt, ibland, svår att tolka. Informationen är inte organiserad i ett enhetligt format utan ser olika ut beroende på vem som sammanställt den.

Förslagsvis används Trafikförvaltningens Enterprise Architecture-verktyg Mega för att sammanställa och standardisera systeminformation rörande inte bara FordonsPC, utan alla angränsande system. Arbetet skulle göra det enklare för interna och externa resurser att snabbt sätta sig in i hur systemet fungerar.

8 Risksammanställning

För varje delprojekt i handlingsplanen beskrivs de risker som är associerade med respektive delprojekt. Hantering av risker i förhållande till informationssäkerhetsklassificering bör vara extra tydlig. Alla åtgärder och klassificering som rekommenderas har stämts av med Informationssäkerhetsfunktionen (inom SU/ITU).

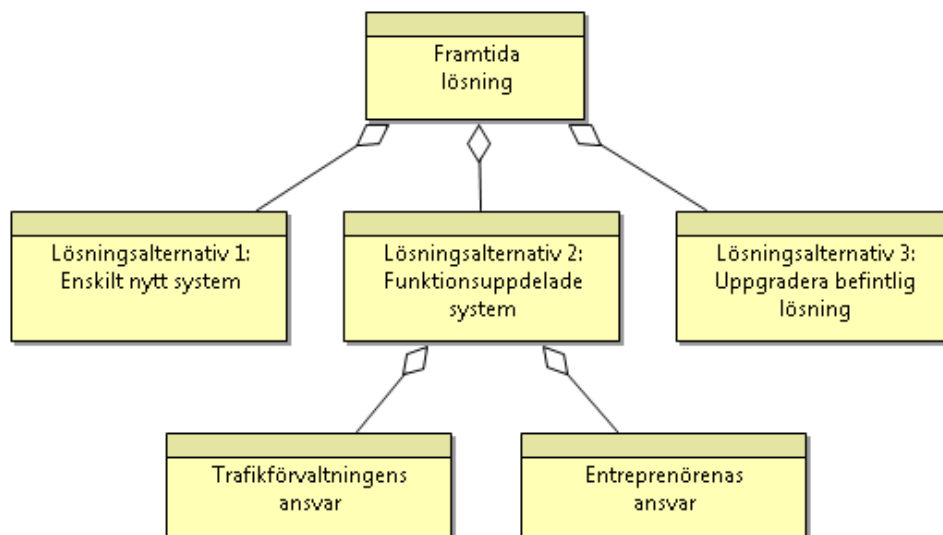
Rekommendationen innebär att åtminstone delar av dagens funktioner kommer att bli entreprenörernas ansvar. Riskerna är i många fall oberoende av om funktioner utlokaliseras eller om Init kvarstår som huvudsystem.

9 Lösningalternativ

Förstudien har valt att ge två rekommendationer. Handlingsplanen beskriver ett antal delprojekt varav sex av sju är *gemensamma* för båda rekommendationer. Endast det *sista* delprojektet kräver att man väljer en rekommendation och beslutet kan därmed skjutas upp till dess en stor del av dagens problem har åtgärdats och många förbättringar har införts.

Samtliga lösningalternativ ska realisera den önskade målbilden i kapitel 6 och leverera de nya tjänster som är definierade i avsnitten 10.3, *Nya funktioner entreprenör* och 10.4, *Nya funktioner Trafikförvaltningen*.

Förstudien definierar tre möjliga lösningalternativ:



Figur 1 - Möjliga lösningalternativ

9.1 Lösningalternativ 1: Enskilt nytt system

Lösningen innebär att man med utgångspunkt i kraven i verksamhets- och affärsanalysen handlar upp ett nytt system. Det finns, utöver nuvarande leverantör, flera potentiella leverantörer av ett sådant system, exempelvis Consat och Vix, som båda erbjuder heltäckande lösningar.

9.1.1 Fördelar

Den enskilt största fördelen med att vända sig till endast en leverantör är att kostnaden blir lägre. Flexibilitet kostar pengar och genom att försaka möjligheten till flexibelt utbyte av delfunktioner görs en besparing. Hur stor besparingen blir är svårt att bedöma men den kan uppskattas till 10-20 % jämfört med kostnaden för ett modulärt uppbyggt system.

Att endast ha en leverantör gör ansvarshandlingen enklare. Alla typer av fel kan skickas till samma part vilket påskyndar åtgärdandet av brister. Gränssnitt mellan systemets olika delar behöver heller inte utvecklas eller förvaltas, vilket kan vara en stor kostnadsbesparing.

9.1.2 *Nackdelar och risker*

En helhetslösning gör att bristen på flexibilitet, ett stort problem idag, inte blir åtgärdad. Det kommer inte att vara möjligt att byta ut delar av systemet utan att allvarligt riskera funktionaliteten i kvarvarande system.

Om samtliga krav ska uppfyllas av en enskild leverantör frångår man IT-arkitekturkravet på modulär design, eftersom leverantören sannolikt har proprietära gränssnitt mellan sina respektive funktioner.

Om leverantören visar sig otillförlitlig måste Trafikförvaltningen fortsätta att använda systemet eftersom ett byte tar lång tid. Marknaden för trafikstödssystem är heller inte tillräckligt mogen för att leverantörer av trafiksystem ska ha hunnit etablera en partnerstruktur där implementationsleverantören är fritt utbytbar utan att lösningen ändras.

Ett monolitiskt system gör det också svårt för Trafikförvaltningen att överlåta utrustning på entreprenörer. Om ansvaret för utrustningen läggs på entreprenörer kan de köpa vilken lösning de vill, men om Trafikförvaltningen i ett tänkbart framtidsscenario vill återta ansvaret för vissa av systemets funktioner uppstår problem.

9.1.3 *Sammanställning kostnader*

Alla lösningsalternativ sönderfaller i två huvudsakliga kostnadskomponenter: *Investerings- och driftskostnader*. Det är nästan omöjligt att bedöma investeringskostnaderna eftersom de är beroende av detaljerade och exakta kravspecifikationer.

Lösningalternativ 1 innebär att Trafikförvaltningen ensam ansvarar för att köpa in, implementera och förvalta en ersättning till FordonsPC. Kostnaden för implementation är relativt hög eftersom Trafikförvaltningen blir huvudansvarig för alla gränssnitt, all utrustning, projektledning och projektadministration.

Investeringskostnader: **Se Bilaga 1, ref. 2**

Driftskostnaden är möjlig att uppskatta med större noggrannhet och priser har inhämtats från flera leverantörer i samband med omvärldsanalysen. I förvaltningskostnaden ingår de funktioner som finns definierade i avsnitten 4.3 – 4.10 och avsnitt 5.3 i verksamhetsanalysen:

- Fordonskommunikationsenhet

Strategisk utveckling
IT-utveckling

FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0

Diarienummer
SL 2014-3814

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

- Förarstöd
- Avtalsuppföljning
- Infotainment
- Signalprioritering
- Kontinuerlig övervakning
- Talkommunikation
- APC för samtliga fordon

Driftskostnader

Se Bilaga 1, ref. 3

9.1.4 Summering

Monolitiska system erbjuder relativt billig programvara och god funktionalitet. Detta är något som även karakteriserar den befintliga lösningen och det finns därför ingen anledning att byta ut den mot en ny som fungerar i stort sett likadant. Rekommendationen kan ändras om andra programvaror kan erbjuda radikalt annorlunda funktionalitet som Init inte erbjuder, men något sådant har inte upptäckts i förstudien.

Förstudien kan därför inte rekommendera lösningsalternativ 1.

9.2 Lösningalternativ 2: Funktionsuppdelade system

Lösningalternativ "Funktionsuppdelade system" innebär att FordonsPC blir ett system där varje funktion verkar oberoende av varje annan funktion. Om Trafikförvaltningen vill byta ut exempelvis förarhjälpmedel, trafikledning eller passagerarräkning ska detta gå utmärkt och det ska vara möjligt att använda olika leverantörer för varje funktion. Det ska förstås också vara möjligt att använda samma leverantör för samtliga funktioner, under förutsättning att delsystemen är utbytbara.

Antingen ägs och förvaltas systemfunktionerna av entreprenörerna eller av Trafikförvaltningen. Eftersom systemuppbyggnaden är modulär är det både möjligt och rimligt att Trafikförvaltningen äger vissa funktioner och entreprenörerna andra.

9.2.1 Fördelar

En modulär arkitektur innebär att en funktion kan bytas ut utan att övrig funktionalitet påverkas. Förarhjälpmedel, kommunikation eller passagerarräkning kan därför modifieras och bytas utan att påverka andra funktioner.

En funktion kan bytas på grund av missnöje, ålder, supportproblem eller av en önskan att byta ägare. Att lägga ägarskap hos en entreprenör har följande fördelar:

Rubrik	Beskrivning
Verksamhets-kunskap	<p>Entreprenörerna är de som bedriver busstrafik och de vet därför hur systemstöd ska utformas. Dagens lösning anses av entreprenörerna vara något klumpig och om de fick bestämma skulle funktionerna omformas. Eftersom Trafikförvaltningen tjänar på att trafik bedrivs maximalt effektivt, tjänar man på att entreprenörer använder bästa möjliga systemstöd.</p> <p>Det är närmast omöjligt att kvantifiera vad det här är värt från ett affärsperspektiv. Potentialen är emellertid stor. Om entreprenörer exempelvis designar en lösning som hjälper förare att inte köra vilse kan ett stort antal förseningar undvikas.</p>
Flexibilitet	<p>Att modifiera dagens FordonsPC tar lång tid och är svårt, då många parter är inblandade. En modifiering föreslås först av en entreprenör, blir godkänd och skickas till Trafikförvaltningen. Där görs en lämplighetsbedömning och om funktionen anses bra frågar man övriga brukare av systemet då de också skulle påverkas.</p>

Rubrik	Beskrivning
	<p>Sammantaget leder proceduren till årlånga projekt även för mindre modifieringar, vilket sätter effektivt stopp för innovationsdriven utveckling.</p>
Felsökning	<p>Brister i programvara drabbar primärt användare, det vill säga entreprenörer. Extrapolerade siffror från Nobina och Keolis ger vid handen att över 35 000 incidenter inträffar årligen. Få av dessa incidenter kommer till Trafikförvaltningens kännedom och bristerna åtgärdas därför inte.</p> <p>Kostnaden för incidenterna beräknas konservativt till 20 mnkr/år och då inkluderas inte konsekvenser av inställd eller försenad trafik.</p> <p>Förlorade intäkter till följd av bristande tillgänglighet på SL Access-terminaler skulle också kunna minskas genom en av FordonsPC understödd övervakning.</p>
Standardisering	<p>De flesta trafikhuvudmän kräver idag att fordon som används i trafiken konfigureras på ett för trafikhuvudmannen unikt sätt. Entreprenörer kan därför inte utnyttja sin bussflotta optimalt då brist på fordon hos en huvudman inte omedelbart kan lösas med flytt av bussar från en annan huvudman.</p> <p>Om bussarna kunde konfigureras mer fritt skulle det vara möjligt att snabbare skaffa fordon till ersättningstrafik och man skulle bättre utnyttja fordonsflottan. Dessutom öppnar det möjligheter för entreprenörer eller fordonstillverkare att kostnadseffektivt utrusta bussarna redan på fabriken.</p> <p>En standardisering ligger långt fram i tiden, men att entreprenörer äger IT-utrustningen är ett betydelsefullt steg på vägen.</p>
Tillgänglighet	<p>Om entreprenörer ansvarar för systemtillgänglighet och blir ekonomiskt påverkade av brister kommer de att göra sitt yttersta för att maximera tillgängligheten. Idag har Trafikförvaltningen förvisso starka ekonomiska skäl att säkerställa funktion, men det faktum att man ofta inte får vetskap om rapporterade fel och att fordonen i allt övrigt underhålls av entreprenörer gör att det blir svårt hålla en hög tillgänglighetsnivå.</p>
Arbetsmiljö	<p>Trafikledare arbetar idag i fyra olika system, varav tre ägs av</p>

Rubrik	Beskrivning
	<p>Trafikförvaltningen. Olika typer av åtgärder sker i olika system. Arbetssituationen kräver stor simultankapacitet och gör det svårt att arbeta effektivt. Om entreprenörer tillåts att tillhandahålla system blir det möjligt att reducera antalet och att, om entreprenörer så önskar, att bygga egna gränssnitt mot de system som Trafikförvaltningen avser att framgent tillhandahålla.</p> <p>Sammantaget blir trafikledningsarbetet enklare och effektivare om entreprenörerna får ansvaret för trafikledningssystemen.</p>

Det finns alltså flera fördelar med att överlåta modulära system till entreprenörer.

9.2.2 Nackdelar och risker

Få trafikhuvudmän har idag överlåtit busstrafikens IT-system åt entreprenörer. Det beror delvis på att tekniken och mjukvaran för att trafikleda och styra busstrafik har varit omogen och att de flesta system har behövt byggas från grunden, vilket varit kostsamt.

Tekniken har utvecklats och det finns nu ett större utbud av paketerad mjukvara, men det finns fortfarande en rad nackdelar och problem med en modulär, entreprenörsägd lösning. Nackdelar inkluderar:

Aktivitet	Beskrivning
Gränssnitt	<p>Att designa och konstruera ett gränssnitt är bara första steget. Alla gränssnitt måste förvaltas. Antalet gränssnitt varierar beroende på vilka funktioner entreprenörerna ska ta över, men klart är att det kan bli tal om ganska många gränssnitt som inte "ägs" av systemleverantören. Arbete med standardiserade gränssnitt enligt EBSF pågår, men arbetet kommer sannolikt inte vara klart på många år. Att förvalta ett tiotal gränssnitt kan bli komplicerat.</p>
Ställkostnad	<p>Om nya entreprenörer ska börja trafikera Stockholms län måste de utveckla funktionerna på egen hand före driftstart. Systemen måste sedan fungera felfritt direkt när busstrafiken tas över. Eftersom verksamheten är så komplex finns en relativt stor risk att entreprenören inte klarar av det. Nya entreprenörer kommer därför att behöva en inkörningsperiod. En möjlighet är att släppa in nya entreprenörer på gamla trafikavtal en tid före driftstart där de får ta över en mindre del (~5%) av trafiken.</p>

Aktivitet	Beskrivning
Konkurrens- begränsande	<p>Idag är tre bussentreprenörer aktiva i Stockholms län. De är alla stora företag och har inga problem att ta kostnaden för system och gränssnittsutveckling eftersom de vinner mycket på ökad trafikeffektivitet.</p> <p>Mindre bussbolag med en flotta på 30-50 bussar skulle ha mycket svårare att köpa in, konfigurera och installera utrustning som kan göra allt det Trafikförvaltningen kräver. De stora entreprenörerna menar att detta inte är ett problem eftersom stora avtalsområden ändå exkluderar små leverantörer. Situationen kan dock ändras av politiska beslut, vilket ger tre möjliga lösningar:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mindre stränga krav ställs på små aktörer och små områden så att systemutveckling blir billigare. Det är inte klart vilka krav som kan bortses ifrån, men sannolikt borde man kunna enas om någon form av Android-baserad lösning som har möjlighet att ta emot trafikplaner och leverera fordonsrapporter. Förstudien har inte detaljerat hur en sådan begränsad lösning kan se ut.2. Entreprenör köper tjänster från system som tillhandahålls av annan entreprenör, alternativt av Trafikförvaltningen, som kan köpa in ett vilande system, vilket aktiveras vid behov. Det här förekommer idag genom att Trafikförvaltningen har köpt in Rebus, en enklare version av Hastus, för entreprenörers räkning.3. Den tekniska utveckningen tillsammans med ökad standardisering gör framtida lösningar så billiga att även små bolag kan köpa dem. <p>Ett specialfall av ovanstående rör rederier som troligen inte har samma möjligheter att utveckla system. Dagens FordonsPC är dessutom svårt att implementera på ett rederi till följd av bland annat användningen av odometer. Rederier bör lämpligen hanteras med alternativ 1 enligt ovan. Trafikförvaltningen kan ställa lägre krav på realtidsuppföljning, prognoser och andra typer av informationsobjekt.</p>

9.2.3 Sammanställning kostnader

Förvaltningskostnaderna för system som ägs av entreprenörer uppgår till det som de fakturerar för att tillhandahålla funktionerna. Beräkningarna baseras på uppgifter från en av entreprenörerna, som varit villig att lämna ett estimat. Övriga entreprenörer vill också ta över funktionerna, men känner att de inte har tillräcklig information för att lämna en relevant kostnadsuppskattning.

Kostnadssammanställningen är baserad på att entreprenörerna blir skyldiga att leverera de informationsobjekt som finns listade i avsnitt 10.2, *entreprenörens informationsobjekt*, och att de tillhandahåller alla de resenärsfunktioner som finns idag samt de som beskrivs i avsnitt 10.3 – 10.4. Undantaget är kostnaden för övervakning av SL Access eftersom den funktionen implementeras av Vix. Total förvaltningskostnad beskrivs i Bilaga 1, ref. 4

Driftskostnader: **Se Bilaga 1, ref. 5**

Driftskostnaden kommer att minska i och med nya avtalsupphandlingar, eftersom entreprenören då har all utrustning aktiv och redo att användas. Vid nya upphandlingar blir det då intressant för deltagande entreprenörer att minimera driftskostnaden för dessa funktioner. Ovanstående driftskostnad antar APC på 100 % av bussarna. Om APC implementerades på 15 % av bussarna som idag, uppgår driftskostnaden till vad som anges i Bilaga 1, ref. 6.

Implementationskostnader för lösningsalternativ 2 blir lägre eftersom entreprenörerna blir delaktiga i framtagandet av lösningen. Trafikförvaltningen blir ändå inblandad i projektledning, gränssnittsarbete och extensiv testning. En grov uppskattning ger en implementationskostnad på:

Investeringskostnader: **Se Bilaga 1, ref. 7**

9.2.4 Summering

Trots en rad betydande nackdelar är det vår bedömning att modulära system och en utlokaliserad IT-infrastruktur är rätt väg att gå. Branschen rör sig i den riktningen och en snabb teknikutveckling minskar nackdelarna.

Förstudien rekommenderar därför att lösningsalternativ 2 implementeras i enlighet med handlingsplanen.

9.3 Lösningalternativ 3: Uppgradera befintlig lösning

Dagens FordonsPC har en del brister, men fungerar trots allt tillförlitligt och är ett prisvärt alternativ. Systemet skulle kunna uppgraderas med de funktioner som saknas. Målbilden i kapitel 6 uppfylls då i stora drag med undantag av de effektivitetsförbättringar som blir följderna av att entreprenören äger

utrustningen. Projektet blir också betydligt mindre. En uppgradering skulle åtgärda följande problem:

Rubrik	Beskrivning
Biljettförsäljning	Init har alla möjligheter att via bussarnas dator kommunicera med 3G-modem snarare än radio. Det blir möjligt att omedelbart använda en nyligen inköpt biljett. Dessutom går det att övervaka SL Access för högre tillgänglighet.
Trafik-information	Trafikanter kan fördes med infotainment i enlighet med verksamhetsanalysen och därmed få alla de fördelar ett sådant system skulle medföra.
Realtidsanalys	3G-modem gör det också möjligt att öka överföringshastigheten, vilket ger Trafikförvaltningen omedelbar information om intäkter och data för strategisk trafikplanering. Det blir enklare att genomföra strategiska analyser om olika linjers lönsamhet och trafiken kan justeras i syfte att göra den mer effektiv.
Förarhjälpmedel	Programvaran kan uppgraderas för att ge förare en bättre arbetssituation. Det är exempelvis möjligt att visa föraren ändrad färdväg direkt på skärmen, vilket minskar risken för felkörningar.

9.3.1 Fördelar

I princip samtliga funktionskrav enligt verksamhetsanalysen kan hanteras i nya versioner av Inits programvara. Det billigaste sättet att tillhandahålla dem är därför att uppgradera befintligt system.

Lösningen är dessutom säker, den har varit i drift i flera år, är väl inkörd och förtrolig för alla som använder den. En fortsatt användning av befintligt system kräver heller inte några stora förändringar av dagens verksamhetsprocesser.

Alla gränssnitt mot PubTrans och Hastus, såväl som distributionen till fordonen är väl utprovade och fungerar tillfredsställande. Att de i vissa avseenden är långsamma beror delvis på bandbreddsproblem. Att exportera och synkronisera grund/trafikdata mellan PubTrans, trafikledningssystem och bussar är en oerhört komplex uppgift som dagens system sköter tillfredsställande.

9.3.2 Nackdelar och risker

Att lägga ut hela systemet på en leverantör utan möjlighet till byte av enskilda komponenter gör Trafikförvaltningen väldigt beroende av denna enskilda aktör. Om förändringar behöver göras, eller om man vill låta entreprenörer hantera delmängder av funktioner blir det i praktiken omöjligt eftersom Inits system sitter ihop och måste köras som en helhet.

De fördelar som uppstår när entreprenörer själva får förvalta utrustningen blir svåra att realisera eftersom Inits system är proprietärt. Det är visserligen möjligt för entreprenörerna att köpa systemet av Init, men gränssnitt och distributionsmetoder till fordonen måste sannolikt ändå byggas om, såvida inte samtliga entreprenörer byter till Init.

Vissa funktioner i Inits mjukvara är sannolikt svåra att förändra så mycket som verksamhets- och IT-analys skulle önska. Ett stort problem rör svårigheten att följa upp statistik. Det beror åtminstone delvis på att statistiken inte konsolideras tillräckligt redan på fordonet och Inits lösning skulle inte åtgärda just det problemet utan omfattande modifieringar.

9.3.3 *Sammanställning kostnader*

Att uppgradera befintligt system innebär relativt låga implementationskostnader. Om det uppgraderade systemet ska fungera i enlighet med definierade verksamhetsprocesser och motsvara den målbild som finns beskriven i kapitel 6, krävs däremot omfattande modifieringar och dessa är inkluderade i summan. Init har inte hjälpt till med uppskattningen som därför är behäftad med stor osäkerhet.

Investeringskostnader: Se Bilaga 1, ref. 8

Förvaltningskostnaden för det uppgraderade systemet uppgår till samma grundkostnad som det nuvarande, samt ett tillägg för högre bandbredd, infotainment och APC på samtliga bussar. Dessutom har adderats kostnader för EBSF-anpassningar. En försiktig uppskattning ger då följande kostnad:

Driftskostnader: Se Bilaga 1, ref. 9

Kostnader för APC, mobilabonnemang och infotainment är baserade på uppskattningar som gjorts av fristående leverantörer.

9.3.4 *Summering*

Alternativet att nöja sig med en uppgradering av nuvarande system är frestande då det innebär minimal affärsrisk. Om huvudmålen för Trafikförvaltningen är att begränsa IT-kostnader och att minimera risk kan förstudien därför rekommendera lösningen.

Att överföra system till entreprenör, lösningsalternativ 2 enligt avsnitt 9.2, är enligt förstudien ett bättre alternativ långsiktigt men är förknippat med högre risk och riskerar att bli något dyrare att implementera.

Handlingsplanen beskriver en serie delprojekt som gör det möjligt att komma till rätta med flera av de svåraste problemen med dagens system utan

Strategisk utveckling
IT-utveckling

FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0

Diarienummer
SL 2014-3814

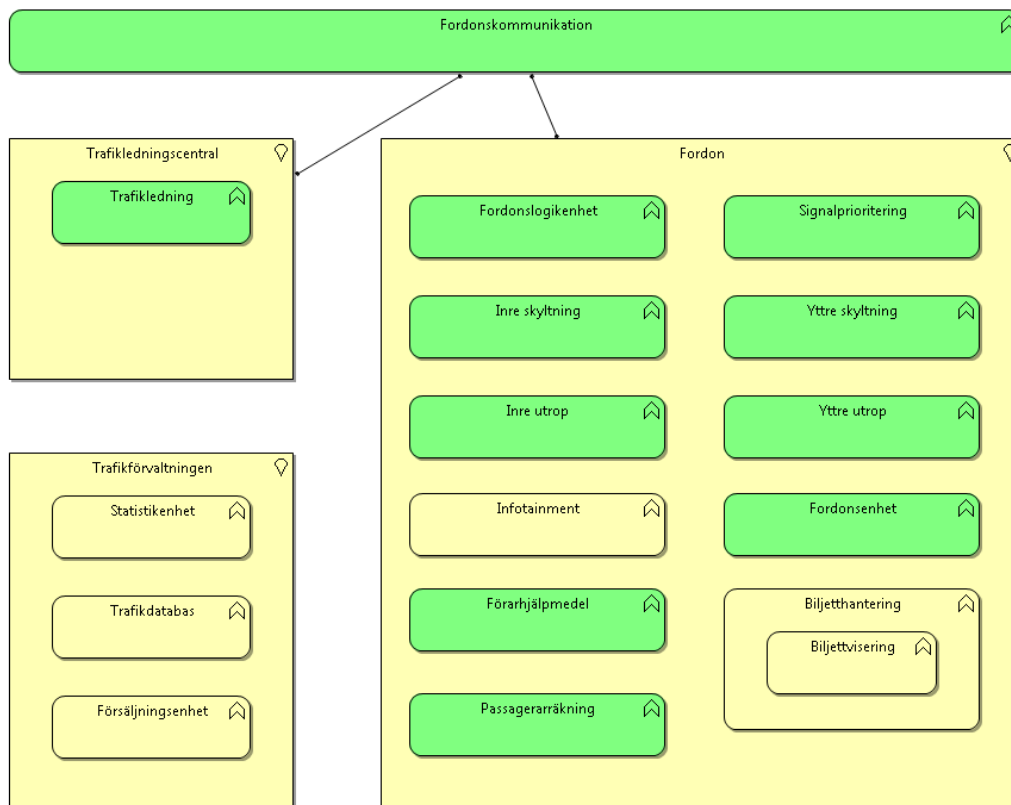
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

systembyte. Endast det sista delprojektet i handlingsplanen, som ligger åtminstone tre år in i framtiden, kräver att beslut fattas rörande nuvarande systemstöd. De inledande delprojekten kräver aktiva entreprenörer som tar ett större ansvar för ombordvarande system. Om detta faller väl ut är beslutsunderlaget vid den tidpunkt systemvalet ska göras mycket bättre.

10 Rekommenderad lösning

Förstudiens uppmaning är att de båda rekommenderade lösningarna genomförs i ett program som utgörs av ett antal delprojekt. Först mot slutet av programmet måste Trafikförvaltningen avgöra om det avslutande delprojektet blir att byta ut eller uppgradera FordonsPC. På så sätt inskaffas underlag för den viktiga bedömningen huruvida entreprenörerna har förmåga att ta över de funktioner som representeras av grönmarkerade fält nedan. Lösningalternativ 2 kommer framledes att kallas för ”Primär rekommendation” medan Lösningalternativ 3, att uppgradera befintligt system kallas ”Sekundär rekommendation.”

Kapitlet listar samtliga funktioner, vem som har ansvaret för dem och vilka gränssnitt som blir aktuella att definiera mellan parterna. Bilden nedan visar i grönt de funktioner som föreslås tilldelas entreprenör:



Figur 2 - Ägarskap av funktioner på buss

De flesta funktioner ombord på fordonet bör läggas över på entreprenör. Det enda som enligt förslaget kvarstår i Trafikförvaltningens regi är biljetthantering samt ett framtida infotainmentsystem. Det är möjligt att flytta även ansvaret för dessa funktioner, men eftersom SL Access inte ingår i förstudiens arbete avstår vi från att råda i frågan. Notera att endast mjukvarudelen av Infotainmentsystemet är tänkt att hanteras av Trafikförvaltningen. Förstudien rekommenderar att entreprenörerna förvaltar nödvändig hårdvara.

Övriga funktioner ansvarar entreprenörer för att utveckla, driftsätta och förvalta. För en detaljerad beskrivning av ovanstående funktionsspecifikation, se *IT-analys, avsnitt 5.2.4*.

I den sekundära rekommendationen, *avsnitt 9.3, Uppgradera befintlig lösning*, behåller Trafikförvaltningen ansvaret för flertalet av ovanstående funktioner men lägger ändå ut fordonskommunikation inklusive VoIP och passagerarräkning.

10.1 Trafikförvaltningens informationsobjekt

Nedanstående tabell visar de informationsobjekt Trafikförvaltningen enligt den primära rekommendationen måste förse entreprenörer med. Objekten innehåller den information entreprenör behöver för att kunna förse Trafikförvaltningen med informationsobjekten specificerade i avsnitt 10.2 och för att kunna förse resenärer och Trafikförvaltningen med den service som finns definierad i avsnitt 10.3.

Objekt	Beskrivning
Grunddata	Innehåller data som Trafikförvaltningen förfogar över och som behövs för att generera en trafikplan. Exempel på data är hållplatser, sträckor, priokoder, destinationer, etc.
Trafikplan	Innehåller all planerad trafik, alla omlopp och all passningsinformation.
Prognosdata	Förväntad ankomsttid för ett fordon på framtida hållplatser. Prognosen genereras ursprungligen av entreprenör, men extrapoleras av PubTrans och skickas tillbaka i syfte att visas för anslutande bussar i ombordvarande Infotainmentsystem.
Trafikledar-åtgärd	Genereras av trafikledares interna system, men kan behöva distribueras till andra entreprenörers system om åtgärden påverkar passningar. Informationsobjektet utgår därför från ett av Trafikförvaltningen förvaltad system.
Ändring av stoppställe	Dynamisk allokering innebär att bussar kan komma att byta stoppställe på en terminal i händelse av trängsel. DPS-systemen allokera tillgängliga stoppställen. Objektet är nödvändigt om man i framtiden vill kunna visa föraren på dennes skärm var vederbörande ska stanna.

Samtliga ovanstående informationsobjekt beskrivs i detalj i IT-analysen avsnitt 5.3.

10.2 Entreprenörs informationsobjekt

Nedanstående objekt måste levereras till Trafikförvaltningen av entreprenör i enlighet med de villkor som beskrivs i IT-analysen, avsnitt 5.2.

Objekt	Beskrivning
Trafikledar-åtgärd	Alla typer av trafikledarförändringar av specifik tur. Åtgärden genererar en ny variant av aktuell turinstans.
Prognosdata	PubTrans tar emot prognos som visar hur många minuter det är kvar tills buss anländer på nästa hållplats. Informationsobjektet skiljer sig inte från dagens transaktion.
Avvikelse-meddelande	Samtliga textmeddelanden som skickas av trafikledare eller informatör måste skickas till PubTrans med lämpliga nyckelbegrepp.
Statistik	Fordonsinsamlad statistik skickas till Trafikförvaltningens statistikenhet och innehåller all data som genereras av och i bussen.
Fordonsrapport	Infotainmentsystemet kräver exakt information om var ett fordon befinner sig.

Alla informationsobjekt beskrivs i detalj i IT-analys, avsnitt 5.3.

10.3 Nya funktioner entreprenör

Den nya lösningen hanterar samtliga funktioner i dagens lösning samt ett antal ytterligare funktioner som idag inte finns. Informationsobjekten i avsnitt 10.1 och 10.2 innehåller all data nödvändig för att utföra nedanstående funktioner till nytta för resenären och/eller Trafikförvaltningen.

Funktion	Beskrivning
Uppföljning trafikledar-åtgärd	<p>Det framtida FordonsPC-systemet kommer att konsolidera information om trafikledaråtgärder, inklusive orsakskoder, vilket gör det möjligt att följa upp utförda åtgärder i efterhand. Det ska dessutom vara möjligt att följa upp trafikinformation knuten till trafikledaråtgärd. Funktionen beskrivs närmare i Verksamhetsanalys, avsnitt 4.3.3. Målbild är enligt avsnitt 6.1.2 och 6.1.3 ovan.</p> <p>Notera att funktionen kräver att samtliga trafikledaråtgärder måste leda till en eller flera justerade turinstanser. Trafikledaråtgärder måste i alla händelser inhämtas om de ska distribueras till övriga entreprenörer.</p>
Statistik	FordonsPC konsoliderar all tillgänglig data och skickar det kontinuerligt från buss till ett av Trafikförvaltningen tillhandahållt system. Förfarandet gör det möjligt för alla parter att använda ett gemensamt underlag för uppföljning, att mäta fler variabler än idag och att i stor utsträckning använda realtidsdata. Processen beskrivs i detalj i

Funktion	Beskrivning
	verksamhetsanalys, avsnitt 4.6 och uppfyller den målbild som finns i avsnitt 6.2 ovan.
Trafikant-information	Entreprenör måste kunna skicka manuella, spontana textmeddelanden till passagerare ombord. Automatiska utrop måste också ta hänsyn till trafikledaråtgärder. Verksamhetsanalys, avsnitt 4.5 beskriver hur Trafikantinformation ska fungera och lösningen hanterar målbilden i avsnitt 6.2 ovan.
Justerad ljudvolym	Det måste vara möjligt att variera utrop i externa högtalare i enlighet med de volymvärden Trafikförvaltningen distribuerar till entreprenör i Grunddata. Målet är inte upptaget som ett av de betydelsefulla i kapitel 6 ovan, men lösningen är beskriven i Verksamhetsanalys, avsnitt 4.5.2.
Wifi/3G/4G	3G/4G är inte en egen funktion utan en egenskap hos funktionen "Fordonskommunikation". Den finns ändå med på listan eftersom den löser flera av de problem som måste lösas för att nå målbilden i kapitel 6. Entreprenör måste tillhandahålla överföring med hög bandbredd och hög tillgänglighet. Dessutom måste det vara möjligt att överföra grunddata via <i>antingen</i> 3G <i>eller</i> via Wifi eftersom det leder till ett mindre sårbart system och till potentiella besparingar för depåerna. Regenerativa överföringar, en hel trafikplan eller all grunddata, ska göras via Wifi. Intermittenta överföringar görs däremot via 3G/4G.
Hårdvara Infotainment	Oavsett vem som kommer att äga mjukvaruapplikationen måste hårdvara installeras i fordonen. Förstudien förespråkar att entreprenören ansvarar för funktionskravställd hårdvara och det ansvaret inkluderar nödvändig IT-infrastruktur för infotainment.

10.4 Nya funktioner Trafikförvaltningen

Enligt den primära rekommendationen blir det inte längre Trafikförvaltningens ansvar att tillhandahålla de flesta av de funktioner som dagens FordonsPC erbjuder. Den enda för Trafikförvaltningen helt nya funktionen blir därför Infotainment enligt *avsnitt 10.3, Infotainment* i verksamhetsanalysen. I korthet erbjuder infotainment passagerare att kunna se realtidsdata över trafikerad linje inklusive anslutande trafik. Dessutom visas reklam och samhällsinformation som antingen streamas till bussen i realtid eller ligger lagrad lokalt. Implementation av Infotainment beskrivs i handlingsplanen, avsnitt *11.4, Infotainment*.

En funktion som inte finns idag och inte kan sägas ingå i FordonsPC, men som ingår i den primära och den sekundära rekommendationen är kontinuerlig övervakning och realtidsuppdatering av SL Accessterminaler. Lösningen är beskriven i Verksamhetsanalys, avsnitt 4.8, samt i IT analys, avsnitt 5.2.16. Övervakning leder till högre tillgänglighet på terminaler ombord. En tänkbar implementation beskrivs i Handlingsplanen, avsnitt 11.1, *Öka bandbredd på samtliga fordon.*

10.5 Interna funktioner för entreprenör

Den primära rekommendationen förutsätter att entreprenören tar ett helhetsansvar och Trafikförvaltningen behöver därför inte kravställa de funktioner som faller utanför ovanstående informations- och funktionsobjekt. Förstudien har ändå beskrivit ett stort antal förbättringsförslag som entreprenörerna själva kan välja att införa då de ger positiva effekter på den egna verksamheten. Förslagen beskrivs närmare i verksamhetsanalysens kapitel 4. Några av förbättringarna är:

Funktion	Beskrivning
Förarhjälpmedel	IT-analys, avsnitt 5.2.14 beskriver några av de funktioner som skulle hjälpa föraren att få körinstruktioner visuellt på en skärm. Funktionen är möjlig att implementera med de informationsobjekt entreprenörer erhåller från Trafikförvaltningen enligt avsnitt 10.1 ovan.
Trafikledning	IT-analys 5.2.5 beskriver hur trafikledningen skulle bli hjälpt av realtidsuppdaterad information om bussarnas passagerarantal. Att kontinuerligt veta bussarnas beläggning gör trafikledning enklare.
Trafikledning	Framtidens entreprenörssystem för trafikledning bör bestå av endast ett, snarare än fyra olika system. Fördelar och vinster beskrivs i Verksamhetsanalys, avsnitt 4.3.
Single sign-on	Förare ogillar att de måste logga på i flera olika system innan de kan börja köra bussen. Förfarandet leder till irritation och förseningar. Om bussarna blir allokerade till specifika förare via entreprenörernas dispatchprocess, kan ett system för single sign-on införas.
Mass-uppdatering	Verksamhetsanalysen, avsnitt 4.3, <i>trafikledning</i> , visar på ett behov av att kunna massuppdatera trafikledningsåtgärder. Det här innebär att en trafikledare ska kunna aggregera åtgärder på valfritt attribut och sedan uppdatera alla samtidigt.

Utöver ovanstående vill entreprenörerna utveckla flera nya typer av trafikledningsfunktioner.

11 Handlingsplan

Handlingsplanens syfte är att beskriva hur av den rekommenderade lösningen kan implementeras. Det är möjligt att genomföra flera förbättringsprojekt innan beslut fattas om definitivt vägval. Handlingsplanen består av sju delprojekt. En stegvis implementation minskar projektrisker och är enklare att förverkliga och räkna hem. Förfarandet skjuter också upp det slutliga avgörandet beträffande system (uppgradera eller överlåt till entreprenörer) till dess entreprenörerna bevisat sin förmåga att hantera delar av systemparken, dess gränssnitt och samspel, något de får möjlighet att visa i de första sex delprojekten.

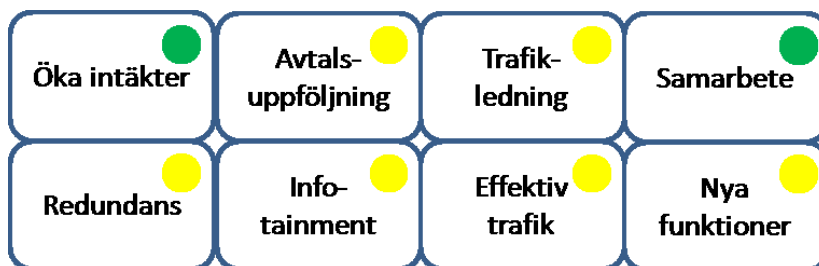
Trafikförvaltningen kommer efter dessa delprojekt att ha mycket större möjlighet att bedöma entreprenörernas förmåga att ansvara för delar av utrustningen.

11.1 Delprojekt 1: Öka bandbredd på samtliga fordon

Verksamhetsanalysen ger vid handen att ökad fordonsbandbredd leder till en rad positiva effekter och att det bör vara en prioriterad fråga. Nästan samtliga funktioner i dagens system kan förbättras av högre bandbredd och det möjliggör också helt nya funktioner. Ökad bandbredd är den enskilda åtgärd som snabbast ger stora positiva effekter.

11.1.1 Nyttor

Nedanstående bild visar hur delprojektet är knutet till mål definierade i kapitel 6. Grön cirkel innebär att delprojektet är direkt knutet till måluppfyllnad. Gul cirkel innebär att delprojektet bidrar till eller är en förutsättning för att uppnå angivet mål:



Figur 3 - Resultat av ökad bandbredd på fordon

Ökad bandbredd ska i delprojekt 1 inte påverka FordonsPC överhuvudtaget. Den ökade överföringskapaciteten ska istället användas till att förbättra SL Accessterminalerna. Följande fördelar kan då räknas hem:

- **Ökad tillgänglighet.** SL Access har tillgänglighetsproblem. Höjd tillgänglighet genererar intäkter via köp från reskassa som annars skulle

fallit bort.

- **Förbättrad försäljning.** Ett av trafikförvaltningens vanligaste kundklagomål rör köp av reskassa via e-handel, som i värsta fall har tre dagars ledtid. Genom att öka bandbredden blir det möjligt att köpa en biljett på internet och använda den i princip omedelbart.
- **Större trygghet.** Entreprenörer upplever att de inte kan lita på SL Access. De hävdar att terminalerna relativt ofta är ur funktion. Om tillgängligheten ökar blir entreprenörer bekvämare med systemet och kommer att hysa större tilltro till redovisade siffror.
- **Snabbare uppföljning.** Om fordonen omedelbart kan sammanställa och skicka iväg VBP blir det möjligt med snabbare feedback vilket underlättar åtgärder, prioriteringar och uppföljning.

Ovanstående betydelsefulla förbättringsmöjligheter gör att bandbredd på bussarna *i relation till SL Access* är ett högprioriterat problem.

11.1.2 Genomförande

Bandbredd uppnås genom att utnyttja befintliga 3G/4G-modem ombord. Samtliga trafiksatta bussar har *minst* två 3G-modem installerade, ett från fordonsleverantören och ett från entreprenören som använder det i den egna verksamheten. Man behöver alltså inte köpa och installera ytterligare modem.

Diskussion med entreprenörer har visat dem villiga att dela med sig av överföringskapacitet eftersom snabbare uppdaterad SL Access-utrustning gynnar även dem. Åtminstone en av entreprenörerna har haft svårt att bedöma priset för att hyra ut bandbredd eftersom det ännu inte finns specificerat hur mycket kapacitet som behövs. De är intresserade av att hjälpa Trafikförvaltningen men vågar i dagsläget inte uppskatta kostnaden. En aktivitetslista innehåller därför:

Rubrik	Beskrivning
1. Kontakta entreprenörer och förhandla ersättningsnivå	<p>Innan Trafikförvaltningen påbörjar diskussioner med Vix (leverantör av SL Access) måste ersättningsnivån mot entreprenörer fastslås. En försiktig initial uppskattning ges i Bilaga 1, ref. 10.</p> <p>Ett avtal ska specificera överföringsvolym och krav på tillgänglighet, vilket alltså måste redas ut först. Överföringskapacitet kommer i ett senare skede att användas även till andra funktioner vilket måste tas hänsyn till i avtalsutformningen.</p>

Rubrik	Beskrivning
2. Avgör pilotområde	<p>En lösning bör inte driftsättas överallt samtidigt. Ett enskilt trafikområde eller en specifik entreprenör bör agera pilot. Det innebär att passagerare som e-handlar biljetter i pilotområdet inte behöver vänta tre dagar och att de alltså har bättre service än andra resenärer. Trafikförvaltningen bör inte marknadsföra de nya funktionerna förrän pilotstudien är avslutad och högre bandbredd har införts överallt.</p>
3. Kontakta Vix	<p>Leverantören av terminaler, Vix, måste modifiera programvara att tillåta intermittenta korta överföringar. Bilaga 1, ref. 11 redovisar kostnader för nödvändiga modifieringar.</p> <p>Det är viktigt att programförändringarna inte påverkar de terminaler som finns i områden som inte omfattas av ett pilotprojekt. Vix måste under pilottiden kunna hantera både den traditionella överföringen via WLAN och en 3G-kanal.</p>
4. Egen infrastruktur	<p>Trafikförvaltningen måste utarbeta, handla upp och driftsätta en fungerande infrastruktur för högre bandbredd. Även om bandbredden är köpt som en tjänst, återstår IT-infrastruktur runt servrar och central programvara.</p> <p>Se IT-analysen.</p>
5. Installation fordon	<p>Bussar tillhörande utvalt pilotområde måste förses med nödvändig utrustning för bandbreddsdelning. Installation genomförs av entreprenör och kostnaden är inkluderad i prisuppskattningen ovan.</p>
6. Interna processer	<p>En rad interna processer måste förändras för att övervaka SL Accessterminaler i realtid. Inhämtning av försäljningsstatistik kommer också att påverkas. Trafikförvaltningen måste avgöra om man själv ska övervaka terminaler eller anlita en extern leverantör. Så länge endast en delmängd av tillgängliga fordon omfattas innebär det att två olika arbetssätt måste anammas. Det är mycket svårt att inom ramen för förstudien göra en tillförlitlig kostnadsuppskattning.</p>
7. Driftsättning pilot	<p>Funktioner i FordonsPC förändras inte och driftsättningen av pilotområdet blir därför relativt riskfri. Driftsättning bör ändå övervakas noga eftersom SL Access-funktionen är verksamhetskritisk. Dessutom bör piloten följas upp och utvärderas innan utrullning sker på övriga fordon.</p>
8. Driftsättning	<p>Övriga fordon/områden hanteras enligt samma princip som</p>

Strategisk utveckling
*IT-utveckling*FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0Diarienummer
SL 2014-3814
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Rubrik	Beskrivning
samtliga fordon	ovan. När pilotprojektet bevisat funktionen kan installation göras på hela bussflottan. Nu finns interna rutiner och all programvara är korrekt uppdaterad för realtidsdrift och övervakning. Det enda som återstår är att koppla på fler fordon och, eventuellt, att se över processen för fakturering eftersom alla bussar nu kan generera VBP-statistik snabbare.

Lösningen kan implementeras i ett pilotfall inom en sexmånadersperiod och på hela fordonsflottan inom något år.

11.1.3 Motivering

Delprojektet uppfyller målbilden i avsnitt 6.1, *Ökade intäkter genom biljettförsäljning*, samt är i överensstämmelse med Infrastrukturstrategin, principerna 1, 2, 5, 7 och 8. Delprojektet är dessutom ett första steg mot att realisera målbilderna i avsnitten 6.2 - 6.8.

Kostnaderna för delprojektet redovisas i enligt med ett SaaS-upplägg:

Kostnader 3G/4G-kommunikation: **Se Bilaga 1, ref. 12**

Investering Vix programändring: **Se Bilaga 1, ref. 13**

Dessutom tillkommer kostnader för att övervaka SL Accessterminalerna. Vix vill inte uppge priser på en sådan tjänst då de precis påbörjat diskussioner med Trafikförvaltningen om tjänstens innehåll och då priserna varierar mycket beroende på exakta önskemål.

Effekthemtagningar är i vissa fall svåra att mäta. Ökad kundtillfredsställelse vid e-handel kan inte enkelt kvantifieras. Klart är ändå enligt affärsanalysen att bristande tillgänglighet kostar Trafikförvaltningen ganska mycket pengar. Dessutom leder tillgänglighetsproblem till att entreprenörer fakturerar baserat på ATR-data, vilket förmodligen leder till överdrivna siffror eftersom ATR inkluderar även icke-betalande passagerare.

Bedömningen är att Nöjd Kundindex, intäktssäkringar och entreprenörernas tilltro till systemet gör delprojektet nödvändigt.

11.1.4 Risker

Förstudien har inte kontaktat samtliga entreprenörer och vet därför inte om alla är villiga att upplåta delar av sin bandbredd. De entreprenörer som blivit kontaktade (Arriva och Nobina) är mycket positiva till idén. Lösningen är egentligen inte beroende av entreprenörens utrustning utan kan implementeras genom att Trafikförvaltningen själva köper in 3G/4G-modem. Se vidare resonemang i Bilaga 1, ref. 14

Om Trafikförvaltningen och entreprenörerna inte kan enas om ersättningsnivåer för upplåtelse kan processen störas. Det är inte rimligt att Trafikförvaltningen betalar helt olika summor för likartade tjänster. Entreprenörens 3G-lösning måste också valideras med avseende på tillgänglighet och säkerhet.

Organisationen måste förberedas på en period med multipla arbetssätt eftersom det kan förvirra anställda och entreprenörer.

11.1.5 *Efterlevnad av IT-analysens målbeskrivning*

Ökad bandbredd till fordonet är ett steg i att realisera målbildens funktionen *Fordonskommunikation*. Funktionen är i målbilden realiserad som en helt separerad applikation med egen infrastruktur. Övriga applikationer kommunicerar med landbaserade system via IP-gränssnitt och fysiskt kopplade via en switch. I målbilden är bandbredden avsevärt större än i nuläget och kommunikationen sker online utan att hänsyn behöver tas till tillgängliga WLAN. Ovanstående är beskrivet i avsnitt 5.4, *Applikationsvy* i IT-analysen.

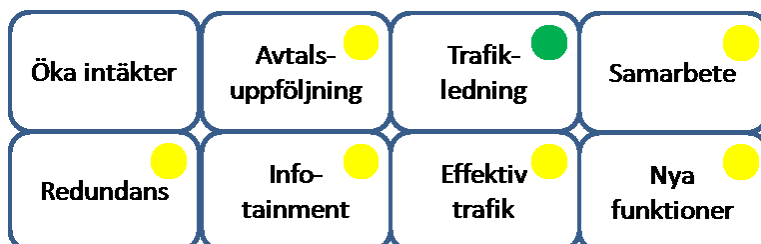
Delprojektet *Öka bandbredd på samtliga fordon* förtydligar kommunikationen med fokus på online-aspekten, "Alltid tillgång till kommunikation", se målbilden i avsnitt 5.4, *Applikationsvy* i IT-analysen. Aktiviteten förbereder också infrastrukturen på fordonen för generell IP-kommunikation via fordonsswitch.

11.2 **Delprojekt 2: Dataöverföring via 3G/4G-modem**

När bussarna har börjat använda 3G övervakning av SL Access, kan funktioner i FordonsPC också stödjas av den förbättrade överföringskapaciteten. Idag skickar bussar åtminstone en gång per minut en fordonsrapport via radio. Transaktionen kan med relativt liten arbetsinsats flyttas till 3G. Även andra transaktionstyper, exempelvis textmeddelanden till förare och resenärer, kan komma att flyttas.

11.2.1 *Nyttor*

Målbilden uppfylls enligt:



Figur 4 - Resultat vid radioflytt till 3G

Följande fördelar uppnås genom att flytta transaktioner från radio till 3G:

- **Minskad belastning.** Tetra är hårt belastad vilket ibland leder till fördröjningar. Om flytt genomförs blir det möjligt att låta tunnelbanans gröna linje utöka sin användning av Tetra.
- **Förbättrad noggrannhet.** Överföring upphör att vara en flaskhals och det blir möjligt att öka frekvens på uppdateringar/rapporter, vilket ger bättre positionering. Det bör noteras att CAD/AVL utgör en egen flaskhals eftersom det finns gränser för hur många samtidiga inkommande transaktioner systemet kan hantera.
- **Ytterligare transaktioner.** Funktionen att skicka meddelanden från informatörer till resenärer är efterfrågad. Funktionen är utvecklad men har av olika anledningar inte driftsatts fullt ut. Det går bland annat inte att göra massutskick av trafikmeddelanden. Det finns även ett antal andra transaktioner som skulle underlätta i trafiken och dessa skulle vara enklare att realisera om allt skickades via 3G/4G.

11.2.2 Genomförande

Förslagsvis kan även detta delprojekt genomföras som en pilotstudie. Alla bussar behöver inte byta kommunikationsmetod samtidigt och eftersom dagliga verksamhetsprocesser inte påverkas kan olika metoder vara i drift samtidigt.

Rubrik	Beskrivning
1. Modifiera Inits programvara	Init måste modifiera sin applikation att skicka signaler via 3G-modem snarare än via radio. Det ska inte vara speciellt svårt eftersom Init har flera driftsatta lösningar knutna till 3G/4G. Att Init inte levererar hårdvaran ska inte spela någon roll. Inits system måste efter modifiering kunna hantera transaktioner via båda metoder samtidigt.
2. Konfigurera bussar	Vissa förändringar måste göras på inkluderade bussar så de skickar signalen till rätt kommunikationsenhet. Arbetet är svårbedömt från ett kostnadsperspektiv, men måste ändå göras eftersom dagens kommunikationsenheter har nått end-of-life.
3. Driftsätt pilotfall	Inga verksamhetsprocesser förändras av att 3G blir informationsbärande och driftsättning behöver bara föregås av genomgripande tester. Det måste också vara möjligt att på något sätt mäta tillförlitlighet för jämförelse med dagens lösning.
4. Driftsätt samtliga fordon	När pilotfallet har utvärderats positivt återstår att konfigurera kvarvarande bussar och driftsätta dem. Den stora driftsättningen bör inte föranleda speciellt mycket

Rubrik	Beskrivning
	arbete från Trafikförvaltningens sida eftersom tester och gränssnitt i pilotfallet kan återanvändas.

11.2.3 *Motivering*

Inga av målbilderna i kapitel 6 uppfylls specifikt av delprojekt *Dataöverföring 3G-modem*, möjligen med undantag av 6.3, *förbättrad trafikledning*. Däremot är projektet en förutsättning för att införa intermittenta datatransaktioner och därigenom medge realtidsöverföring för alla typer av data, vilket förbättrar nästan samtliga målbilder beskrivna i kapitel 6.

Inga egentliga verksamhetsförändringar inträffar. Oavsett vilken framtida lösning som implementeras måste datakommunikation via radio förr eller senare flyttas till 3G/4G och aktiviteten är därmed tvingande. Delprojektet stöds av principerna 1, 2, 5, 7, 8 och 10 i infrastrukturstrategin.

Init har uppskattat kostnaden för programvaruförändring och den redovisas i Bilaga 1, ref 15. Dessutom tillkommer kostnaden för ytterligare switchar på de bussar som inte har den senaste versionen av SL Access terminaler.

Investeringskostnad: **Se Bilaga 1, ref. 16**

Kostnaden för 3G-modemet uppbärs av entreprenören i enlighet med avsnitt 11.1, men det är möjligt att den ökade mängden data initialt driver upp kostnaden för hyra av överföringskapacitet med något tiotal kronor per buss och månad.

Driftskostnad: **Se Bilaga 1, ref. 17**

11.2.4 *Risker*

Ovanstående aktivitet förutsätter att CAD/AVL kan konfigureras att hantera fordonsrapporter från två olika signalkällor och att Copilot finns driftsatt i två versioner samtidigt. Trafikledningssystemet måste fortsätta ta emot transaktioner från alla bussar, oavsett signalbärare. Om det inte är möjligt måste alla bussar flyttas över samtidigt, vilket är riskabelt.

Driftsättning måste planeras med omsorg. Om fel skulle inträffa innebär det att systemen inte längre kan generera prognoser. Trafikförvaltningens reseplanerare skulle därmed bara kunna ge reseförslag utifrån tidtabeller.

11.2.5 *Efterlevnad av IT-analysens målbeskrivning*

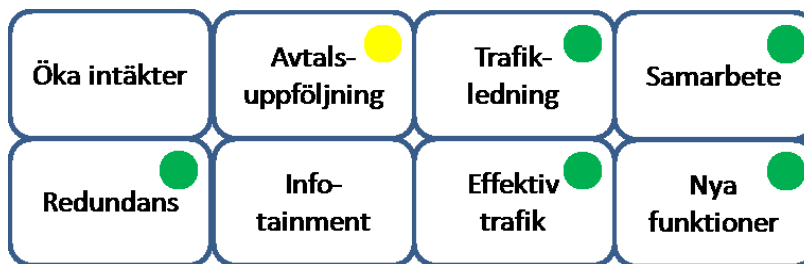
Etablering av generell dataöverföring via 3G-modem är en ytterligare förstärkning av funktionen Fordonskommunikation i enlighet med det som redan beskrivits i avsnitt 11.1.5, *Efterlevnad av IT-analysens målbeskrivning* ovan.

11.3 Delprojekt 3: Passagerarräkning

Åtminstone en av Trafikförvaltningens entreprenörer, Arriva, har installerat APC⁴ -system på samtliga egna bussar. Övriga entreprenörer planerar att installera APC i sina flottor. De motiverar investeringen med att data från ATR inte sammanställs tillräckligt snabbt och att siffrorna inte är exakta nog. Det finns möjligheter för Trafikförvaltningen att köpa APC-data och därmed kunna avveckla det egna systemet. Delprojektet är inte beroende av övriga delprojekt utan kan implementeras i valfritt steg. Förstudien rekommenderar ändå att delprojekt 2 genomförs först eftersom uppföljning annars inte kan göras i realtid.

11.3.1 Nyttor

Målbilden uppfylls enligt:



Figur 5 - Resultat vid entreprenörsägd passagerarräkning

Följande fördelar realiserar genom att köpa funktionen passagerarräkning som tjänst från entreprenörer:

- **Högre precision.** ATR är relativt åldersdigert och lämnar inexact information om antalet passagerare. Arriva hävdar att deras APC-system lämnar mer exakt data till följd av bättre utrustning. Om det stämmer får Trafikförvaltningen möjlighet att använda bättre data vid strategisk trafikplanering.
- **Enklare schemaläggning.** Enligt trafikavtalen måste de ATR-försedda bussarna schemaläggas så att varje linje trafikeras av en sådan buss minst två gånger i månaden. Schemaläggningen blir enklare om entreprenörerna slipper väga in huruvida bussarna har rätt utrustning, vilket på lång sikt kommer att leda till billigare trafik. Effekten är relativt liten.
- **Lägre kostnader.** Det är oklart hur mycket Arriva och övriga entreprenörer begär för att förse Trafikförvaltningen med APC-data.

⁴ APC - Automated Passenger Counting. Det generella begreppet som används om passagerarräkningssystem. ATR är ett varumärke med en i Sverige mycket stark ställning och begreppet används därför ofta synonymt med APC.

Lösningen borde vara billigare per buss än dagens lösning eftersom systemet redan finns installerat.

- **Kortare ledtider.** APC har möjlighet att sammanställa data snabbare och kan därför leverera statistik till trafikförvaltningen oftare än idag. Kortare ledtider innebär att det går snabbare att exempelvis bedöma trafikbehov och lönsamhet på enskilda linjer.

11.3.2 Genomförande

Arriva är intresserade av att sälja trafikankräkning till Trafikförvaltningen. Övriga entreprenörer har förklarat avsikter att implementera APC-system men de ligger efter Arriva och en pilotstudie bör därför inledas mot Arriva. En pilotstudie skulle bestå av följande steg:

Rubrik	Beskrivning
1. Diskussion Arriva	Initialt måste ett avtalsförslag tas fram. Lämpligen betalar Trafikförvaltningen en summa per månad och buss samt föreskriver en viss noggrannhet och tillgänglighet.
2. Gränssnitt	Trafikförvaltningen måste definiera exakt vilken data man vill ha. Det här innebär att åtminstone två gränssnitt måste designas. Trafikförvaltningen måste skicka hållplats/stoppställe från Copilot till APC och Arriva måste returnera antal på/avstigande vid aktuell hållplats. Parterna måste enas om ett format så att Trafikförvaltningen har möjlighet att ta fram de rapporter ATR i dagsläget genererar. Arriva vinner mycket på att ta fram gränssnitten eftersom de ger en bättre lösning. Idag använder Arriva GPS-koordinater för att länka hållplatser med passagerare. Att istället automatiskt få hållplatsdata från FordonsPC är en stor förbättring.
3. Diskussion Init/Copilot	Det går inte att ta bort ATR omedelbart eftersom systemet även beräknar punktlighet och, i vissa fall, ersätter VBP-statistik. Copilot kan beräkna punktlighet utifrån tidtabeller och Arrival/Passage rapporter. VBP har förhoppningsvis blivit tillräckligt bra efter åtgärder beskrivna i avsnitt 11.1.
4. Omförhandla med ÅF AB	När ATR inte längre behövs i Arrivas vagnpark måste det vara möjligt att minska kostnaderna mot ÅF AB. Eftersom Arriva har APC på <i>samtliga</i> bussar finns ingen anledning att begränsa sig till 10 % av fordonsflottan och kostnaderna blir därmed inte helt jämförbara.
5. Test	Två gränssnitt förändras, vilket kräver utförlig testning. Avtal måste också styra hur avbrott i rapportering ska hanteras,

Rubrik	Beskrivning
	inklusive felhantering om avbrott beror på Copilot.
6. Driftsättning	APC-lösningen måste under relativt lång tid samköras med ATR för att verifiera data. Samkörningen måste förmodligen göras tillsammans med VBP-data och MTS ⁵ för att få en uppfattning om vilket system som ger bäst data. När alla siffror ser bra ut, inklusive punktlighetsmätningen som genomförs via FordonsPC, kan ATR stegvis avvecklas.

Det är möjligt att implementera ovanstående relativt snabbt förutsatt att Nobina och Keolis implementerar APC. Gränssnitten är inte komplicerade. Det borde gå att återanvända Arrivas gränssnitt för att exportera data ur övriga entreprenörers APC. Om resurser finns tillgängliga borde det inom ett år från projektstart vara möjligt att lämna över driften till entreprenörerna.

11.3.3 Motivering

Överlämnande av passagerarräkning uppfyller målbilderna beskrivna i avsnitten 6.3, 6.4, 6.5, 6.7 och 6.8. Dessutom uppfyller delprojektet principerna 1, 2, 6, 7 och 8 i infrastrukturstrategin.

ATR hanteras idag enligt SaaS och är relativt dyrt. Total kostnad är återfinns i Bilaga 1, ref. 18. Eftersom vissa entreprenörer redan använder APC medför Trafikförvaltningens krav inga ytterligare kostnader utan man använder i stället befintlig utrustning effektivare.

Att fler bussar blir försedda med utrustning påverkar data för strategisk planering marginellt enligt statistiker på KTH. Schemaläggning påverkas mer och gör det enklare för entreprenör att optimera trafiken. Besparingen kommer dock inte Trafikförvaltningen till godo förrän trafikavtalen omförhandlas.

Att snabbare få tillgång till trafikdata innebär att lönsamhetsanalyser och åtgärdsplaner kan göras enklare och snabbare. Enligt Arriva bedriver Trafikförvaltningen flera olönsamma linjer och trafikeffektiviteten borde kunna förbättras. Att APC påstås ge ett mer tillförlitligt resultat gör förmodligen effekten större. Notera att delprojekten 1 och 2 måste genomföras innan realtidsuppföljning är möjlig.

Delprojektet blir en bra studie över hur väl entreprenörerna hanterar ett övertagande av verksamhetsfunktioner och hur rutiner för uppföljning och styrning av entreprenörsägda system ska fungera.

⁵ MTS- Manuella Trafik Studier. Ett förfarande i vilket man genomför manuella mätningar av ett APC-systems tillförlitlighet.

Strategisk utveckling
IT-utveckling

FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0

Diarienummer
SL 2014-3814
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Kostnaden för inköp av passagerarinformation är oklar. Tillfrågade leverantörer har lämnat en prisuppgift för APC som återfinns i Bilaga 1, ref. 19.

Driftskostnader: **Se Bilaga 1, Ref. 20**

Investeringskostnader: **Se Bilaga 1, Ref. 21**

Ovanstående kostnad skiljer sig från dagens, men utgår från antagandet att samtliga bussar blir utrustade med APC. Kostnaderna minskar linjärt om färre bussar utrustas.

11.3.4 *Risker*

Informella källor hävdar att APC fungerar ganska dåligt. Arriva har haft problem att få systemet tillförlitligt vilket förmodligen beror på att man inte har tillgång till FordonsPCs positionsdata. Det är svårt att veta hur allvarligt problemet är, men oron är definitivt värd att tas på allvar. Förslagsvis hanteras situationen genom att Arriva under relativt lång tid måste bevisa systemets tillförlitlighet genom en jämförelse med befintligt ATR-system och MTS.

Ett gränssnitt mellan APC och Copilot har aldrig tidigare utvecklats. Det befintliga gränssnittet mellan ATR och Copilot borde dock vara snarlikt till sin funktion. Förslagsvis tillfrågas Init om att åta sig arbetet till fastpris.

Om övriga entreprenörer inte installerar APC innebär det att olika entreprenörer har olika åtaganden. ATR kan då inte avvecklas och om inte ÅF AB accepterar kostnadsreduktioner då åtagandet minskar är implementationen förgäves. Risker mitigeras genom att försäkra sig om entreprenörernas medverkan.

Om entreprenör levererar data till Trafikförvaltningen via egna system bör ATR-data överföras i nära nog realtid för att försvåra manipulation. Stickprover bör i alla händelser genomföras för att säkerställa reliabilitet.

11.3.5 *Efterlevnad av IT-analys och målbeskrivning*

I målbilden är passagerarräkning inkluderad som en egen applikation, se avsnitt 5.4, *Applikationsvy* i IT-analysen. "Applikation för räkning av passagerare" är en kontextuell del av Fordonslogikenheten.

Den del av passagerarräkningsfunktionen som realiserar utanför fordonet är en del av SL BIW. Denna del påverkas inte av hur realiseringen inom fordonet ser ut. SL BIW kommer också fortsättningsvis vara Trafikförvaltningens ansvar, i enlighet med infrastrukturstrategins princip 10.

Genom att beställa APC-data från trafikentreprenören som en separat leverans etableras ett förhållande som implicit realiserar applikationen. När

Trafikförvaltningen avtalar om data från trafikentreprenörens lösning finns inte längre några krav på att applikationen exekverar som en del av fordonslogikenheten.

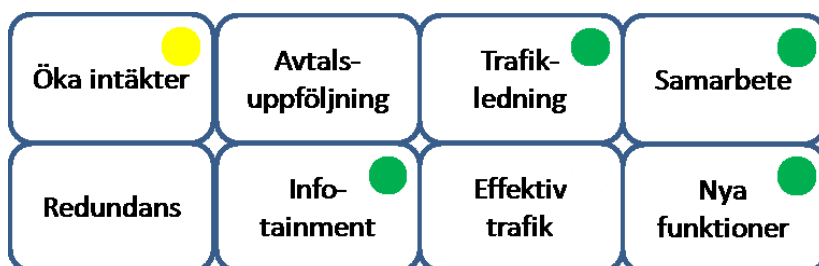
11.4 Delprojekt 4: Infotainment

Infotainment är en ny funktion som förmodligen behöver tillgång till högre bandbredd. Under förutsättning att befintliga APIer mot PubTrans används kan en implementation göras relativt snabbt. Det är en resenärsfrämjande åtgärd som ger nya intäktsmöjligheter.

Företrädare för Trafikförvaltningen har uttryckt önskemål om att kunna installera infotainment snabbt och vill därför gärna börja oberoende av FordonsPC. Förstudiens slutsats är att det går att bygga en bra infotainmentlösning relativt billigt så snart bussarna börjat använda 3G-modem för kommunikation. FordonsPC behöver inte bli inblandat annat än via befintliga gränssnitt mot PubTrans.

11.4.1 Nyttor

Målbilden uppfylls enligt:



Figur 6 – Resultat vid införande av Infotainment

Infotainment ger följande fördelar:

- **Kundnöjdhet.** Passagerare skulle uppskatta att få bättre tillgång till trafikinformation. Idag är den ganska begränsad inne i bussen. Ett infotainmentsystem kan ge alla de funktioner som finns beskrivna i *Verksamhetsanalys, avsnitt 4.3, Infotainment* och leder sannolikt initialt till en påtaglig höjning av Nöjd Kundindex.
- **Reklamintäkter.** Försök i Skåne visar att Infotainment snabbt betalar sig. Skånetrafiken räknar med en ROI på ungefär ett år, men de har ett betydligt enklare system än det som beskrivs i förstudiens verksamhetsanalys.

11.4.2 Genomförande

Infotainment kan implementeras och förvaltas av antingen entreprenör eller av Trafikförvaltningen. Förstudien rekommenderar att ett komplext

trafikinformationssystem hanteras av Trafikförvaltningen eftersom det annars krävs omfattande samordning mellan entreprenörer för att ge en samstämmig resenärsupplevelse. Om Trafikförvaltningen accepterar skillnader mellan entreprenörers system kan rekommendationen förändras. Implementation föreslås ske enligt nedan:

Rubrik	Beskrivning
1. Definiera gränssnitt	Trafikförvaltningen måste bestämma vad Infotainmentsystemet ska visa. Förslagsvis visas beräknad ankomsttid, position, anslutande trafik i realtid och alla typer av trafikinformationsmeddelanden, inklusive passningsinformation. Förstudien har antagit att interaktivitet, alltså att man kan ställa frågor direkt på skärmen, inte ska implementeras.
2. Specificera hårdvara	I enlighet med tidigare resonemang är det lämpligt att entreprenören står för installation och hårdvarudrift. Vald utrustning måste uppfylla ett antal funktionskrav rörande kompatibilitet, storlek och tillgänglighet. Det kan också bli aktuellt att inkludera vald utrustning i den övervakning som diskuteras i avsnitt 11.1, <i>Öka bandbredd på samtliga fordon</i> , men det beror på vem som får ansvaret för applikationen.
3. Avtalsdiskussion	Entreprenörer kommer att begära ersättning för att tillhandahålla utrustning vilket måste regleras i tilläggsavtal. Tillgänglighetskrav måste definieras och eventuellt vitesbeläggas.
4. Utveckling av mjukvara	Applikationen köps in av Trafikförvaltningen. Arbetet behöver inte vara omfattande då tester hos Nobina visar att det är relativt enkelt att använda befintliga öppna APIer mot PubTrans. Att visa och distribuera reklam till applikationen är ett mer omfattande arbete, men bör implementeras samtidigt. Här ingår att definiera hur reklamen ska distribueras till fordonen (Wifi eller över 3G-nätet) samt om GPS ska användas för att selektera reklam baserat på fordonets position.
4. Förhandling reklambyrå	Trafikförvaltningen måste ta fram ett avtal mot reklambyrå för att använda applikationen för reklam. Idag finns inget motsvarande avtal.
5. Interna processer	Reklamen måste distribueras till fordonen och kvalitetssäkras. Det här kräver nya verksamhetsprocesser som måste designas, implementeras och utvärderas.
6. Pilot	Systemet testas förslagsvis på en mindre grupp bussar. Om resultatet utfaller till belåtenhet återstår driftsättning.

Strategisk utveckling
*IT-utveckling*FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0Diarienummer
SL 2014-3814
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Eftersom Infotainment inte är ett verksamhetskritiskt system bör driftsättningen kunna göras relativt smidigt.

Uppfyllandet av de tekniska kraven för infotainment utgör sannolikt inte huvuddelen av projektets löptid. Beslut, avtal, omfattning och försäljning av reklam kommer sannolikt ta längre tid. I alla händelser bör ett fullständigt Infotainmentsystem kunna implementeras på ungefär ett år.

11.4.3 *Motivering*

Infotainment uppfyller målbilderna beskrivna i avsnitten 6.1, 6.3, 6.4, 6.6 och 6.8. Delprojektet uppfyller punkterna 1, 2, 6 (Genom användning av SaaS-avtal), 7, 8 och 9, i infrastrukturstrategin.

Mjukvaruleverantörer har uppskattat kostnaden för Infotainment vilken redovisas i Bilaga 1, ref. 22. I kostnaden ingår två skärmar, mjukvara och underhåll. Noteras bör att E22 redan stipulerar inkluderandet av två skärmar för alla bussar som omfattas av avtalet. Hur det påverkar den totala kostnadsbildningen är inte klarlagt. Kostnaden för en fullständig installation är alltså:

Driftskostnader: **Se Bilaga 1, ref. 23**

Investeringskostnader: **Se Bilaga 1, ref. 24**

Enligt Skånetrafiken återbetalas investeringen på mindre än ett år genom reklamintäkter. Trafikförvaltningens reklampartner varnar för "kannibalism" då man tar intäkter från skyltar på bussen och ger dem till infotainmentsystemet. Utfallet går inte att förutsäga med säkerhet. I alla händelser är Infotainment en potentiell intäktskälla och ett sätt att öka kundnöjdheten.

En pilotstudie på Nobina har visat att det är relativt enkelt att skapa avancerad trafikinformation och funktionen bör därför införas snarast. Att resenärer får sammanhängande reseinformation i realtid ger enligt samtliga bedömare stora effekter på Nöjd Kundindex.

11.4.4 *Risker*

Trafikförvaltningen löper viss risk att förlora reklamintäkter från skyltar om man visar reklam på skärmar i bussarna. Konsekvenser är svåra att överblicka men frågan kan hanteras genom exempelvis dynamisk prissättning.

Realtidsuppdatering av infotainmentsystemet kräver att samtliga driftsatta bussar tar emot prognoser från ett stort antal omgivande fordon av alla trafikslag. Filtrering av data är nödvändig för att inte skicka orimliga datamängder, vilket skulle leda till prestandaförsämringar. PubTrans kan också drabbas av att behöva skicka ytterligare data till fler system.

Infotainment kommer att leda till höjd kundnöjdhet, men bara under förutsättning att systemet är driftsäkert. Ett infotainmentsystem som ofta är ur funktion ger lägre kundnöjdhet än inget system alls. Hård och mjukvara måste därför vara robust.

11.4.5 Efterlevnad av IT-analys och målbeskrivning

Infotainment är i målbilden en modulariserad funktion som implementeras i en egen applikation "Utökad PIS-applikation", se avsnitt 5.4, *Applikationsvy* i IT-analysen. Applikationen är en del av den övergripande PIS-applikationen. Handlingsplanens uttalande, avsnitt 11.4.2 *Genomförande* ovan, om att Trafikförvaltningen ska hantera Infotainment-applikationen pekar mot att även ansvaret för den övriga PIS-applikationen ska ligga hos Trafikförvaltningen.

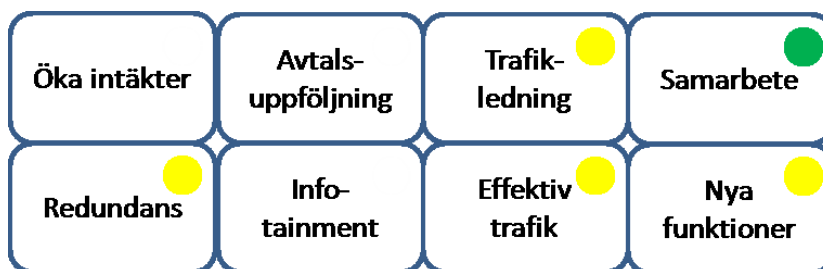
11.5 Delprojekt 5: Wifi och WLAN

Mycket stora datamängder skickas till fordonen. Även om bussarna är utrustade med 3G/4G-gateway, är det sannolikt lönsamt och teknisk fördelaktigt att kunna skicka data över Wifi när fordon står i depå. Dagens lösning för datakommunikation i depå har begränsad livstid till följd av reservdelsbrist och bör därför i alla händelser bytas ut.

IT-analysen beskriver en framtida arkitektur med kommunikation via en Fordonsrouter som ersätter kommunikationen via de gamla nätverkskortet. Förändringen görs med intentionen att minimera ändringar i befintlig Copilot och i syfte att efterfölja IT-arkitektur enligt EBSF.

11.5.1 Nyttor

Målbilden uppfylls enligt:



Figur 7 - Resultat vid införande av EBSF-standard

Att byta ut nätverkskortet på fordonen och införa EBSF-standard ger följande fördelar:

- **Tillgång på reservdelar.** Dagens WLAN kommer att med nuvarande förbrukningstakt få slut på reservdelar inom fem år. Det är nödvändigt att hitta en ersättning om man avser fortsätta föra över data via Wifi. Ett nytt kort kan följa etablerad branschstandard vilket i längden leder till

lägre underhålls- och installationskostnader.

- **Säkerhet.** WLAN använder sig av WEP. Moderna kort skulle istället använda WPA2, vilket ger en säkrare dataöverföring.
- **Bandbredd.** WLAN ligger på 2.4 GHz-bandet och där är det ganska trångt. Ett framtida kort kan flyttas till 5 GHz och därmed ge större bandbredd och färre störningar.
- **Redundans.** Genom att behålla möjlighet till Wifi-överföring kan bussarna ta emot trafik även om någonting går fel hos mobiloperatörerna. Om 3G nätet låg nere skulle prognoser och realtidsinformation sluta fungera, men trafik och infrastrukturdata skulle fortfarande nå bussarna och i princip all trafik skulle därmed kunna fortgå.
- **Standardiserade komponenter.** Genom att på fordonet etablera en separat fordonsrouter skulle Trafikförvaltningen uppnå standardiserad arkitektur enligt EBSF. Det blir enklare att utrusta fordonen med standardkomponenter som är, eller kommer att bli tillgängliga på marknaden (t.ex. lösningar för talkommunikation, passagerarinformation och trafikledning).
- **Nya tjänster.** Användningen av EBSF-standard gör det möjligt att relativt enkelt erbjuda ombordvarande passagerare gratis wifi om en sådan åtgärd skulle bedömas som lämplig för ökad biljettförsäljning. EBSF möjliggör separata nätverk så att hög säkerhet bibehålls, samtidigt som installation av publikt wifi blir billigt.

11.5.2 Genomförande

Det är relativt enkelt att byta ut korten på bussarna, men flera parter blir ändå inblandade. Ett förslag på tillvägagångssätt är:

Rubrik	Beskrivning
1. Kontakta Init	<p>Init måste göra mjukvaran i Copilot kompatibel med ett nytt kommunikationssystem. Det bör vara relativt enkelt eftersom nuvarande kort nått end-of-life och Init bör vara vana vid andra typer av kort/kommunikationsutrustning.</p> <p>En större förändring är att kunna välja om överföring ska ske via Wifi eller 3G. Lösningen är inte utredd närmare, men skulle möjliggöra minskade kostnader för underhåll av depåer och nätverk. Förslaget beskrivs kort i Förstudierapporten.</p>
2. Kravställ	IT-analysens avsnitt 5.4 – 5.5 beskriver konceptet och delar av

Strategisk utveckling
 IT-utveckling

 FÖRSTUDIERAPPORT
 2014-02-21
 Version 1.0

 Diarienummer
 SL 2014-3814

 Infosäk. klass
 K1 (Öppen)

Rubrik	Beskrivning
och upphandla fordonsrouter	kravbilden för den fordonsrouter som ska anskaffas. Ägarskap är inte fastställt men i enlighet med övrigt resonemang ställs funktionskrav gentemot entreprenörer. Samordning behövs dock med den landbaserade utrustningen som i dag ägs av Trafikförvaltningen.
3. Välj pilot-område	Förändringar i IT-miljön bör genomföras stegvis, även byte av WLAN. Enskilda bussar är hemmahörande i specifika depåer och en lämplig uppdelning vore därför, om möjligt, att byta ut korten för en depå i taget.
4. Koordinera och inför förändringar i Copilot	För de områden där utrustningen ska pilottestas behöver dess fordon få ändringar i nätverkshanteringen införda i Copilot. Detta behöver Inet genomföra och vara delaktiga i. Ändringen syftar till att använda den nya fordonsroutern för WLAN-kommunikation istället för det inbyggda kortet.
5. Utvärdera	Den nya WLAN-kommunikationslösningen med fordonsrouter måste ha en tillgänglighet jämförbar med dagens WLAN-kort. Varje utrullning bör utvärderas efter några veckor i drift. Eventuella brister åtgärdas och utrullning fortgår en depå i taget.
6. Avveckla gammal WLAN-lösning	Om delprojektet utfaller väl kan den gamla WLAN-lösningen på fordon och garage/depå avvecklas.

Kort kan bytas ut relativt snabbt så snart programvaruförändringarna är genomförda. Absolut deadline sätts av tillgången på reservdelar, men förslagsvis byts samtliga kort ut under en ettårsperiod efter genomförd mjukvaruuppdatering.

Genomförandet möjliggör att all infrastruktur finns kvar tills införandet är klart och utvärderat. Detta minskar risken i genomförandet och möjliggör att tillfälligt backa tillbaka till tidigare lösning om problem uppstår.

11.5.3 Motivering

De strategiska infrastrukturprinciperna förespråkar tydligt en standardiserad arkitektur (punkterna 2 och 7) och det är därför lämpligt att sätta upp en EBSF-standard enligt ovan. Dagens WLAN-kort måste dessutom bytas ut då de inte längre tillverkas.

Alternativet är att överföra all data via 3G, men det skulle ge ett sårbarare system och medföra högre abonnemangavgifter. Det är möjligt att implementera en lösning med enbart 3G, men eftersom handlingsplanen fokuserar på riskminimering rekommenderas inte det alternativet.

Strategisk utveckling
IT-utveckling

FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0

Diarienummer
SL 2014-3814
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

En lösning bör istället konfigureras så att bussar kan ta emot alla typer av överföringar via *både* 3G/4G och Wifi. Det innebär att Trafikförvaltningen kan sluta underhålla nätverk utom på de mest trafikerade depåerna där alla bussar står parkerade med ojämna mellanrum. En sådan besparing redovisas i Bilaga 1, Ref. 25.

Bussarna tar då emot *regenerativa överföringar* när de är på de utrustade depåerna. Det räcker om sådana överföringar görs relativt sällan. Samtliga bussar slussas förr eller senare in på en Wifi-försedd depå där en regenerativ överföring sker. All annan trafik och infrastrukturdata överförs intermittent via 3G/4G.

En lösning helt utan möjlighet till Wifi-transaktioner skulle spara ytterligare den summa som finns redovisad i Bilaga 1, ref. 26 då bussarnas IT-arkitektur och förvaltningen av depåerna förenklas.

11.5.4 *Risker*

Under implementationsfasen kan det inträffa att bussar parkeras i depåer som har en annan IT-infrastruktur än hemmadepån. Beroende på hur vanligt depåbyte är kan stegvis införande bli svårt.

Copilot måste med ovanstående lösning konfigureras att hantera två olika typer av kort samtidigt.

Om Trafikförvaltningen vill kunna ha möjlighet att skicka trafikdata både via Wifi *och* 4G, måste Copilot kunna ta emot data på två olika sätt. Kostnaden för en sådan funktion är okänd.

11.5.5 *Efterlevnad av IT-analys och målbeskrivning*

I IT-analysens målbeskrivning existerar både Wifi och mobilnätskommunikation. Anledningen är främst robusthet. Med stöd av både Wifi och mobilnätskommunikation kan bussar utan kontakt med mobilnät ändå med hjälp av Wifi fungera bra.

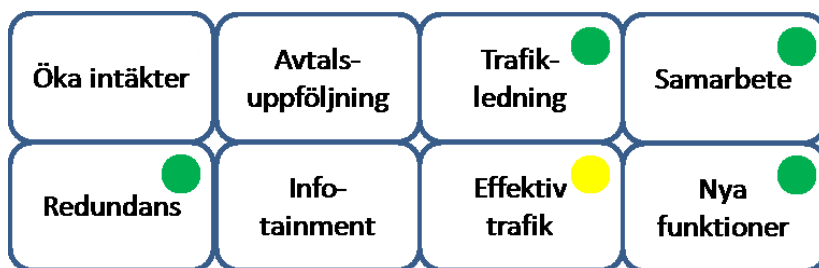
Att implementera fordonskommunikationen som ett inbyggt kort i Copilot ligger inte i linje med IT-analysens målbeskrivning. Eftersom implementationen sker externt genom att etablera ny utrustning i form av en fordonsrouter är dock efterlevnaden utifrån målbeskrivningen mycket god. Detta medger att den infrastruktur som då införs också kan finnas kvar efter senare steg i handlingsplanen (speciellt delprojekt 7, *Byte av FordonsPC*, avsnitt 11.7 nedan). Införande av en fordonsrouter kommer dock inte att ta bort behovet av att göra ändringar i befintlig Copilot.

11.6 Delprojekt 6: VoIP

Det har framkommit att entreprenörer önskar införa VoIP som primärt talkommunikationsverktyg. Det skulle innebära att ALEC och talradiosystemet på dagens fordon avvecklas och ersätts med en VoIP-lösning som styrs via Copilot eller via entreprenörernas egna skärmar. Lösningen bör kunna erbjuda allt dagens ALEC hanterar, och dessutom kunna utföra prioriterade gruppsamtal, inspelade repeterbara meddelanden och en del andra nya funktioner.

11.6.1 Nyttor

Målbilden uppfylls enligt:



Figur 8 - Resultat av införande av VoIP

Att ersätta ALEC med VoIP skulle ge följande fördelar:

- **Prioritet.** ALEC kan inte överstyra talgrupperingar så att trafikledare kan avbryta samtal med viktig information. Det finns ett antal metoder som kan utnyttjas istället, men om många förare är upptagna i många olika talgrupperingar är det svårt att gå ut med ett anrop till samtliga förare som automatiskt överstyr öppna talgrupper. Funktionen är efterfrågad av trafikledare och förare.
- **Framtidssäkring.** Flera operatörer har börjat använda VoIP eftersom det utnyttjar tillgänglig bandbredd och ger ett flexibelt verktyg. Om radio ska fasas ut som kommunikationsmetod måste talhanteringen flyttas över på VoIP.

ALEC närmar sig dessutom end-of-life och support är enligt förvaltningsplan bara garanterad i ytterligare två år.

- **Kostnader.** Kostnad för radio är inte allokerad på funktionsnivå och Trafikförvaltningen sparar inga direkta pengar på att införa ytterligare kommunikationsverktyg. Däremot är det klart att busstrafiken bär delar av kostnaden för radio och en avveckling av bussradio får därför effekter på framtida investeringskalkyler på radio. Om entreprenörer ska ta ett större ansvar för funktioner bör inte radion vara kvar eftersom

entreprenörer varken kontrollerar infrastrukturen, vill använda radio eller har kompetens inom området.

I förlängningen innebär implementering av VoIP att behovet av radio försvinner och kostnaderna för infrastruktur och utrustning utgår. En realisering för samtliga fordonsslag ligger sannolikt många år in i framtiden.

11.6.2 Genomförande alternativ 1

ALEC är integrerat i FordonsPC och införande av VoIP blir därför ett stort ingrepp i mjukvaran. Init har driftsatta lösningar tillsammans med VoIP så det är ingen okänd problembild, men det representerar ändå en ganska stor förändring i Copilot. Implementationen bör ske enligt följande:

Rubrik	Beskrivning
1. Offert från Init	Den stora kostnaden för delprojektet är modifieringen av Copilot att hantera styrning av ett VoIP-system. Eftersom Trafikförvaltningen ansvarar för Copilot kan det i det här läget inte bli tal om att lägga över implementationen på entreprenör.
2. Modifiering Copilot	Dagens förarhjälpmedel måste justeras, men justeringen är av mjukvarumässig karaktär och ingen ny utrustning måste installeras i fordonet.
3. Justering radioutrustning	Radioutrustning i fordonen behöver i detta steg inte plockas bort eftersom den fortfarande kan användas för larmsignal. I förlängningen bör även larmsignalen skötas av 3G-modemet men under en övergångsperiod kan båda systemen vara i drift för att säkerställa funktionen. Däremot måste bussarna sannolikt kopplas om, nya mikrofoner måste installeras, etc. Se vidare beskrivning i IT-analysen.
4. Utrullning till aktuellt trafikområde	Förslagsvis sker byte för ett trafikområde i taget. Anknutna bussar får då tillgång till den nya versionen av Copilot. För att hantera anrop till alla bussar och för att en trafikledarstation ska kunna anropa bussar som ännu inte gått över till VoIP lämnas radioutrustningen kvar på trafikledningscentralen.
5. Nya processer	Entreprenören blir nu ansvarig för att upprätthålla ett register för anrop/gruppering av samtal. Det krävs utbildning, underhåll och andra processförändringar i entreprenörernas och Trafikförvaltningens organisation.
6. Driftsättning och uppföljning	Stegvis implementation genomförs för att säkerställa drift under hela perioden. Det är därför viktigt att utvärdering av driftsatt lösning görs innan nästa område driftsätts. Den

Rubrik	Beskrivning
	utan jämförelse viktigaste funktionen i VoIP är tillgänglighet som alltså måste mätas och vara jämförbar med radio innan fortsatt utrullning kan fortgå.

11.6.3 *Genomförande alternativ 2*

Det är möjligt att förbigå Copilot och istället styra VoIP via skärmar som är installerade och underhållna av entreprenör. Idag har Nobina och Keolis skärmar för att övervaka körekonomi och dessa skärmar kan även tjäna som styrning av en VoIP-funktion.

Fördelen är att inga förändringar behöver implementeras i FordonsPC och Init blir därför inte inblandade. Istället kan entreprenörerna själva konfigurera sin programvara och helt kontrollera VoIP-uppsättningen.

Nackdelar inkluderar att gruppering av samtal blir svårt eftersom entreprenörens skärm inte vet vilken linje/tur som trafikeras. En lösning oberoende av Copilot kan alltså inte hantera gruppsamtal, annat än för samtliga bussar eller för grupperingskriterier som saknar koppling till övrig information som hanteras av FordonsPC.

Det är oklart om Trafikförvaltningen kan acceptera en sådan lösning. Entreprenörerna hävdar att de kan klara sin verksamhet utan gruppering, åtminstone till dess en ny FordonsPC sätts i drift. Alternativet är billigare, snabbare att implementera och leder till lägre kostnader. Om entreprenörerna kan garantera trafikledning utan hjälp av trafikspecifika gruppsamtal är lösningen bättre än att gå via Copilot.

Det går också att kombinera alternativen och skicka linje/turinformation från Copilot till entreprenörernas skärmar och att på så sätt gruppera samtal. Normalt är det billigare att exportera data från ett system än att importera data till det och lösningsalternativet är därför troligen billigare än att sköta allt via Copilot.

11.6.4 *Motivering*

Målbilden i kapitel 6 blir delvis påverkad av införande av VoIP. De mest påverkade avsnitten är 6.3, 6.4, 6.5 och 6.8. Principerna 1, 7 och 8 i den infrastrukturella strategin uppfylls.

VoIP blir lönsamt först när radiosystemen avvecklas. En försiktig uppskattning av kostnadsbesparingarna redovisas i Bilaga 1, ref. 27.

Programvaruleverantörer uppskattar SaaS-kostnad för VoIP till belopp som redovisas i Bilaga 1, ref. 28. Om Trafikförvaltningen avser låta entreprenörerna förvalta den egna utrustningen är delprojektet nödvändigt eftersom

entreprenörerna inte har kompetens eller möjlighet att förvalta radioinfrastrukturen.

11.6.5 *Risker*

Om entreprenörer ska fortsätta ta över programvara och utrustning i fordon (se nästa aktivitet) måste dagens Copilot avvecklas. Investeringen att förse Copilot med VoIP blir då i någon mån bortkastad, även om den kan ses som en initial validering av möjligheterna med VoIP.

Det andra lösningsalternativet, att låta entreprenörerna bygga ett eget VoIP via egna skärmar, innebär att linjegruppsamtal inte fungerar.

Förstudien har inte hittat någon operatör av Trafikförvaltningens storlek som använder uteslutande VoIP för talkommunikation. Delprojektet bör därför inte påbörjas förrän åtminstone Skånetrafiken kan presentera en utvärdering av sin pågående VoIP-satsning. Dessutom bör ett införande omgärdas av stor försiktighet och tillgänglighetsmätning.

11.6.6 *Efterlevnad av IT-analys och målbeskrivning*

En VoIP-baserad talkommunikation är en del av målbeskrivningen i IT-analysen. Där beskrivs VoIP och Tetra-baserad radiotalkommunikation som sinsemellan alternativa lösningar, men också som en möjlighet att bibehålla flexibilitet i realiseringen tills andra utredningar tydligare pekat på vilken väg som är lämpligast att gå.

Målbeskrivningen hanterar frågan kring den talrelaterade utrustningen (mikrofon, högtalare, larmmikrofon) genom att beskriva att den är kopplad till Fordonsdatorn istället för till radioterminalen. Detta ska ske i en målvärld där även radion har möjlighet att kommunicera via IP och då kan möjligheten ges att använda samma utrustning. Om beroendet till befintliga radioterminaler fortfarande finns kvar när VoIP etableras kan dubblering av utrustning behövas så som beskrivs i det aktuella genomförandesteget.

IT-analysen beskriver också, och refererar till Tetra-radions roadmap, hur Tetra-radion i framtiden också kan agera bärare för VoIP-kommunikation. Det lösningssteg som beskrivs här utgör inget hinder för att så småningom bära kommunikationen från en VoIP-applikation även om detta ligger i konflikt med ovan beskrivet Business Case.

11.7 **Delprojekt 7: Byte FordonsPC**

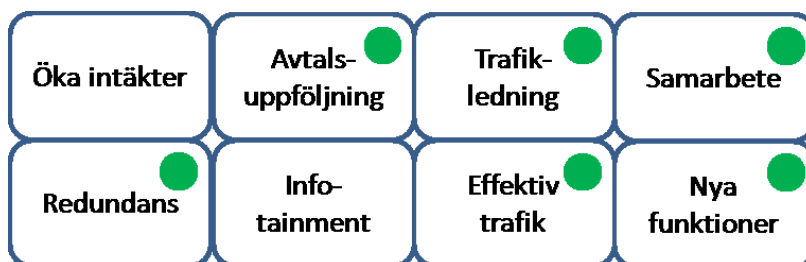
FordonsPC är idag ett integrerat system och det är inte kostnadsmässigt försvarbart att ersätta exempelvis Copilot medan CAD/AVL och Mobile Statistics fortsätter användas. Ett eventuellt byte måste alltså äga rum samtidigt för alla kvarvarande funktioner och intentionen är att *samtliga* funktioner, med undantag för lagring av trafikstatistik, hanteras av entreprenör.

Entreprenören blir själv ansvarig för de system som krävs för att trafikleda sin fordonsflotta, samt för att förse fordon med hårdvara som uppfyller Trafikförvaltningens krav. *Hur* entreprenörer åstadkommer detta är deras ensak och delprojektet Byte FordonsPC beskriver endast de aktiviteter Trafikförvaltningen måste vara delaktig i.

Notera att det är först i och med detta delprojekt det blir tal om att byta ut befintligt system. Samtliga föregående delprojekt kan genomföras utan att avveckla FordonsPC. Även detta sista steg kan till yttermera visso innebära att nuvarande system behålls, om någon entreprenör under rådande avtal motsätter sig att ta över ansvaret.

11.7.1 Nyttor

Målbild uppfylls enligt:



Figur 9 - Resultat av att införa entreprenörsägd FordonsPC

Nedan fokuseras på fördelar *till följd av entreprenörsägd utrustning*, men fördelar med den nya funktionalitet som beskrivs i verksamhets- och IT-analysdokumenten inkluderas också.

- **Kostnader.** Direkta kostnader för FordonsPC har visat sig svåra att härleda. Det är heller inte sannolikt att en entreprenörsägd lösning omedelbart blir billigare för Trafikförvaltningen än nuvarande situation. Tvärtom, kommer kostnaderna initialt (enligt figur 11) att öka, delvis på grund av att beräkningarna inkluderar mycket ny funktionalitet. Kostnaderna beräknas dock att sjunka med tiden eftersom egna, bättre anpassade system, gör det möjligt för entreprenörerna att bedriva effektivare trafik.
- **Programvaruutveckling.** Idag är det trögt att förändra FordonsPC eftersom alla aktörer måste vara överens om förändringar. Om entreprenörer ansvarade för sin egen utrustning skulle förändringarna kunna genomföras snabbare. Kortare utvecklingsledtider leder till ett mer anpassningsbart system.

- **Uppföljning systemanvändning.** Fel och brister hanteras slarvigt av entreprenörerna idag eftersom man anser sig ha dålig möjlighet att påverka lösningar. Mycket administrativ tid läggs på att kommunicera och att rapportera åtgärder men samordningen med Trafikförvaltningen brister. Om entreprenörer har eget ansvar för utrustning ombord kommer möjligheterna att agera på brister att bli mycket större och förbättringar kan införas snabbare. I förlängningen leder det till billigare trafik.
- **Verksamhetskunskap.** Det är entreprenörer som kör bussar och leder trafik. De sitter därför på störst kunskap om systembehov och är bättre på att kravställa systemets utformning. Om entreprenörer ansvarar för att ta fram exempelvis trafikledning kan det antas att systemet bättre kommer att uppfylla entreprenörens krav.
- **Utbytbarhet.** I förlängningen är det bra om entreprenörer ges möjlighet att använda bussar på flera orter utan behov av omfattande installationsarbete. Fördelen är inte realiserbar förrän fler operatörer överlåter system på entreprenörer, men bättre utnyttjad fordonsflotta och snabbare driftsatta ersättningsfordon är en långsiktigt förväntad konsekvens.
- **Moduläritet.** IT-analysen visar en modulär uppbyggnad, vilket gör det möjligt att i framtiden byta ut utrustning per funktionsgruppering. Om det av någon anledning visar sig olämpligt att låta entreprenör ta hand om APC eller Fordonskommunikation, kan Trafikförvaltningen ta över funktionen utan att påverka andra enheter. Lösningen blir enkel och snabbt realiserbar.
- **Nya funktioner.** De krav förstudierapporten ställer på ett nytt systems utformning kommer att leda till fördelar inom vitt skilda områden. Dessa fördelar är inte knutna till systemägarskap utan skulle realiserats oavsett vem som ansvarar för systemet. Fördelarna beskrivs närmare i verksamhets- och IT-analysdokumenten samt, i sammanfattad form, i Förstudierapporten, avsnitten 10.3 - 10.5.

11.7.2 *Genomförande*

Att byta ut FordonsPC är mer omfattande än övriga delprojekt tillsammans. Exakt hur entreprenörens nya system ska se ut bör inte Trafikförvaltningen engagera sig i, annat än för att verifiera tillgänglighet, säkerhet och moduläritet. Det är möjligt att entreprenörer köper sina respektive system av Init och därmed endast övertar ägandeskapet till nuvarande system. Tillvägagångssättet föreslås enligt följande:

Rubrik	Beskrivning
1. Etablera villkor	<p>Trafikförvaltningen måste få accept på iden om eget systemägande från alla involverade entreprenörer. Nya avtalsvillkor som styr kostnader, implementation och ansvar måste förhandlas fram. Förstudien har fått positiva signaler från samtliga entreprenörer, men avsikten måste formaliseras.</p> <ul style="list-style-type: none">• Gränssnitt. Om entreprenör ska ta över all utrustning i fordon måste två typer av gränssnitt definieras. Dels vilka informationsobjekt Trafikförvaltningen förväntas erhålla från entreprenörens utrustning (Statistik, Prognoser, Etc), dels vilka tjänster entreprenören måste erbjuda resenärer (yttre skyltar, infotainment, etc.) Vilka funktioner entreprenörerna vill ge sina förare och trafikledare är ur Trafikförvaltningens synvinkel ointressant. <p>Förstudierapporten har i sin rekommendation antagit att entreprenörerna tar över samtliga funktioner på fordonen. Om endast några funktioner (Exempelvis bara förarhjälpmedel) tas över, måste informationsobjekten omdefinieras. Genomförd IT-analys möjliggör gränsdragning vid valfri funktion för att se vilka objekt som då blir aktuella att skapa gränssnitt för.</p> <ul style="list-style-type: none">• Säkerhet. Trafikförvaltningen har fortfarande ansvar för trafiken och lösningar måste uppfylla ett antal säkerhets- och tillgänglighetskrav. Dessa måste tydliggöras och specificeras innan entreprenörer designar en lösning. Dessutom gäller fortfarande trafikförvaltningens principkrav rörande exempelvis moduläritet eftersom det är möjligt att Trafikförvaltningen vill kunna ta tillbaka ansvaret för enskilda funktioner.• Viten och tillgänglighet. Existerande trafikavtal måste delvis skrivas om. Viten måste regleras utifrån en tydligt definierat tillgänglighetsperspektiv. Lämpligen specificeras antalet informationsobjekt som levereras till Trafikförvaltningen. Likaså definieras följderna av att inte kunna erbjuda

Rubrik	Beskrivning
	<p>resenär någon av de överenskomna tjänsterna, exempelvis utrop.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kostnader. Entreprenörerna måste specificera den ersättning de begär för att tillhandahålla efterfrågade tjänster och informationsobjekt. En preliminär uppskattning ger vid handen att kostnaderna blir ungefär lika höga som idag när extra kostnader för högre bandbredd och nya funktioner inkluderas. För det fall en enstaka entreprenör under rådande avtal kräver mycket betalt, måste Trafikförvaltningen kunna erbjuda ett eget alternativ. Möjliga alternativ blir då att använda Inits befintliga lösning eller att implementera lösningar tillhandahållna av andra entreprenörer. <p>Problemet försvinner när kraven inkluderas i nya avtalsförfrågningar.</p>
2. Designa gränssnitt	Entreprenörerna kommer att på egen hand att anskaffa de nya systemen. Däremot måste Trafikförvaltningen delta i arbetet med att definiera gränssnitten för de informationsobjekt som finns beskrivna i Förstudierapporten.
3. Förbered förändrade rutiner.	Flera processer inom Trafikförvaltningen kommer att få ett delvis förändrat arbetssätt. Tydligast blir detta inom avtalsuppföljningen, som kommer att bli enklare, vilket gör det möjligt att göra en noggrannare uppföljning.
4. Validera entreprenörs-lösning.	När entreprenör har beslutat sig för en målarkitektur och en leverantör av de system som genererar de informationsobjekt Trafikförvaltningen efterfrågar måste de valideras. Trafikförvaltningen har höga krav på datasäkerhet, tillgänglighet och måste därför godkänna alla typer av hårdvara och applikationer innan de köps in.
5. Testa gränssnitt	När gränssnitten i punkt två ovan har designats och utvecklats återstår ett stort testarbete. Både entreprenör och Trafikförvaltningen blir inblandade och testarbetet kommer att ta stora resurser i anspråk.
6. Genomför pilot.	När testarbetet är avslutat till alla parter belåtenhet återstår att genomföra en pilot för ett givet trafikområde. Förslagsvis gör man inte piloter med multipla entreprenörer samtidigt, utan fokuserar resurserna på en leverantör i taget. En pilot bör genomföras på en delmängd av fordonen i ett enskilt trafikområde. Om 5-10 % av bussarna i ett

Strategisk utveckling
 IT-utveckling

 FÖRSTUDIERAPPORT
 2014-02-21
 Version 1.0

 Diarienummer
 SL 2014-3814

 Infosäk. klass
 K1 (Öppen)

Rubrik	Beskrivning
	<p>trafikområde använder ett nytt trafiklednings- och bussenhetssystem räcker det för att validera gränssnitt och funktioner.</p> <p>De verksamhetsprocesser inom Trafikförvaltningen som delvis förändrats kommer att under en övergångsperiod arbeta på två sätt parallellt. Det gamla arbetssättet måste kvarstå till dess piloten har utvärderats.</p>
7. Utvärdering	<p>Resultatet av piloten måste utvärderas innan beslut om vidare utrullning kan fattas. Dessutom måste Trafikförvaltningens verksamhetsprocesser valideras mot det nya arbetssättet och eventuellt justeras.</p>
8. Vidare utrullning	<p>När piloten utvärderats positivt vidtar fortsatt utrullning. Lämpligen genomförs utrullning ett trafikområde i taget även om det i förekommande fall leder till dubbelarbete. Notera att en pilotinstallation per entreprenör är nödvändig eftersom alla entreprenörer sannolikt kommer att ha olika driftsatta lösningar.</p>

11.7.3 Motivering

Delprojekt 7 uppfyller samtliga avsnitt i målbildens kapitel 6, i synnerhet uppfylls avsnitten 6.2, 6.3, 6.4 och 6.7. De infrastrukturella principerna uppfylls i punkterna 1 (genom effektivisering av trafiken), 6, 7, 8 och 10 (genom att funktionen för statistikuppföljning ligger kvar hos Trafikförvaltningen).

Den totala driftskostnaden är beskriven i Bilaga 1, ref. 5. Driftskostnaden kommer att gå ner över tid eftersom trafiken kan bedrivas effektivare.

11.7.4 Risker

Inits programvara ansvarar för ett stort antal funktioner i en mycket dynamisk och komplex miljö. Det är möjligt att entreprenörerna inte är mogna att ta över funktionerna, trots att man hävdar att så är fallet. För att minimera risken bör nuvarande lösning inte avvecklas förrän de bevisat sin förmåga. En stegvis implementation per område/entreprenör är att föredra trots visst merarbete.

Antalet gränssnitt är ganska stort och det är viktigt för både Trafikförvaltningen och entreprenörerna att noggrant förvalta dessa. Om gränssnittskunskapen försvinner ut ur Trafikförvaltningen blir verksamheten svår att förändra och det kommer inte längre att vara möjligt att byta ut system enligt modularitetsprincipen. Kostnader för förvaltning av alla gränssnitt är mycket svår att skatta. Trafikförvaltningen bör lämpligen här använda sig av det nyligen anskaffade verktyget Mega för Enterprise Architecture.

Strategisk utveckling
IT-utveckling

FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0

Diarienummer
SL 2014-3814

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

11.7.5 Efterlevnad av IT-analysens målbeskrivning

Genomförandet av det sista steget i handlingsplanen innebär uppfyllande av hela målbeskrivningen såsom den är uttryckt i IT-analysdokumentet. Det kommer att finnas vissa oklarheter och avvikelser att hantera vid genomförandet, t.ex. när det gäller skillnader mellan olika fordonstyper. Man kan notera att när fordon ägs av Trafikförvaltningen kan det bli aktuellt med ett något större åtagande kring utrustningen som finns ombord och kring dessa. Det är också sannolikt att strategier för hur radiotalkommunikation ska hanteras i olika fordonsflottor har förtydligats när det är dags för ett genomförande av detta sista steg, vilket kan leda till en förenkling av IT-landskapet.

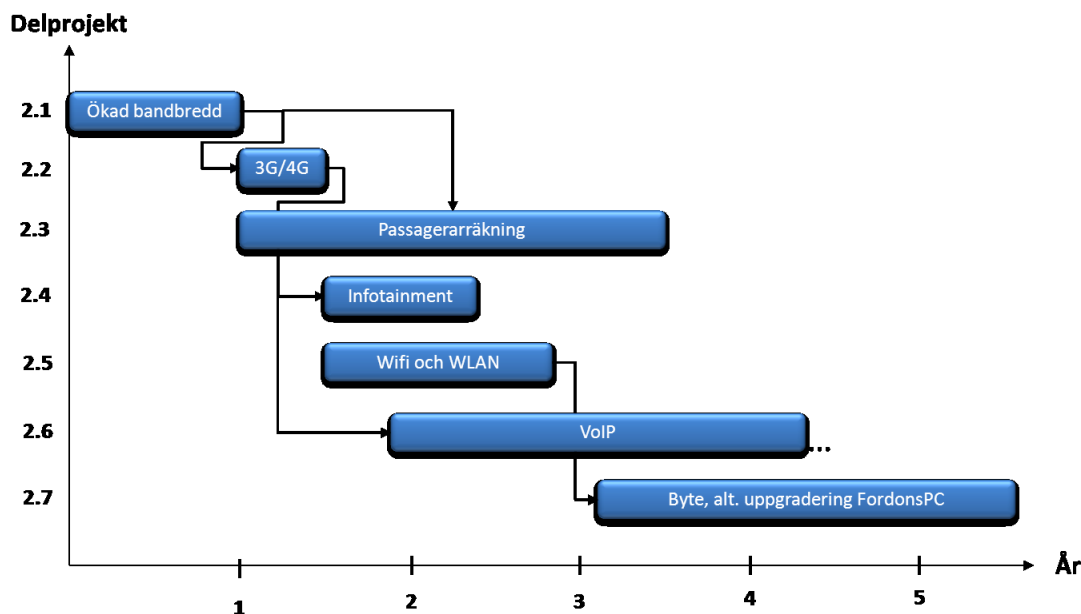
12 Aspekter på en plan för genomförande

Följande plan är en översiktlig beskrivning på hur snabbt de föreslagna förändringarna kan genomföras. Det finns tre milstolpar som har absoluta datum. Dessa är:

- Införandet av högre bandbredd på bussar, vilket bör ske så snart det bara är möjligt.
- Byte av WLAN-kort, som måste ske inom en fyraårsperiod.
- Det är inte möjligt att förnya supportavtalet för ALEC som löper ut om två år. Radioutrustning för tal och datakommunikation måste bytas ut, men tidsplan är inte specificerad.

Övriga aktiviteter kan ske i enlighet med Trafikförvaltningens önskemål. Föreslagen projektplan är försiktigt aggressiv och föreslår ett snabbare genomförande än vad som är strikt nödvändigt, men ändå så långsamt att misstag och felanalyser kan åtgärdas utan trafikpåverkan.

Flera av delprojekten kan pågå parallellt. Delprojekt med inbördes beroenden är markerade i bilden.



Figur 10 – Förslag tidsplan

Av avtalstekniska skäl är det enklare att implementera en övergång av ägarförhållanden i samband med ny upphandling. Hur upphandlingarna infaller kan därför ha stor påverkan på tidsplanen. Avsnitt 7.11 i affärsanalysen beskriver dagens avtalssituation inklusive årtal för ny upphandling.

Strategisk utveckling
IT-utveckling

FÖRSTUDIERAPPORT
2014-02-21
Version 1.0

Diarienummer
SL 2014-3814

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

12.1 Kalkyl

Se bilaga 1 Kostnadsuppskattningar, avsnitt 2.2.

HEMLIG

enligt 19 kap 3 § offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)
Trafiknämnden i Stockholms läns landsting

12.2 Kostnadssammanställning

Se bilaga 1 Kostnadsuppskattningar, avsnitt 2.3.

HEMLIG

enligt 19 kap 3 § offentlighets- och sekretesslagen (2009:400)
Trafiknämnden i Stockholms läns landsting