

Workstream: System och tjänster för mobilitet

WP6 – Multimodalt betalsystem Förstudierapport, december 2016

Fastställd vid styrgruppens möte 2017-02-16

Förstudierapport – multimodalt betalsystem (WP6)

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
Bakgrund och syfte	5
Intressenter	5
Metod	6
Omfattning	6
Avgränsning.....	6
Målbild – multimodalt betalsystem.....	7
Underlag inför kommande kravställning.....	9
Reseplanering	9
Gemensamma Biljett- och betallösningar	14
Ericssons Enterprise & Cloud Billing (ECB)	15
Säljande parts system i relation till producenternas system	17
Gemensamma IT-tjänster	18
Pilot.....	19
Förslag att planera i närtid	19
Förslag att planera senare.....	20
Referenser	21

Sammanfattning

Under hösten 2016 har det parallellt bedrivits olika förstudier inom projektet ”System och tjänster för mobilitet”. Projektet utgör en del av Drive Swedens workstreams som också ingår i regeringens utpekade innovationsprogram.

Denna förstudie avser WP6 – Multimodalt betalsystem och har fokuserat på hur en sådan kan understödja producenter¹ respektive säljande parter² att gemensamt nå det långsiktiga målet som innebär att år 2022 kunna erbjuda en fullskalig MaaS-tjänst³.

Förstudien lämnar förslag på upplägg av pilotförsök med riktiga kunder och producenter inklusive ett multimodalt betalsystem. Arbetet med att förverkliga de första delarna kan starta efter ytterligare beslut som bl a berör ekonomiska och ansvarsmässig fördelning mellan parterna.

Ett multimodalt betalsystem omfattar följande övergripande funktioner:

- Pris och orderhantering
- Betalning
- Färdbevis/vouchers
- Validering
- Avräkning

För att kunna påvisa effekter av ett pilotförsök med ett multimodalt betalsystem behöver det ske en djupare samordning av resultatet av WP5, WP6 och WP7 och att en eller flera av nedanstående producenter av resor med delade resurser som berör nedanstående transportmedel involveras.

- Självkörande buss (kollektivtrafik som bedrivs på kommersiell grund)
- Kollektivtrafik som den regionala kollektivtrafikmyndigheten ansvarar för
- Taxitrafik (yrkestrafik)
- Biluthyrning (yrkestrafik)
- Bilpool/Carsharing
- Cykeluthyrning

Inledningsvis föreslås att en säljande part engageras i pilotverksamheten för att successivt ge flera säljande parter utrymme att ta del av och utveckla erbjudanden av resor med delade resurser på ett begränsat område.

Ericssons erfarenheter från andra branscher visar att de har förutsättningar att kunna hantera komplexa betalsystem. Efter detaljerad kravställning och eventuell pilot klargörs om Ericsson kan tillhandahålla det multimodala betalsystemet och bidra till att projektet *System och tjänster för mobilitet* kan nå sina långsiktiga mål. Genom planerad pilot verifieras i praktiken funktionaliteten i det multimodala betalsystemet.

¹ Producent erbjuder resor med delade resurser

² Säljande part ges möjlighet att utveckla, paketera och sälja olika resor som producenter erbjuder

³ Mobility as a Service

Förstudien har koordinerats med Samtrafikens pågående projekt *Vitt Papper* respektive *Biljett- och betalprojektet*. Tidigare fristående arbete med *Project MaaSterplan – an implementation pre-study* har beaktats i arbetet.

Bakgrund och syfte

Drive Sweden är sedan våren 2015 ett av regeringens utpekade strategiska innovationsprogram som finansieras av Energimyndigheten, Formas och Vinnova.

Projektet med rubriken "*System och tjänster för mobilitet*" utgör ett av Drive Swedens workstreams. Projektets syfte är bl. a. förse Drive Sweden med en ledande teknik- och tjänsteplattform samt relaterade förutsättningar för att möjliggöra och driva utveckling, demonstration och innovation av automatiserade mobilitetstjänster. Så att Sverige och svenska aktörer kan nå Drive Swedens mål att göra Sverige ledande inom området automatiserade transporter.

System och tjänster för mobilitet omfattar följande delar.

- WP1 – Etablering och driftsättning av infrastruktur för molntjänster
- WP2 – Analysverktyg och analys av nuvarande resmönster
- WP3 – Trafikledning för uppkopplade automatiserade fordon
- WP4 – Automatic Bus Route with Proactive Traffic Management
- WP5 – Personlig resplaneringstjänst (förstudie/hackaton)
- WP6 – Multimodalt betalsystem (förstudie)
- WP7 – Ekosystem och affärsmodeller för MaaS – Mobility as a Service (förstudie)

Arbetet med WP6 – Multimodalt betalsystem har under hösten inriktats på en förstudie och planering av aktiviteter som från och med 2017 kan realiseras mot projektet *System och tjänster för mobilitet*:s långsiktiga mål att år 2022 nå en fullskalig MaaS pilot med självkörande fordon, realtidsinformation för resenärer som vill nyttja individuell, delade eller publika transporttjänster.

Intressenter

I samarbete med representanter från Ericsson AB, Samtrafiken i Sverige AB och UbiGo Innovation AB leder företrädare för Nobina Technology AB arbetet med WP5, WP6 och WP7 inom projektet *System och tjänster för mobilitet*. Intressenternas kommer i det fortsatta dokumentet att benämnas som Ericsson, Samtrafiken, UbiGo och Nobina.

Samtrafiken har ansvarat för att leda arbetet med förstudien, WP6 Multimodalt betalsystem. Arbetet har genomförts i samarbete med Ericsson och stöd av UbiGo och Nobina.

Mottagare av denna förstudierapport är den gemensamma styrgruppen för WP5, WP6 och WP7. Resultatet av förstudierapporterna från respektive WP kommer förmedlas via Drive Sweden.

Sekundära intressenter för denna rapport är potentiella producenter och deras egna befintliga eller nya leverantörer av IT-stöd. Aktörer som vill agera säljande part kan även utgöra sekundära intressenter till denna rapport.

Metod

Med utgångspunkt från beviljad ansökan (Vinnovas diarienummer 2016-03482) har förstudie avseende multimodalt betalsystem genomförts.

Intressenter har identifierats och omfattning respektive avgränsningar har klargjorts. Faktainsamling har skett löpande och flera arbetsmöten har genomförts. Kontinuerligt har arbetet avrapporterats till den gemensamma styrgruppen.

Arbetet med förstudien för multimodalt betalsystem har koordinerats med Samtrafikens pågående projekt *Vitt Papper* med syfte att föra branschen och Samtrafiken in i framtidens resande samt *Biljett- och betalprojektet* som är en nationell arena för samverkan kring standards och gränssnitt inom biljettsystemets olika beståndsdelar.

I slutet av förstudien har arbetet inom WP6 synkroniserats med projektledarna för WP5 respektive WP7.

Primärt har representanter från Ericsson och Samtrafiken sammanställt texten i förstudierapporten. Innehållet har stämts av med företrädare för Ubigo respektive Nobina.

Omfattning

Denna förstudie omfattar primärt att beskriva förutsättningarna för ett multimodalt betalsystem och hur detta successivt kan bidra till projektet *System och tjänster för mobilitet:s* långsiktiga mål att år 2022 nå en fullskalig MaaS pilot.

Förstudien inom WP6 har fokuserat på följande områden:

- Pris och orderhantering
- Betalning
- Färdbevis/vouchers⁴
- Validering
- Avräkning

Studien beaktar erfarenheter från *Project MaaSterplan – an implementation pre-study* som Ericsson, Viktoria Swedish ICT och UbiGo utfört under 2016.

Avgränsning

Även om arbetet inom WP6 synkroniserats med projektledarna för WP5 respektive WP7 avgränsas förstudierapporten från arbetet som sker inom nedanstående workpackages:

- WP5 – Personlig resplaneringstjänst
- WP7 – Ekosystem och affärsmodeller för MaaS – Mobility as a Service

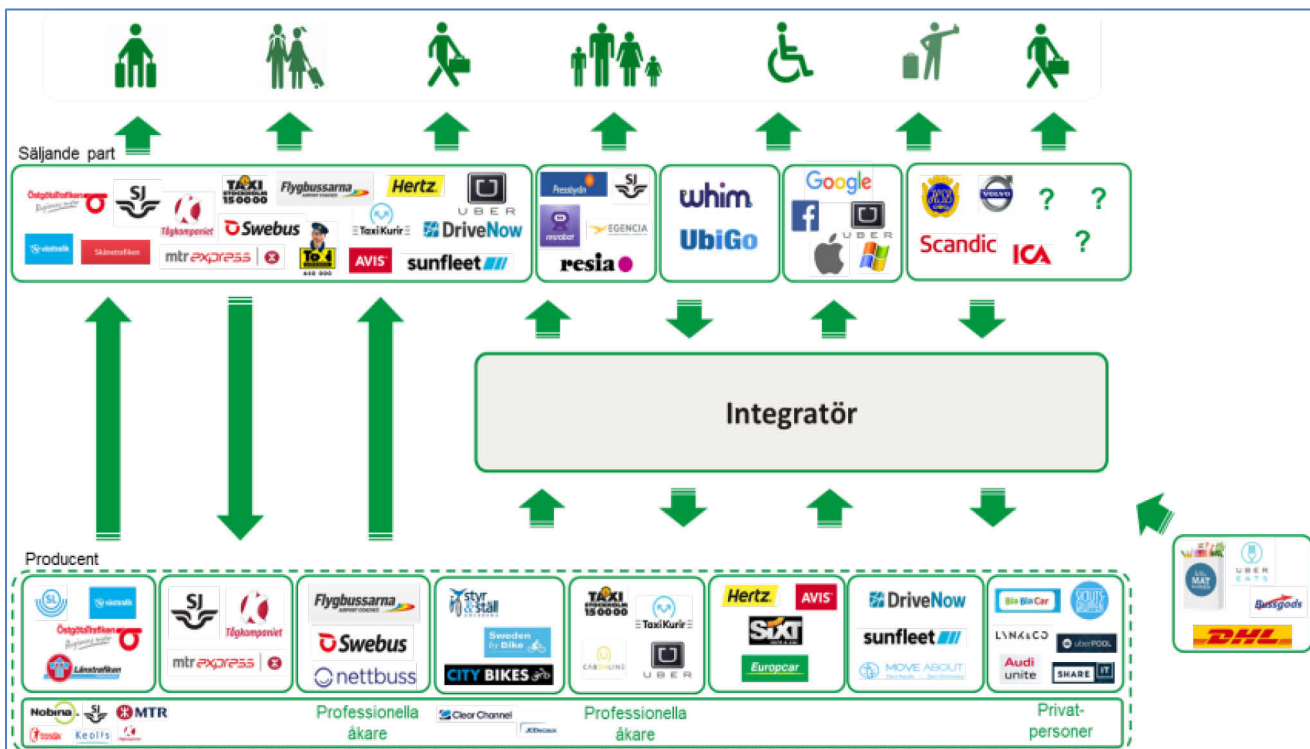
Förstudien kring multimodal betaltjänst avgränsas även från de IT-stöd som säljande part eller producenter behöver för bokning av resurs och/eller validering av köpta och betalda resor.

⁴ Vouchers avser verifikation eller kvitto
Strategiskt projekt inom Drive Sweden
Workstream: System och tjänster för mobilitet, WP6

Målbild – multimodalt betalsystem

Det långsiktiga målet att 2022 nå en fullskalig MaaS kräver en ordentligt förankrad målbild bland de parter som väntas förverkliga målet. Under arbetet med förstudien har målbilden inte varit tydligt uttalad.

Därför har en tänkbar målbild för ett multimodalt betalsystem sammanfattats under förstudien. Den tänkta målbilden är tänkt att understödja projekt *System och tjänster för mobilitet*:s långsiktiga mål att 2022 nå en fullskalig MaaS pilot. Samtrafikens arbete med projekt Vitt papper som övergått till nästa steg -Swedish Mobility Program har utgjort inspiration för en tänkbara målbild för ett multimodalt betalsystem, ett stöd för en integratör.



Figur 1 – Förenklad rollkarta som beskriver fyra olika typer (producent, integratör, säljande part och informationsmäklare) för kombinerade mobilitetstjänster. Källa Samtrafikens projekt Vitt papper

Affärsrelationen med kunderna hanteras främst av säljande part och kan även ske direkt med de enskilda producenterna. Multimodalt betalsystem svarar inte för hantering och ajourhållning av kunduppgifter. Detta sker i huvudsak i de IT-stöd som säljande part respektive producent har. Vissa kunduppgifter kan dock behövas hanteras i ett multimodalt betalsystem.

Utbud av enskilda eller kombinerade resor och hur dessa presenteras för kunderna utgör en grund för en fullskalig MaaS pilot. Reseplanering och dess samverkan med en multimodal betaltjänst kommer att vara viktig.

Det multimodala betalsystemet kommer primärt att hantera:

- Prissättningen för
 - enskilda resor
 - olika kombinationer av resor som aktuella producenter erbjuder
- Information om möjligheter och begräsningar som säljande part behöver beakta när de utvecklar och paketerar olika reseerbjudanden till kunderna

Långsiktigt eftersträvas att hanteringen av prissättningen för resor och de förutsättningar som producenterna anger sker automatiskt.

Kundernas betalning av de resor eller kombinationer av resor som köps av säljande part kan ske med hjälp av det multimodala betalsystemet. I de fall då kunden betalar i den säljande partens egna IT-stöd måste det multimodala betalsystemet få information om betalningen är genomförd eller avvisats.

Det multimodala betalsystemet ska ha möjlighet att integrera mot en eller flera betaltjänster. Kunderna förväntar sig möjlighet att betala resan på olika sätt, vanligen med bank- eller kreditkort, överföringar mellan konton, faktura eller motsvarande. Det ska även vara möjligt att hantera eventuella avbokningar, återköp eller reklamationer i det multimodala betalsystemet.

När köpet av resor eller kombinerade resor genomförts ska det multimodala betalsystemet samordna informationen så att färdbevis eller vouchers skapas och förmedlas till resenären respektive berörda producenter. Multimodala betalsystemet nyttjar de standarder och gränssnitt (API-er⁵) inom biljett- och betalsystemens olika beståndsdelar som utarbetats av de offentliga och kommersiella aktörerna i kollektivtrafikbranschen. Det multimodala betalsystemet kan även integrera mot system som andra producenter och säljande parter, utanför den traditionella kollektivtrafikbranschen, använder sig av.

Berörd producent erhåller endast information kring de resor som ska genomföras av de själva. Dock behöver producenten få information om en enskild resa ingår i en kombination som kunden förväntas genomföra i en samlad följd. Detta för att ge producenten en ökad förståelse för de anslutande delresor som kunden kommer göra.

Med utgångspunkt från de standarder och gränssnitt som utarbetats och förvaltas av de offentliga och kommersiella aktörerna i kollektivtrafikbranschen kan det multimodala betalsystemet skapa förutsättningar för att validera utfärdade färdbevis eller vouchers. Även ID-baserat resande hanteras av det multimodala betalsystemet. Valideringen av färdbevis eller vouchers sker med hjälp av producentens egna IT-system och utrustning. Ett multimodalt betalsystem behöver även tillgodose andra producenters, exempelvis av hyrbilar eller bilpoolers, behov av att identifiera och validera resenärer. De andra producenternas behov behöver successivt identifieras och tillgodoses.

Producenter som erbjuder olika typer av resor med delade resurser ska kunna erbjuda delar eller hela sitt utbud via det multimodala betalsystemet. Det kan exempelvis omfatta regional kollektivtrafik utförd av buss, tåg eller båt, särskilt anordnad kollektivtrafik, kollektivtrafik som bedrivs på kommersiell grund, kommersiell tågtrafik annan yrkestrafik så som biluthyrning, taxitrafik eller beställningstrafik med buss. Även producenter som hyr ut cyklar eller andra delade resurser kommer ges möjlighet att utnyttja det multimodala betalsystemet.

⁵ API, applikationsprogrammeringsgränssnitt, av engelskans application programming interface
Strategiskt projekt inom Drive Sweden
Workstream: System och tjänster för mobilitet, WP6

Flera säljande parter kommer att erbjudas möjlighet att ta del av det utbud som olika producenter erbjuder via det multimodala betalsystemet.

En väsentlig uppgift för det multimodala betalsystemet är att skapa ekonomiskt underlag för avräkning mellan exempelvis säljande part och berörda producenter. Det ekonomiska underlaget ska vara enkelt och tydligt för inblandade parter. Det ska vara möjligt för externa revisioner på det avräkningsunderlag som det multimodala betalsystemet genererar.

Utformningen av ett multimodalt betalsystem behöver ta hänsyn till kommande krav som är en följd av nya regler om personuppgiftsbehandling som gäller från 2018. Mer information kring detta framgår av GDPR⁶. Särskilt viktigt är att samordna hanteringen av personuppgifter med de system som säljande parter respektive producenter använder. Den nya dataskyddsförordningen ger kunder möjlighet att information om vilka personuppgifter som registrerats, rättighet att få dem raderade eller invända mot att personuppgifterna används för direktmarknadsföring.

Underlag inför kommande kravställning

Reseplanering

Reseplaneraren är förvisso utanför omfattningen för ett multimodalt betalsystem. Dock finns det en samverkan med betaltjänsten som är viktig.

En reseplaneringstjänst behöver kunna ta reda på vilka resor eller kombination av resor med delade resurser som erbjuds av en viss producent eller säljande part. Dessutom måste resor som är funna i annan reseplanerare filtreras med informationen från priser som producenten erbjuder för att ge säljande part möjlighet att utveckla eller kombinera olika resor till konkreta erbjudanden till sina kunder.

Prissättning

Dels så finns behovet, såsom beskrivet ovan, att samverka med reseplaneraren för att sätta rätt pris. Dock finns även behovet att erbjuda extra tjänster såsom bättre sittplats, första klass, GPS navigator etc. I detta finns även kopplingar till lojalitetsprogram och olika former av avtal, tex fem taxiresor ingår i tjänsten. Vad en resa eller tjänst kostar beror alltså mycket på vilket typ av avtal som är konstruerat för denna tjänst.

Producenterna anger vilka resor som ingår i den multimodala betaltjänsten samt grunder för prissättningen och andra förutsättningar som säljande part kan utgå från när de paketerar erbjudanden till kunderna.

⁶ Dataskyddsförordningen, General Data Protection Regulation
Strategiskt projekt inom Drive Sweden
Workstream: System och tjänster för mobilitet, WP6

Betalning

I och med att kostnaden för de olika resorna eller tjänsterna inte behöver vara transparent för slutkunden utan är kopplat till olika avtal som kan ha mer eller mindre komplicerade konstruktioner, så blir betalningen därmed starkt kopplad till pris- och produkttjänsten.

I de fall då kopplingen mellan producentens pris och kundens pris för tjänsten inte är transparent eller ska vara transparent, så blir den naturliga betalningskanalen till kunden direkt från säljande parten. Dock kan det mycket väl tänkas att säljande part erbjuder och säljer tilläggstjänster åt annan producent och i de fallen betalningsflödet från slutkund mycket väl gå via den producenten.

Biljetthantering

Definitionen av biljett måste vara ganska vid. Det är, i praktiken, information som går att validera och som ger rätt till min resa från början till slut, även om den består av olika delresor med olika producenter. Samarbete kring biljettinformation, dess beskrivning och validering är en av de mest kritiska delarna för att få en gemensam betalningslösning att fungera. BoB⁷ och MTS⁸ som grund för en gemensam beskrivning av biljettbeskrivning är utvecklade av Samtrafiken kan vara en utgångspunkt för att hantera denna information.

Med hjälp av asymmetrisk kryptering och PKI⁹-lösningar för signering av biljettinformationen, så skapas möjligheter för en producent eller säljande part att ställa ut biljetter åt någon annan. Naturligtvis är det en fråga om affärsöverenskommelser och förtroende de olika parterna emellan. Uppföljning att det inte missbrukas måste sen naturligtvis ske som del av validering och avräkning. Ytterligare varianter för att hantera biljettinformation är att sammanställa biljettinformationen och be ägande operatör signera den eller att be ägande operatör att skapa hela biljettinformationen.

Biljettinformationen kan bestå av

- Detaljerad reseinformation (t.ex. sittplatsinfo på tåg)
- En beskrivning av en tjänst, dvs en identitet som alla involverade operatörer känner till. T.ex månadskort busstrafik Linköpings innerstad juni 2017. (Lämpligtvis kodad för att ta mindre plats och bli entydig. Denna identitet måste sen samordnas så två olika producenter inte registrerar samma för två olika tjänster.)
- En identitet på kunden eller något kunden äger (tex personnummer eller en identitet i en mobiltelefon)
- En kombination av de ovanstående, dvs vilka tjänster en identitet har tillgång till. Detta kan vara nödvändigt för uppföljning av vad en enskild kund har utnyttjat.
- Information om vem som ställt ut biljetten. I vissa fall kommer det vara nödvändigt att ha flera identiteter för att säkerställa avrop och avräkning. Dels så måste identiteten för biljettutfärdaren finnas, men även kan säljande parts identitet finnas med. Notera att en säljande part även skulle kunna erbjuda tjänster från en annan säljande part. I det fallet kan ytterligare en identitet vara nödvändig.

⁷ BoB – Samtrafikens Biljett och Betalprojekt

⁸ MTS – Mobile Ticket Specification

⁹ PKI – Public Key Infrastructure

En utmaning med att biljetten innehåller mer information än en producent behöver för validering är att information läcker från den ena producentens system till den andra, vilket både kan vara ett problem ur en konkurrenssituation, men även för kunden integritet. Eventuellt måste informationen även krypteras för att uppnå konfidentialitet.

Ett alternativ och kompletterande lösning är att en producent bara får den biljettinformation som är relevant för den aktuella producenten. I sin enklaste form skapas flera olika biljetter, en för varje producent. I de fall kunden själv måste skilja på de olika biljetterna, så kan detta uppfattas som om att det inte är en totallösning kunden köpt, utan uppfattas som olika delar. I vissa fall kommer inte det vara ett problem, men kan mycket väl uppfattas besvärligt i vissa andra fall, t.ex. om flera olika producenter skapar en totallösning för en kund. Självklart ska tekniken utnyttjas för att underlätta kundens hantering av enskilda biljetter till de olika producenterna.

Biljettinformationen kodas sedan på olika sätt och även kan bäras av olika media. Dels finns det traditionella sättet att skriva ut biljetten på papper och för att få den maskinläsbar, på en s.k. Aztek-kod. En pappersbiljett har fördelen att den inte kräver en mobiltelefon, dock så är den lätt att kopiera. Att hantera en Aztek-kod i en mobiltelefon skulle ge möjligheten att lägga in en tidsstämpel och därmed kraftigt försvåra kopiering. Denna möjlighet erbjuds i Samtrafikens BoB och MTS-specifikation.

I och med att smarta telefoner har blivit mycket allmänna och erbjuder större möjlighet att hantera biljettinformation, skulle vissa typer av tjänster bara kunna erbjudas på en smart telefon och olika typer av radioteknik, t.ex. NFC¹⁰, Bluetooth¹¹, WiFi¹² eller 3GP¹³ mobildata. En mobiltelefonbaserad biljetthantering erbjuder mycket stora möjligheter med dess uppkoppling till 3GPP mobildata eller WiFi, lokal certifikatshantering och kryptering, lokal bearbetningskapacitet och andra tjänster såsom GPS¹⁴. Det är också mycket enkelt att uppgradera programvaran i "mobiltelefon-appen" och därmed skapa nya tjänstemöjligheter.

Ett argument mot att mobiltelefonen bär biljettinformationen är ofta att alla inte har tillgång till en smart telefon eller att den inte är fungerande då jag skall resa. I de fallen kan en komplettering skapas med en manuell hantering eller en uppslagning mot en central tjänst för en Aztek-kod på en pappersbiljett.

Validering

Valideringen av biljetten kan både ske på ett sådant sätt att det kräver uppkoppling mot det centrala systemet, men även lokal validering. Ett exempel på en central validering vore då biljetten bara innehåller min identitet. I vissa fall krävs det uppkoppling mot en central tjänst vid validering då mitt avtal sätter vissa begränsningar, t.ex. att jag har fem tågresor inom ramen för den tjänst jag köpt.

Även om det i dagsläget går att förutsätta uppkoppling nästan överallt och alltid, så finns det trafikslag och situationer då det är olämpligt att kräva en uppkoppling för biljettvalidering. Exempelvis en buss som hamnar i radioskugga, en T-banespärr som måste öppna inom några hundra millisekunder eller då det inte är rimligt att hindra någon att åka med bara för att uppkopplingen mot ett centralt system

¹⁰ NFC – Near Field Communication, överföringsmetod för kontaktlöst utbyte av data över korta sträckor

¹¹ Bluetooth – standard som tagits fram för trådlös kommunikation mellan olika enheter

¹² WiFi – teknik för trådlösa nätverk

¹³ 3GP – 3gp är ett mediaformat som är utvecklat av <http://www.3gpp.org/>

¹⁴ GPS –förkortning av Global Positioning System

inte går att etablera. Biljetten måste i sådana lägen innehålla tillräckligt med information för att valideringen ska kunna ske lokalt. Notera att det inte innebär att all information om resan måste finnas i biljetten utan information kan i förväg skickas till den lokala valideringsutrustningen när det finns uppkoppling, t.ex. vilka tjänster en viss användare har tillgång på det relevanta färdslaget. I vissa scenarion är det viktigare att valideringen av biljetten kan ske mot det lokala systemet, tex då man vill hämta ut en hyrbil.

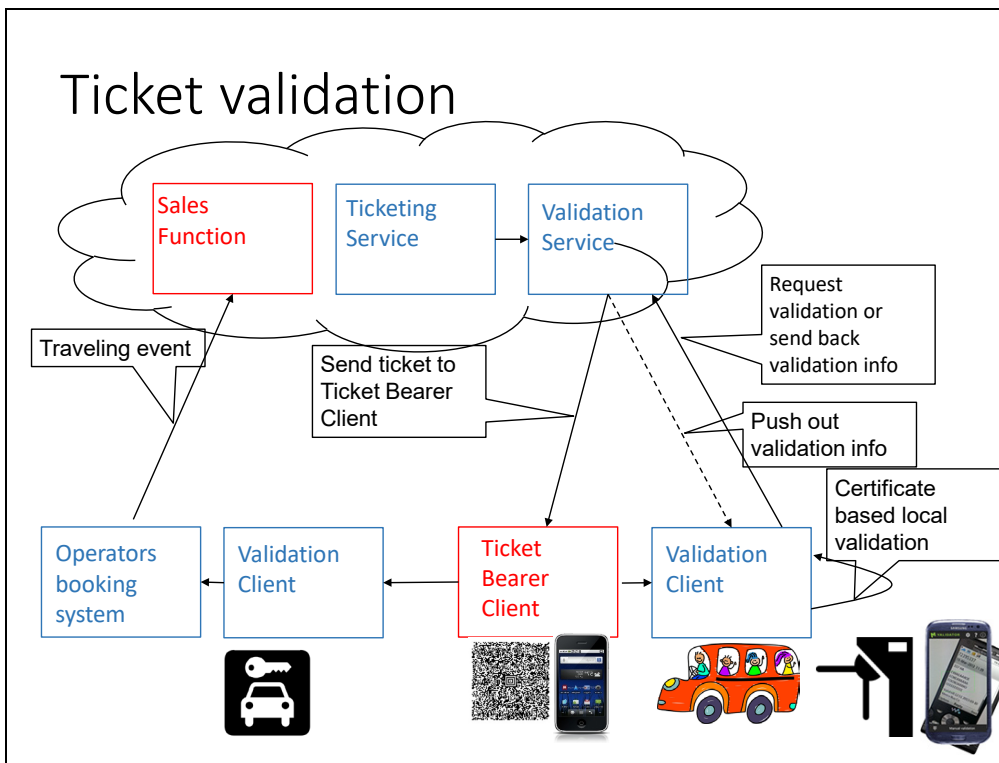
Mobil transmissionskapacitet och möjlighet lagra information lokalt i valideringsutrustningen är i dagsläget ingen stor begränsning. Något som också skapar nya möjligheter och bättre kundstöd. Genom att bara skicka förändrade informationsblock, så går det att minimera trafiken än mer. I och med att datauppkoppling är tillgänglig nästan överallt och alltid kan uppdatering av tjänster och spärrlistor i normalfallet gå att få ut på några minuter till all relevant valideringsutrustning. Jämför med att det kan ta flera dagar idag.

I de fall en avräkning bör ske snarast mot en kunds "reskassa" eller kreditgräns, så möjliggör en, nästan alltid tillgänglig, mobil transmissionsmöjlighet möjlighet att erbjuda sådana tjänster utan att ta särskilt stora kreditrisker.

Information från valideringen måste många gånger återföras till det centrala betalsystemet. Det finns huvudsakligen fyra skäl för det:

- En resa måste direkt stämmas av i det centrala systemet för validering.
- Kostnaden för kunden kan bero på hur mycket resande som utnyttjats.
- Sammanställning av statistik
- Analys av data för att identifiera missbruk av systemet.

I det multimodala fallet så kan det behövas ta höjd för att biljetten dels valideras av producentens egna system, men också skickas vidare till säljande parts system. Även om biljetten inte behöver valideras av säljande part, så kan det behövas att validerings- och betal-information skickas till säljandeparts system i nära realtid.



Figur 2 – Biljetten kan antingen valideras lokalt av operatörens lokala valideringsklient, av operatörens centrala valideringstjänst eller av en central valideringstjänst. Källa Ericsson

En spännande möjlighet som skapas då biljetten bärs av en smart telefon är att valideringen kan ske utan att telefonen, och därmed biljetten, behöver visas upp utan kan ligga kvar i fickan eller väskan medan biljettvalidering sker. Detta är lämpligt då det handlar om förhållandevis billiga tjänster, såsom en bussresa. För dyrare tjänster, såsom hyrbil eller taxi, kanske användaren vill aktivt acceptera på mobilen eller i valideringsutrustningen att betala för och utnyttja tjänsten.

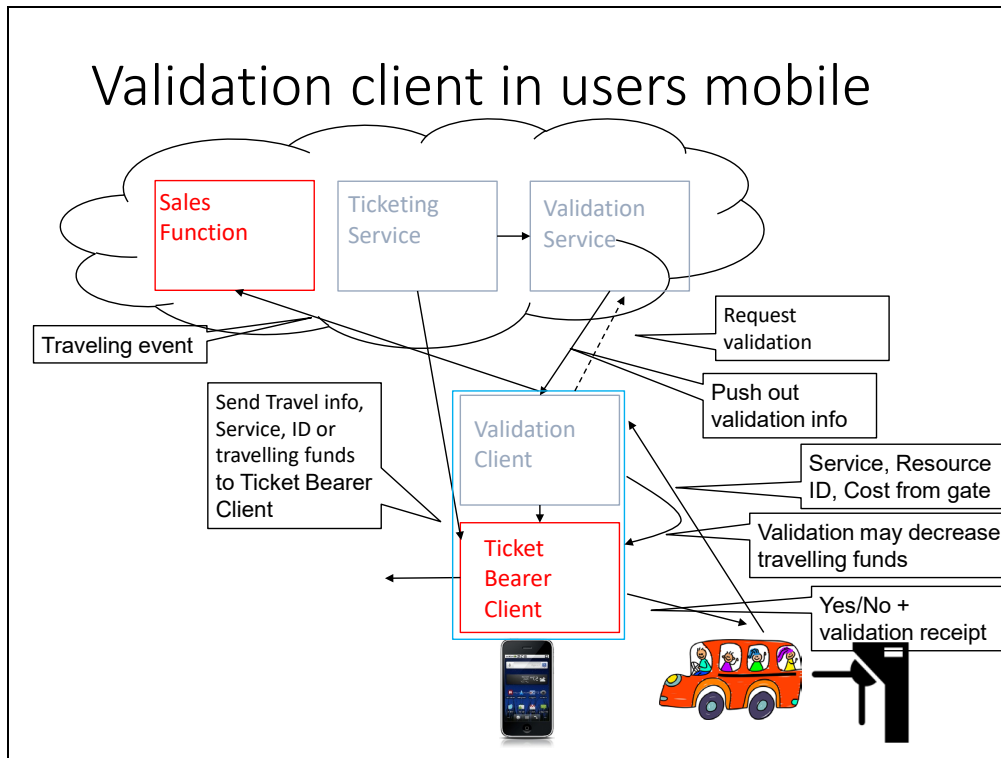
Ett extra problem som finns med förarlösa fordon är hur man säkerställer att alla resande har biljett och validerar den när det inte finns någon förare som kan kontrollera. I sak är denna fråga inte ny, utan har funnits under längre tid då föraren inte har haft möjlighet att kontrollera alla biljetter. Ett exempel är att man "stämplar" sin biljett innan man kliver på ett pendeltåg eller gör det själv då man kliver på en lokalbuss. Betalningsmoralen etableras och vidmakthålls genom:

- Att de flesta människor vill göra rätt för sig
- Andra passagerare blir irriterade på fripassagerare
- Stickprovskontroller av kontrollanter

Jämför dessa mekanismer med självskanning i en livsmedelsaffär.

En teknisk lösning för att uppmärksamma resenären och medtrafikanter vore att en röd eller grön lampa tänds då man kliver på bussen för att markera om man betalt eller ej. Detta är kanske extra viktigt om man inte ens behöver ta upp sin smarta telefon för att validera. För att avgöra vilka avstånd som är lämpliga krävs praktiska försök.

En mobiltelefonbaserad lösning skapar också möjlighet att vända på valideringen, så att det är användarens mobil som bär biljetten avgör om kunden får åka med eller ej istället för valideringsutrustningen. Valideringsutrustningen behöver då bara berätta vem den är, eventuellt var den är och vilka tjänster den erbjuder. Telefonen kan då matcha den informationen med information den har i sin biljett och därmed validera resan. Utrustningen i fordonen får då reda på om resan godkänns eller ej, samt signerad information om användaren och resan. En fördel med detta är att utrustningen på fordonet kan göras mycket enkel och ha små behov av att vara ständigt uppkopplad utan all logik läggs i användarens telefon. Säkerheten går att garantera med vanlig kryptoteknik.

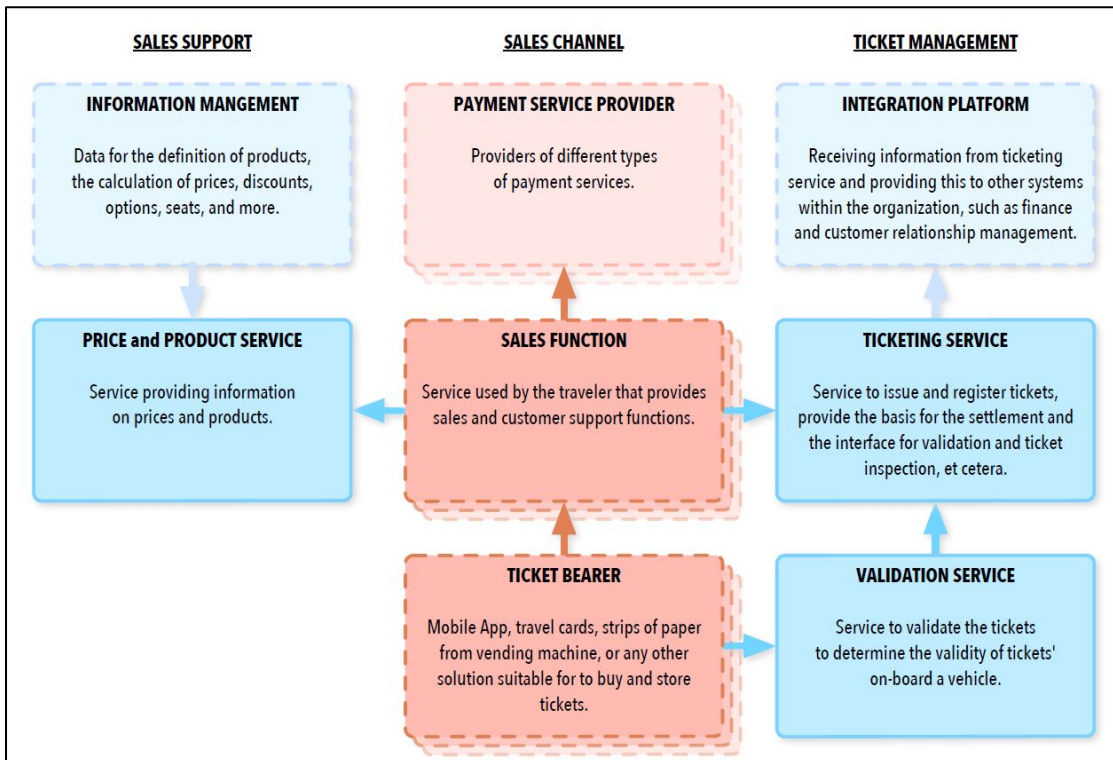


Figur 3 – Biljettvalideringen kan ske direkt i kundens smarta mobiltelefon. Källa Ericsson

Gemensamma Biljett- och betallösningar

Inom ramen "Biljett och Betalprojektet", BoB, har de offentliga och kommersiella aktörerna i kollektivtrafikbranschen tagit fram "Mobile Ticket Specification", MTS, vilket är en öppen specifikation bestående av flera dokument som beskriver hur man bygger en biljett så att den går att läsa, tolka och validera maskinellt. För att kunna skapa en interoperabilitet, dvs att system och systemdelar ska kunna "prata med varandra", så behövs det ett gemensamt API med olika innehåll (API endpoints).

MTS kan bli en grund för biljettinformation i ett multimodalt betalsystem. En gemensam standard för biljettinformation och därmed även grunden för validering och avräkning är en av de viktigaste hörnstenarna i ett multi-modalt betalsystem. Nedanstående bild visar kollektivtrafikbranschens ansats för hur olika aktörer kan samverka för gemensamma biljett- och betallösningar.



Figur 4 – Samtrafikens referensarkitektur för ett Gemensamt Biljett och betalsystem. Källa: Samtrafikens

Ericssons Enterprise & Cloud Billing (ECB)

Ericssons Enterprise & Cloud Billing, ECB¹⁵, är en debiterings, fakturerings, avräknings, och “customer care” produkt som möjliggör support för godtyckligt antal affärsmodeller oberoende av vilka tjänster som erbjuds.

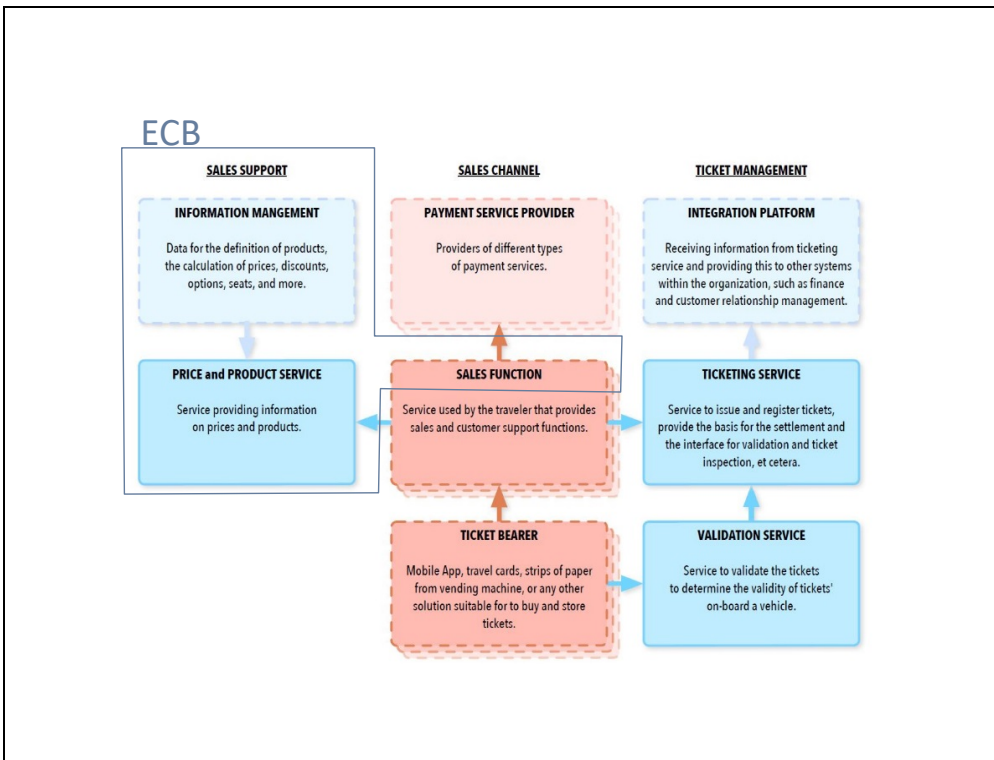
ECB är oberoende av vilken typ av bransch eller service i och med att den inte dikterar arbetsflöde, datamodeller eller interface, utan snarare tillåter dessa att bli modellerade och konfigurerade enligt den affärsmodell som skall stödjas. Följaktligen så anpassar sig ECB efter affärsmodellen snarare än att affärsmodellen måste anpassa sig efter produkten. ECB är baserad på SOA¹⁶, varvid nya tjänster lätt kan skapas, läggas till och ersätta existerande tjänster.

ECB skapar goda förutsättningar att etablera tredjepartsförsäljning. ECB skapar stora möjligheter att, på ett enkelt sätt, skapa mer eller mindre komplicerade konstruktioner på affärsavtal mellan de tjänster som erbjuds till kunder och producenter utan att behöva exponera vad säljande part betalar för de ingående delarna i tjänsten.

¹⁵ ECB – Ericssons system för Enterprise & Cloud Billing

¹⁶ SOA – Tjänsteorienterad arkitektur (service oriented architecture, SOA), distribuerat IT-system som exempelvis nyttjar webbtjänster baserat på XML, SOAP, WSDL eller UDDI.

Även om anpassningar krävs för att hantera de protokoll som BoB och MTS stipulerar, så passar ECB mycket bra in arkitekturen.



Figur 5– Ericsson Cloud and Billing System passar väl in i Samtrafikens BOB arkitektur. Källa: Ericsson

Ericsson har vid analys av Samtrafikens BOB arkitektur kommit fram till följande:

- Price and Produkt Service. ECB ger möjlighet att skapa både komplicerade och enkla produktbeskrivningar som kan göras tillgängliga för Säljssystem liksom att skapa underlag för biljettinformation.
- Sales Function. I och med att det en kund skall betala inte nödvändigtvis är ett linjärt samband mellan antal köpta tjänster och vad det kostar, utan regleras av ett mer eller mindre komplicerat avtal där även utnyttjandegraden kommer in som en parameter, så krävs en mycket tät integration mellan "Price and Product" tjänsten och koppling till en så kallad "Payment Service Provier". ECB tillhandahåller den kopplingen via API eller fil-interface.
- För att lägga en order mot producenter som tillhandahåller resurser, tex bokning av hyrbil, så krävs en integration.
- ECB kan även ta emot meddelanden från "Validerings Tjänsten" eller direkt från producenterna med information om utnyttjande.
- ECB tillhandahåller också användarhantering, vilket är en naturlig del för att hålla samman pris och betalningarna.
- Som en del av avräknings-processen kan ECB generera underlag för betalning till de olika producenterna.

Säljande parts system i relation till producenternas system

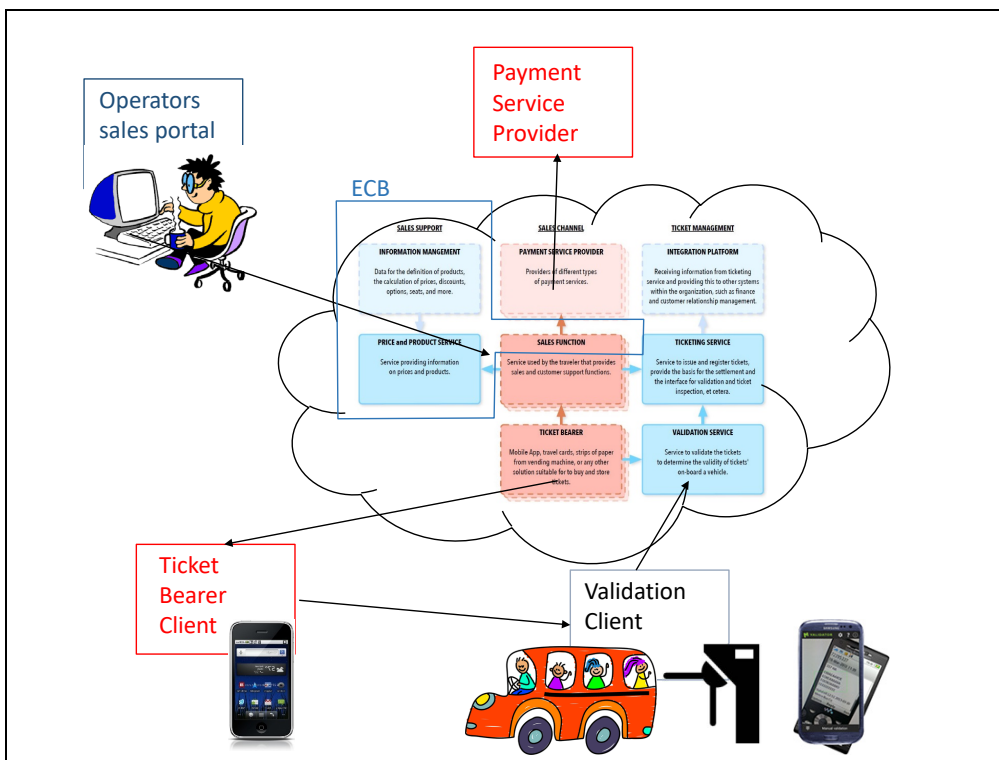
En säljande part erbjuder tjänster innehållande resande från flera producenter. I sin enklaste form erbjuder den säljande parten resor för en specifik producent. Det intressanta blir när säljande part erbjuder något mer komplexa tjänster åt kunden. Därmed blir också det multimodala betalsystemet mer komplext.

- Säljande part kan, beroende på avtal, själv ställa ut biljetter för producenter alternativet begära att berörda producenter ställer ut dem. I båda fallen kan det vara nödvändigt att bifoga säljande parts identitet för att avräkning ska fungera.
- En säljande parts försäljningssystem kan behöva samverka med producentens system för resursbokning. Detta är speciellt viktigt då det handlar om begränsade resurser, t.ex. en hyrbil eller en sittplats på ett tåg.
- Betalningsflödet via en s.k. "Payment Server Provider" mot slutkund kan dels ske direkt från säljande parts system, men kan också ske direkt från producenterna. Det sistnämnda fallet kan vara mindre vanligt, men skulle kunna vara aktuellt då slutkunden har en egen affärsrelation med en specifik producent.
- Validering av biljetter kommer vanligtvis valideras direkt i producenternas egna IT-stöd. Dock kan det i vissa speciella fall krävas att valideringen även sker mot säljande parts system. Detta kan kräva att identiteten för säljande part finns med i biljettinformationen.
- Validerings- och betalningsinformation måste, beroende på tjänst, hanteras både av producent och säljande part.

Gemensamma IT-tjänster

För en säljande part eller en producent att utveckla de olika delarna som är specificerade i Samtrafikens BoB arkitektur, samt att integrera sig med de olika producenternas system kan komma att bli mycket kostsamt. För en mindre producent (t.ex. ett företag med ett fåtal bussar eller en mindre cykeluthyrare) blir detta extra påtagligt. Genom att bygga en gemensam cloud-tjänst¹⁷ med de olika beståndsdelarna, samt integrationen mot många andra system, så skapas goda möjligheter.

En gemensam "mobiltelefon-app" som många av marknadens säljande parter gemensamt kan använda som bärare av biljettinformation i enlighet med vad som beskrivits i avsnitt Validering, ovan, vore av stort värde för både kunder och producenter.



Figur 6 – Moln-tjänsten innehåller de gemensamma och centrala tjänsterna operatörerna behöver. En lokal validerings-klient finns i fordonet eller hos producenten. Biljett-funktionen skickar biljettinformationen direkt till en gemensam "app" som kunden har i sin telefon. Källa: Ericsson.

¹⁷ Cloud-tjänst – molntjänst, något som planeras att realiserats inom WP1 – Implementation of cloud infrastructure and base services.

Pilot

För att slutgiltigt nå det långsiktiga målet att år 2022 nå en fullskalig MaaS pilot planerar projekt *System och tjänster för mobilitet* att stegvis genomföra olika aktiviteter. Aktiviteterna grupperas i olika pilotprojekt.

Till skillnad mot tester i labbmiljö eller demonstrationer omfattas en pilot av verksamhet som kan användas av kunder i en verklig situation. Detta gäller även om pilotprojektet exempelvis är omfattningsmässigt, geografiskt eller tidsmässigt avgränsat.

Innan en pilot genomförs behöver förväntat resultat och hur detta ska kunna mätas tydliggöras. Förväntat resultat av en multimodal betaltjänst bör mätas utifrån tekniskt- och affärsmässigt perspektiv. Det bör även vara tydligt när och hur piloten ska genomföras. Vidare behöver det också vara tydligt om samt eventuellt när piloten ska avslutas.

En påbörjad pilot kan utgöra en grund för kompletteringar i omfattningen eller funktionalitet som kan nyttjas av kunderna.

För att kunna genomföra en pilot där ett multimodalt betalsystem är involverad är det nödvändigt att det finns minst en säljande part, flera producenter som erbjuder resor eller kombinerade resor till kunder.

Förslag att planera i närtid

Genom att en inledande pilot kan basal funktionalitet av det multimodala betalsystemet testas. Övergripande omfattar ett multimodalt betalsystem följande funktionalitet:

- Pris och orderhantering
- Betalning
- Färdbevis/vouchers
- Validering
- Avräkning

För att nå det långsiktiga målet 2022 att nå en fullskalig MaaS rekommenderas att den pilot som beslutas genomföras i närtid avgränsas kraftigt. Förstudien med WP6 har kommit fram till nedanstående förslag till avgränsning.

För att enklare kunna introducera en pilot samt mäta resultatet föreslås att piloten som avses genomföras i närtid avgränsas till ett geografiskt område som omfattar ett naturligt resande för en eller flera tydligt utpekade målgrupper.

För att en MaaS pilot ska bli intressant för resenärerna behöver den omfatta multimodal betallösning och transportmedel som är gränsöverskridande nationellt mellan regioner, län samt internationellt över landsgränser. En fullskalig MaaS behöver omfattad detta. I närtid eller kort därefter bör pilotförsök omfatta någon form av gränsöverskridande lösningar för resenärer.

Genom att involvera flera producenter som tillsammans kan erbjuda resor med olika delade resurser kan tester av multimodal funktionalitet påbörjas.

Förslagsvis samordnas pilotförsöket så att exempelvis några av följande delade resurser kan omfattas:

- Självkörande buss (kollektivtrafik som bedrivs på kommersiell grund)
- Kollektivtrafik som den regionala kollektivtrafikmyndigheten ansvarar för
- Taxitrafik (yrkestrafik)
- Biluthyrning (yrkestrafik)
- Bilpool/Carsharing
- Cykeluthyrning

Minst en säljande part behöver engageras. Tillsammans med producenterna behöver det klargöras vilka enskilda resor eller olika kombinationer av resor som ska erbjudas till kunderna. Grunden för prissättningen utgår från de priser och andra förutsättningar som producenten angivit.

Den gemensamma styrgruppen för WP5, WP6 och WP7 föreslås att samordna och besluta om de aktiviteter som behöver genomföras för att etablera en pilot i närtid.

- Identifiera och teckna avtal med minst 2 eller 3 olika producenter
- Tydliggöra vilka delade resurser som omfattas
- Klargöra grunder för prissättning eller andra förutsättningar som är aktuella för de erbjudanden som riktas till kunderna
- Förutsättningar för avräkning mellan säljande part och berörd producent
- Identifiera och teckna avtal med en eller flera betaltjänster
- Påbörja detaljerad kravställning på det multimodala betalsystemet som sedan ska testas och verifieras
- Organisation och bemanning av pilotprojektet
- Klargöra förväntat resultat, hur detta ska kunna mätas och andra förutsättningar för pilotens genomförande

Förslag att planera senare

Med utgångspunkt från den pilot som etablerats i närtid föreslås främst en utökning av antalet producenter samt delade resurser som kan erbjudas till kund. Det bör eftersträvas till att en eller flera producenter av regional kollektivtrafik inkluderas i piloten.

Därmed kan målgrupperna kompletteras och kundernas nytta av en utvecklad MaaS inklusive ett multimodalt betalsystem öka.

Piloten kan därefter utvecklas med fler säljande parter och ytterligare producenter av delade resurser. Med fördel utökas även geografiskt så att det successivt omfattar större delar av landet för att tillslut nå det långsiktiga målet 2022, en fullskalig MaaS pilot.

Referenser

1. Samtrafikens projekt
Vitt Papper
<https://samtrafiken.se/projekt/vitt-papper/>

Biljett- och betallösningar
<https://samtrafiken.se/projekt/biljett-betallosningar/>
2. BoB - Biljett och Betalprojektet (Samtrafiken)
<https://bob.samtrafiken.se/>
3. EU:s dataskyddsreform
<http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/eus-dataskyddsreform/>

Svensk version av dataskyddsförordningen
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=OJ:L:2016:119:FULL&from=SV>
4. Rapport
Project MaaSterplan – an implementation pre-study, Aug 2016
Ericsson, Viktoria Swedish ICT och UbiGo med stöd av Vinnova