



GeSys 2025

Förstudie – SUTI

Version 1.0

framtagen av Systemgruppen inom Kraftsamling Serviceresor
Martin Linderå Nordström, Linderå Group



SVENSK KOLLEKTIVTRAFIK

Bakgrund	3
1 Begrepp	3
Resepersonalapp i serviceresefordon	4
2 Inloggning och fordonsval	4
2.1 UC 1A: Inloggning i fordon utan taxameter eller serviceresefordonsplattform	6
2.2 UC 1B: Inloggning i fordon med serviceresefordonsplattform	7
2.3 UC 1C: Inloggning i fordon med taxameter utan serviceresefordonsplattform	8
3 Körorderhantering	9
3.1 UC 2A: Körorderhantering via resepersonalapp i fordon utan taxameter	9
3.2 UC 2B: Körorderhantering via taxameter	10
3.3 UC 2C: Integrerad körorderhantering via resepersonalapp på taxameterskärm	11
4 Färdbevishantering	12
4.1 Lista utbud	12
4.2 Ytterligare betalningssätt	13
4.3 Utfärda	14
4.4 Validera	15
4.5 Verifiera	15
4.6 UC 3A: Färdbevishantering i fordon med körorderhantering via resepersonalapp	17
4.7 UC 3B: Färdbevishantering i fordon med körorderhantering via taxameter	17
4.8 UC 3C: Färdbevishantering i fordon med Androidbaserad betalterminal	18
5 Övriga utvecklingsbehov	19
5.1 SUTI-kommunikationsmodul	19
5.2 Hantering av ekonomisk avräkning	19
Serviceresefordonsplattform	20
Generella utvecklingsbehov	22
6 Utbyggd validering av implementationer	22
7 Självdeklaration vs. profilbaserad struktur	22
8 Rekommendationer	23
Appendix	24
9 Källförteckning	24
10 Intervjuer	25

Bakgrund

Vid intervjuerna som utfördes som en del av *GeSys förstudie 1.0*, där förutsättningar för en nationell implementation av en resepersonalapp i servicerefordon och en servicerefordonsplattform utreddes, blev det tydligt att många RKM:er har ett intresse av att även fortsatt använda SUTI som gränssnitt för kommunikation med servicerefordon.

Denna tilläggsförstudie utförs därför på uppdrag av Systemgruppen i Kraftsamling Serviceresor med syfte att utreda förutsättningarna för att utöka SUTI-standard [1] med funktionalitet som gör det möjligt att kommunicera med den resepersonalapp och servicerefordonsplattform som beskrivs i *GeSys förstudie 1.0* via SUTI.

Förstudien baseras på intervjuer med nyckelpersoner hos ett antal RKM och andra organisationer i kollektivtrafikbranschen.

1 Begrepp

För begreppsdefinitioner, se *GeSys förstudie 1.0*, avsnitt 1 Begreppslista.

Resepersonalapp i serviceresefordon

I detta avsnitt beskrivs hur SUTI kan användas vid de olika användningsfall som uppstår då en resepersonalapp används i ett serviceresefordon. Vidare beskrivs de kompletteringar av SUTI-standarderna som krävs för att kunna realisera respektive användningsfall. Resepersonalappen, såväl frontend och backend, utvecklas som öppen källkod.

Användningsfallen täcker in två huvudscenarion: ett där fordonet saknar taxameterutrustning helt, eller den ej används för just körorderhantering – ett där fordonets taxameterutrustning används för körorderhantering på samma sätt som vid taxitrafik.

Då en resepersonalapp används för körorderhantering utan koppling mot eventuell befintlig taxameterutrustning får resepersonalappen rollen SUTI Provider. Detta svarar mot "Möjlighet 2" i den presentation [2] som SUTI Tekniska utskott har sammanställt.

Om resepersonalappen däremot skickar vidare körordrar till fordonets taxameter får appens backend rollen SUTI Proxy, där den har ansvar för att säkerställa att föraren är inloggad och rätt fordon används innan den gör det möjligt att få tillgång till omloppets körordrar i fordonet genom att den skickar vidare körorderinformation till trafikföretagets providersystem som i sin tur kommunicerar med taxametern. Detta svarar mot "Möjlighet 3" i den presentation som SUTI Tekniska utskott har sammanställt.

"Möjlighet 4" i SUTI Tekniska utskotts sammanställning beaktas ej, då den gör det svårare att generalisera funktioner i resepersonalappens backend för båda fallen då fordonet är utrustat med taxameter eller saknar en sådan.

2 Inloggning och fordonsval¹

Ett centralt krav på en resepersonalapp är att på ett tillförlitligt sätt kunna identifiera vilken förare som utför en körorder. Denna säkerhet byggs in i resepersonalappen, som låter föraren logga in med hjälp av BankID eller Freja OrgID.

I SUTI finns ett meddelande som skickas från Provider med information om förare och fordon för att logga in i klientsystemet – *MSG 1020 Resource Login*. I nuvarande implementation är det möjligt (men inte nödvändigt) att skicka med ett lösenord i detta meddelande, som sedan kontrolleras av Client som därefter skickar ett *MSG 1021 Resource Login Confirmation* om lösenordet är korrekt.

¹ SUTI Tekniska utskott har granskat förslaget i detta avsnitt och ser att själva implementationen av XML-strukturen behöver revideras för att överensstämja med standarden, då det inte är möjligt att lägga till attribut direkt på *idDriver* resp. *idVehicle*, som är av typ *idType* och därmed inte kan ha andra attribut än *source*, *value* och *unique*. Den principiella hanteringen av förarautentisering och fordonsidentifiering är dock möjlig, men behöver implementeras på annat sätt i standarden.

För att tydliggöra vilken säkerhetsnivå som har förelagat vid identifiering av förare kan man utöka SUTI-protokollet med attribut på *idDriver* som anger detta:

```
<idDriver ... authMethod="BankID | FrejaOrgID | None | Other | ..." />
```

- `authMethod="BankID"` – Inloggning har skett med BankID
- `authMethod="FrejaOrgID"` – Inloggning har skett med Freja OrgID
- `authMethod="None"` – Ingen säker inloggningsmetod har använts

I och med att *MSG 1020* också innehåller information om fordonet behöver dess identitet säkerställas innan meddelandet kan skickas från Provider. Därför utförs även fordonsval innan meddelandet skickas. Även här kan SUTI-protokollet utökas för att ange på vilket sätt fordonsval har utförts:

```
<idVehicle ... identificationMethod="Automatic | Selection | Taxameter | Manual" />
```

- `identificationMethod="Automatic"` – Fordonet har identifierats automatiskt via serviceresefordonsplattform
- `identificationMethod="Selection"` – Föraren har valt fordon i en flervalstlista som har skapats utifrån Bluetoothsignaler från flera närliggande serviceresefordonsplattformar, t.ex. i depå där det finns andra fordon i närheten
- `identificationMethod="Taxameter"` – Fordonet har identifierats med hjälp av information som hämtats från taxametern
- `identificationMethod="Manual"` – Föraren har manuellt angivit fordonets registreringsnummer

Vid inloggning med BankID eller Freja OrgID krävs flera steg i inloggningsförfarandet. I och med att inloggningen byggs in i resepersonalappen krävs enbart kommunikation mellan appklienten och appens backend, som i sin tur kommunicerar med autentiseringsplattformen. Sådan intern kommunikation inom resepersonalappen sker ej enligt SUTI-standard.

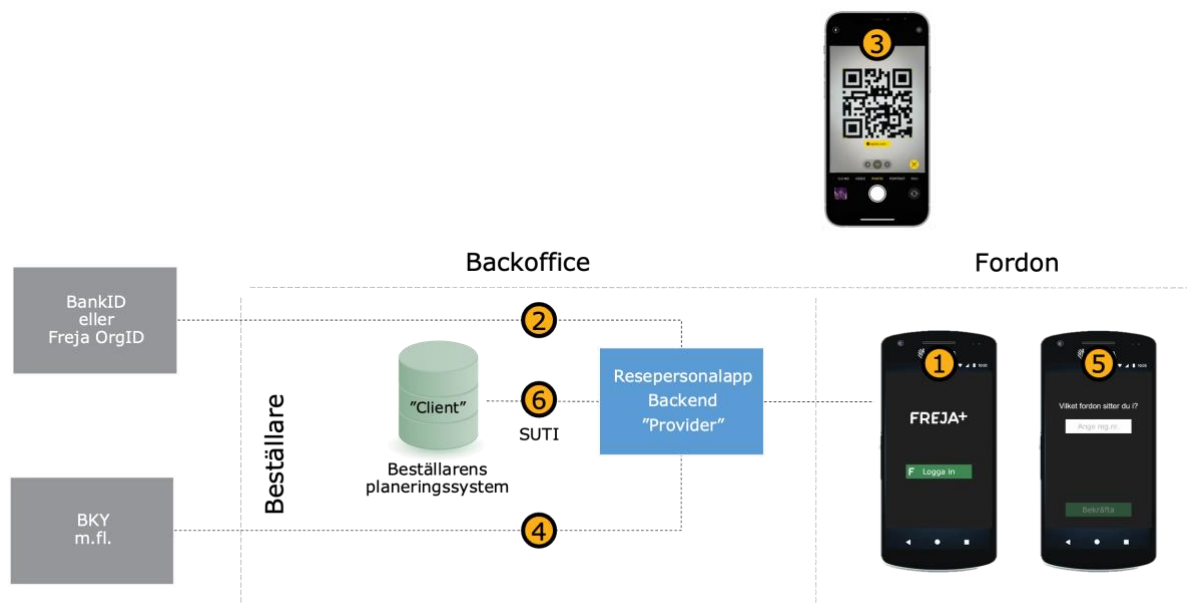
Beroende på om det finns en taxameterlösning och/eller serviceresefordonsplattform i fordonet uppstår några olika användningsfall (Use Case/UC) för inloggning. Dessa redogörs för i kommande underavsnitt.

2.1 UC 1A: Inloggning i fordon utan taxameter eller serviceresefordonsplattform

Om fordonet saknar både taxameter och serviceresefordonsplattform går det inte att på ett säkert sätt identifiera fordonet, utan föraren får manuellt mata in fordonets registreringsnummer i resepersonalappen i samband med inloggning.

1. Resepersonalappen startas i fordonet och föraren påbörjar inloggning.
2. Resepersonalappens backend kommunicerar med Freja OrgID-tjänsten och returnerar underlag för QR-koder som visas upp i appen.
3. Föraren skannar QR-koden med autentiseringsappen i sin egen mobil och slutför identifieringen med hjälp av denna.
4. Vid lyckad autentisering kontrolleras att föraren innehar rätt behörigheter via BKY och andra register.
5. Om föraren är behörig matar denne manuellt in fordonets registreringsnummer.
6. Resepersonalappens backend (i det här fallet med rollen "Provider") skickar ett *MSG 1020 Resource Login* som innehåller följande attribut till beställarens planeringssystem ("Client"):

```
<idDriver ... authMethod="FrejaOrgID" />
<idVehicle ... identificationMethod="Manual" />
```

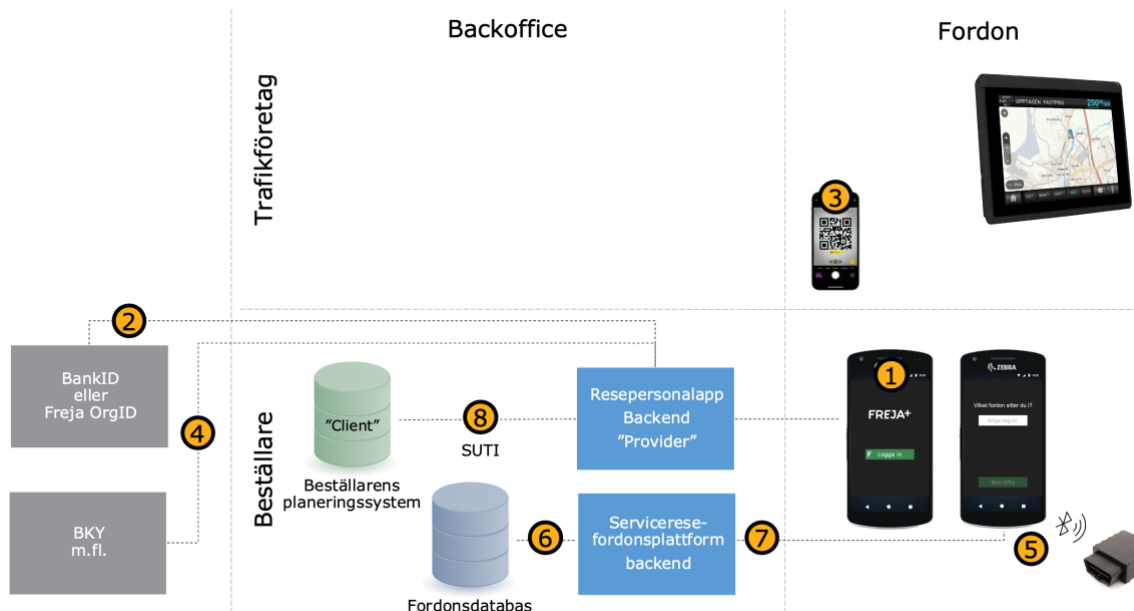


2.2 UC 1B: Inloggning i fordon med servicerefordonsplattform

Då det finns en servicerefordonsplattform installerad används denna för identifiering av fordonet, oavsett om fordonet är utrustat med en taxameter eller ej.

1. Resepersonalappen startas i fordonet och föraren påbörjar inloggning.
2. Resepersonalappens backend kommunicerar med Freja OrgID-tjänsten och returnerar underlag för QR-koder som visas upp i appen.
3. Föraren skannar QR-koden med autentiseringsappen i sin egen mobil och slutför identifieringen med hjälp av denna.
4. Vid lyckad autentisering kontrolleras att föraren innehar rätt behörigheter via BKY och andra register.
5. Resepersonalappen detekterar via Bluetooth att det finns en servicerefordonsplattform och skickar dess Bluetooth-id till servicerefordonsplattformens backend.
6. Servicerefordonsplattformen slår upp registreringsnumret för aktuellt fordon i Fordonsdatabasen, baserat på chassinumret som hämtats från Bluetooth-id.
7. Registreringsnumret returneras till resepersonalappen där föraren bekräftar att det stämmer. Om det finns Bluetoothsignal från flera servicerefordonsplattformar i närheten, får användaren välja rätt fordon ur en lista med registreringsnummer (*identificationMethod="Selection"*).
8. Resepersonalappens backend (i det här fallet med rollen "Provider") skickar ett *MSG 1020 Resource Login* som innehåller följande attribut till beställarens planeringssystem ("Client"):

```
<idDriver ... authMethod="FrejaOrgID" />  
<idVehicle ... identificationMethod="Automatic" />
```

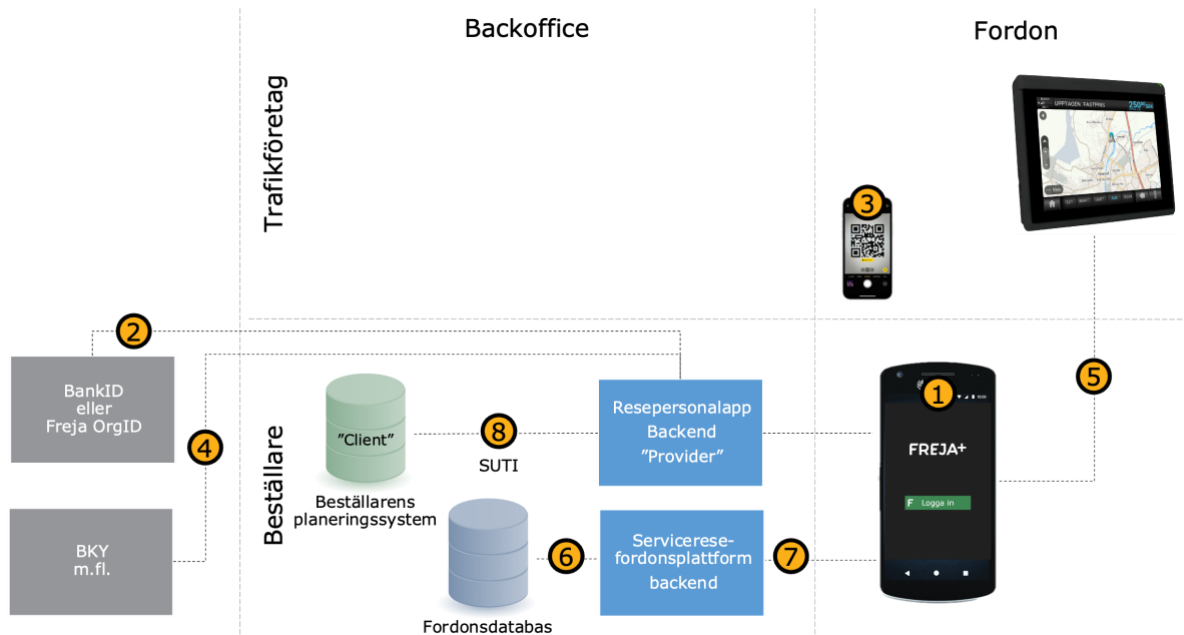


2.3 UC 1C: Inloggning i fordon med taxameter utan servicerefefordonsplattform

Om en servicerefefordonsplattform saknas är det möjligt att hämta fordonets chassinummer via taxameterlösningen för att på så sätt säkert identifiera fordonet.

1. Resepersonalappen startas i fordonet och föraren påbörjar inloggning.
2. Resepersonalappens backend kommunicerar med Freja OrgID-tjänsten och returnerar underlag för QR-koder som visas upp i appen.
3. Föraren skannar QR-koden med autentiseringsappen i sin egen mobil och slutför identifieringen med hjälp av denna.
4. Vid lyckad autentisering kontrolleras att föraren innehar rätt behörigheter via BKY och andra register.
5. Resepersonalappen hämtar fordonets chassinummer via en integration mot taxametern i fordonet.
6. Servicerefefordonsplattformen slår upp registreringsnumret för aktuellt fordon i Fordonsdatabasen, baserat på chassinumret.
7. Registreringsnumret returneras till resepersonalappen. Då detta är en fast integration krävs inte att föraren bekräftar att det stämmer.
8. Resepersonalappens backend (i det här fallet med rollen "Provider") skickar ett *MSG 1020 Resource Login* som innehåller följande attribut till beställarens planeringssystem ("Client"):

```
<idDriver ... authMethod="FrejaOrgID" />  
<idVehicle ... identificationMethod="Taxameter" />
```



3 Körorderhantering

I och med att körorderhantering är en central del av SUTI-standard, krävs sannolikt ingen komplettering av standarden för att stödja de funktioner som erbjuds i resepersonalappen. Däremot kommer appen i sig att behöva utvecklas för att kunna hantera de olika typer av orderhantering, t.ex. Node-by-Node eller Order-by-Order, som tillämpas av de RKM:er som implementerar appen.

När föraren använder resepersonalappen, t.ex. trycker på knappen för att starta omloppet, markerar att en hämtning är genomförd, m.m. behöver appen returnera motsvarande Event enligt SUTI-standard:

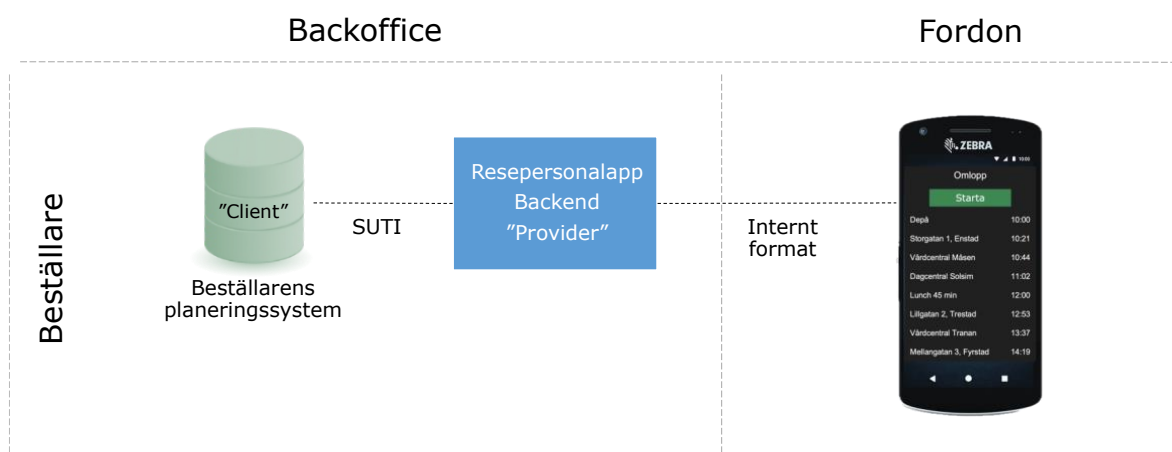
- Start av omlopp: returnerar *Event 1714 start*
- Genomförd hämtning: *Event 1701 invehicle*
- Genomförd lämning: *1702 exitvehicle*

Det är sannolikt att en kommande implementation av resepersonalappen kommer att kräva stöd för fler Events än ovanstående.

Nedan beskrivs användningsfall för några olika sätt att implementera körorderhanteringen i fordonet.

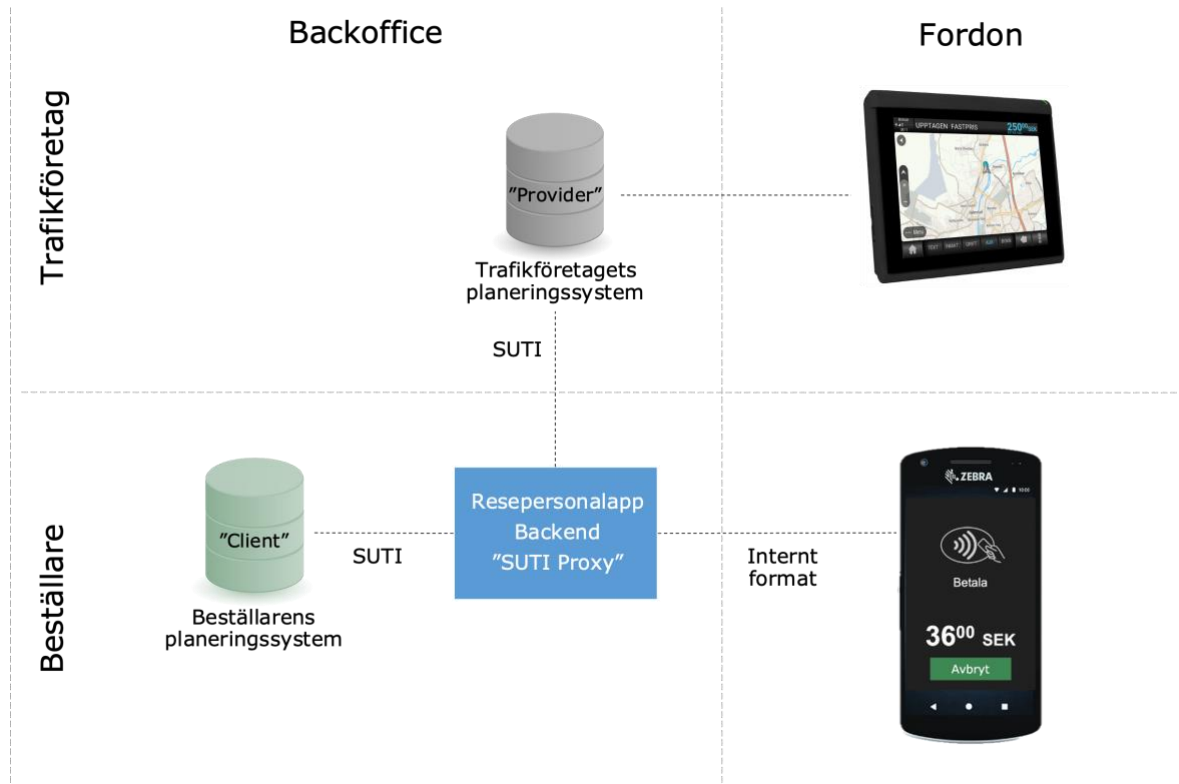
3.1 UC 2A: Körorderhantering via resepersonalapp i fordon utan taxameter

Detta alternativ svarar mot "Möjlighet 2" i den presentation som SUTI Tekniska utskott har sammanställt. SUTI används för kommunikation av körordrar från beställarens planeringssystem ("Client") till resepersonalappens backend ("Provider"). Appen använder sedan ett internt kommunikationsformat mellan backend och frontend, som körs i en Androidbaserad enhet i fordonet.



3.2 UC 2B: Körorderhantering via taxameter

Detta alternativ svarar mot "Möjlighet 3" i den presentation som SUTI Tekniska utskott har sammanställt, där fordonets befintliga taxameter används för körorderhantering. SUTI används för kommunikation av körordrar från beställarens planeringssystem ("Client"), via resepersonalappens backend, till trafikföretagets planeringssystem ("Provider").

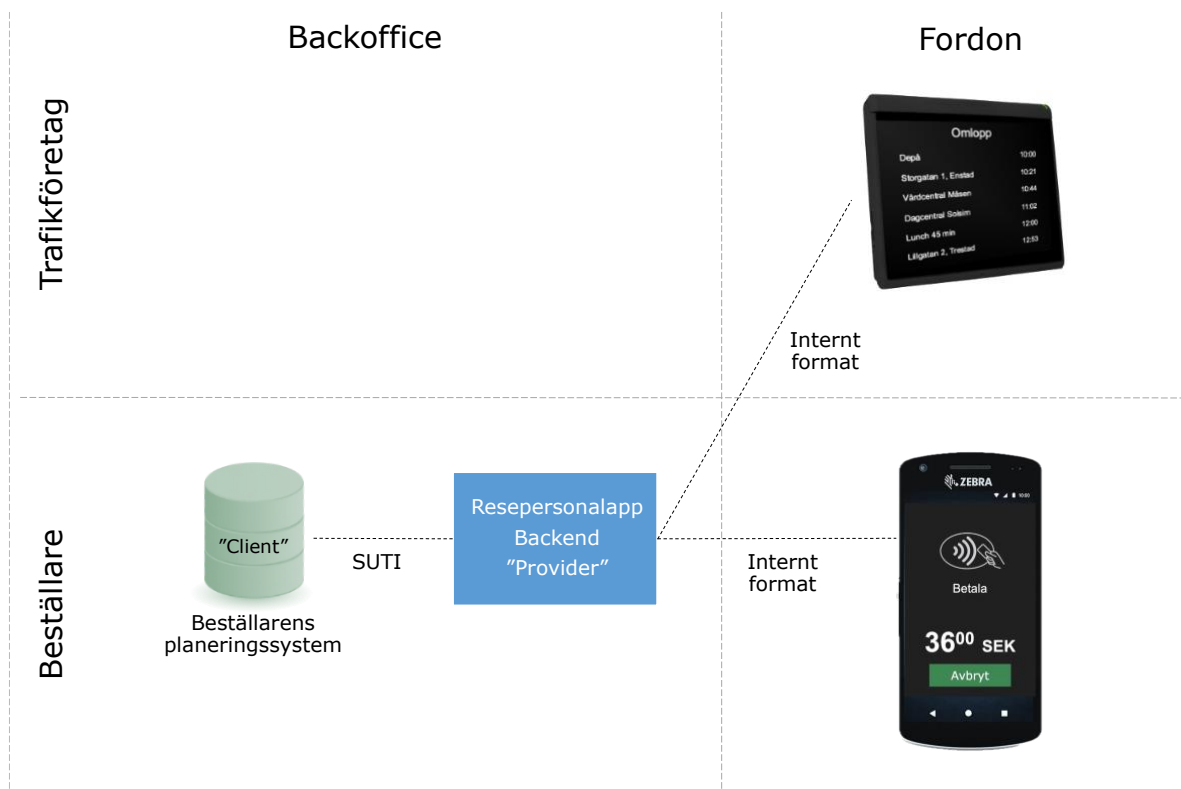


3.3 UC 2C: Integrerad körorderhantering via resepersonalapp på taxameterskärm

I GeSys förstudie 1.0, avsnitt 11.3.4, beskrivs en lösning där resepersonalappen har delats upp i två delar: en med de funktioner som är avsedda för föraren såsom inloggning, fordonsval och körorderhantering, en annan med de funktioner kring köp, visering och validering som riktar sig till resenären. Båda dessa delar kommunicerar mot en gemensam backend.

En sådan lösning har fördelen att den inte kräver någon ytterligare hårdvara i fordonet förutsatt att både befintlig taxameter och betalterminal är Androidbaserade och tillåter installation av separata appar.

I denna lösning används inte taxameterns funktioner för körorderhantering, utan dessa funktioner tillhandahålls av resepersonalappen som är installerad på den Androidbaserade enhet som är kopplad till taxameterns skärm. Föraren byter app för att växla mellan taxameterns körorderhantering, som används då denne kör vanlig taxi, och resepersonalappen som används vid samhällsfinansierade resor.



4 Färdbevishantering

Oavsett om körorderhantering sker via resepersonalappen eller via taxameterutrustningen i fordonet, bygger den arkitektur som beskrivs i GeSys förstudie 1.0 på att resepersonalappen handhar all färdbevishantering.

När SUTI används för att kommunicera mellan beställarens planeringssystem och resepersonalappens backend, behöver SUTI-standarden utökas för att kunna hantera samtliga de funktioner för färdbevishantering som beskrivs i GeSys förstudie 1.0.

Det begränsade stöd för färdbevishantering som idag finns i SUTI-standarden är möjligheten att ange något av följande i beställningen:

```
<formOfPayment>
  <payment paymentType="ticket" />
  <payment paymentType="document" />
  <payment paymentType="prepaidsocialfee" />
</formOfPayment>
```

Det är oklart i vilken utsträckning ovanstående värden på *paymentType* är i bruk.

Inför en kommande implementation behöver en mer ingående behovsanalys och kravställning genomföras. I denna förstudie redogörs för ett enkelt idéutkast kring hur en mer fullödig hantering av färdbevis skulle kunna utformas inom SUTI-standarden.

4.1 Lista utbud

NeTEx (Network Timetable Exchange) är en CEN Teknisk standard för utbyte av tidtabellsdata och relaterad information, som ingår i den europeiska standarden "Public Transport Reference Data Model" (EN 12896), benämnd Transmodel. I denna används begreppet *Fare Product* för att representera ett färdbevis.

En möjlig utökning av SUTI-standarden vore därför att introducera begreppet *Fare Product*, som i sin tur kan representera de olika typer av färdbevis som resepersonalappen ska kunna hantera.

Ett enkelt förslag till sådan struktur vore att i en Order inkludera ett avsnitt som listar vilka typer av färdbevis som är giltiga för den givna beställningen. Nedan en lista över ett stort antal möjliga kombinationer av färdbevis och medium (bärare). I praktiken kan fler kombinationer vara möjliga, detta behöver utredas mer i detalj i samband med kommande implementationer av lösningen.

```
<fareProducts>
  <fareProduct type="singleticket" name="Enkelbiljett" medium="paper" />
  <fareProduct type="singleticket" name="Mobilbiljett" medium="mobileapp" />
  <fareProduct type="seasonticket" name="Periodkort" medium="mobileapp" />
  <fareProduct type="seasonticket" name="Periodkort" medium="smartcard" />
  <fareProduct type="fareaccount" name="Reskassa" medium="smartcard" />
  <fareProduct type="contactlesscard" name="Blippa" medium="mobilephone" />
  <fareProduct type="idfbasedticket" name="Biljettlöst" medium="idcard" />
  <fareProduct type="idfbasedticket" name="Biljettlöst" medium="mobilephone" />
  <fareProduct type="paratransitpermit" name="Färdtjänsttillstånd"
medium="idcard" />
  <fareProduct type="paratransitpermit" name="Färdtjänsttillstånd"
medium="smartcard" />
  <fareProduct type="prepaidsocialfee" name="Frikort" medium="smartcard" />
  <fareProduct type="prepaidsocialfee" name="Frikort" medium="idcard" />
  <fareProduct type="prepaidsocialfee" name="Frikort" medium="driverslicense" />
```

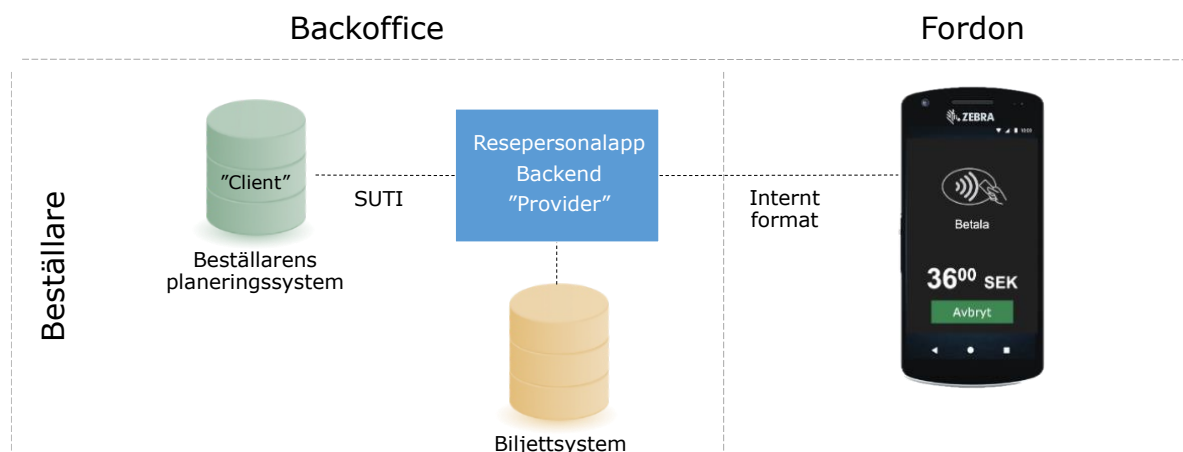
```

<fareProduct type="medicaltransportpermit" name="Sjukresetillstånd"
medium="patientbracelet" />
<fareProduct type="medicaltransportpermit" name="Sjukresetillstånd"
medium="idcard" />
</fareProducts>

```

Samtliga färdbevistyper som listas i en Order behöver stödjas av biljettsystemet hos den beställare som nyttjar resepersonalappen. Listan kan sedan användas som underlag för vilka typer av färdbevis som kan valideras i resepersonalappen, i samband med att resenären stiger in i fordonet.

All kommunikation med biljettsystemet och utfärdandet av själva biljetterna hanteras av resepersonalappens backend. SUTI-protokollet används enbart till att kommunicera utbudet av färdbevis och vilket/vilka färdbevis som har utfärdats och validerats i samband med utförandet av en specifik beställning.



4.2 Ytterligare betalningssätt

Idag har SUTI-standarden stöd för betalning kontant eller med kort:

```

<formOfPayment>
  <payment amount="38" paymentType="cash" />
  <payment amount="38" paymentType="card" />
</formOfPayment>

```

Resenären kan också behöva betala för delar av resan genom en så kallad egenavgift. *paymentType* får då värdet *socialservicefee*.

Utöver detta kan resan betalas för på annat sätt än i fordonet, t.ex. genom att resenären kommer faktureras för reskostnaden, innehar ett giltigt färdbevis, frikort eller annat resedokument (t.ex. en vårdkallelse som berättigar till sjukresa). Detta representeras idag i SUTI med följande värden på *paymentType*:

- account – faktura
- ticket – biljett/färdbevis
- document – resedokument
- prepaidsocialfee – frikort

För att stötta betalning via Swish och Klarna, som kravställs i GeSys förstudie 1.0 krävs utökning med följande värden i *paymentType*:

```
<formOfPayment>
  <payment amount="38" paymentType="swish" />
  <payment amount="38" paymentType="klarna" />
</formOfPayment>
```

En brist i dagens implementation är att `paymentType` innehåller värden som inte bara representerar olika betalsätt (kontant, kort, Swish, Klarna) utan också en typ av betalning: *socialservicefee*. Detta gör att man inte på ett tydligt sätt kan signalera att resenären har betalat egenavgift med Swish t.ex. För att det ska bli möjligt borde betalsätt få ett eget attribut, t.ex. *paymentMethod*. Då skulle det gå att representera ovanstående exempel tydligt på följande sätt:

```
<formOfPayment>
  <payment amount="50" paymentType="socialservicefee" paymentMethod="swish" />
</formOfPayment>
```

Om en resenär betalar för en enkelbiljett i kollektivtrafiken med kreditkort skulle det då tydligt kunna representeras enligt följande:

```
<formOfPayment>
  <payment amount="38" paymentType="publictransportfare" paymentMethod="card" />
</formOfPayment>
```

I kommande exempel kommer denna utökning användas för att skilja på vad betalningen avser (*paymentType*) och vilket betalsätt som har använts (*paymentMethod*).

4.3 Utfärda

Vid utfärdandet av en biljett i fordonet, kan information om den utfärdade biljetten och hur betalning har skett sammanställas och skickas som en del av *MSG 4010 Pickup Confirmation*. Här ett exempel på hur meddelandet skulle kunna se ut om resenären betalar 38 kr för en enkelbiljett via Swish i fordonet:

```
<fareProductPurchase>
  <fareProducts>
    <fareProduct type="singleticket" name="Enkelbiljett" medium="paper" />
  </fareProducts>
  <formOfPayment>
    <payment amount="38" paymentType="publictransportfare"
paymentMethod="swish" />
  </formOfPayment>
</fareProductPurchase>
```

Om resenären väljer att köpa en enkelbiljett genom att "blippa" sitt kreditkort, skulle meddelandet kunna utformas så här:

```
<fareProductPurchase>
  <fareProducts>
    <fareProduct type="contactlesscard" name="Blippa" medium="mobilephone" />
  </fareProducts>
  <formOfPayment>
    <payment amount="38" paymentType="publictransportfare" paymentMethod="card"
/>
  </formOfPayment>
</fareProductPurchase>
```

4.4 Validera

När resenären redan har ett giltigt färdbevis, valideras detta i samband med att denne stiger in i fordonet. *MSG 4010 Pickup Confirmation* kompletteras då med ett avsnitt som beskriver vad som har validerats. Notera att ett frivilligt attribut *method* har lagts till, för att signalera hur t.ex. ett smartcard har validerats – t.ex. via ett NFC-chip eller magnetremsa. Attributet kan också användas för att signalera om en QR- eller Aztec-kod har lästs vid valideringen. Nedan några exempel på hur valideringsavsnitt kan utformas.

Om resenären har ett periodkort i RKM:ens app i sin mobiltelefon, är det möjligt att validera den via uppvisande av en QR-kod i appen för resepersonalappens kamerafunktion. Bekräftelse på denna typ av validering skulle kunna se ut enligt nedan:

```
<fareProductValidation>
  <fareProduct type="seasonticket" name="Periodkort" medium="mobileapp"
method="Aztec" />
</fareProductValidation>
```

Om resenären har ett frikort som valideras i fordonet skulle det kunna se ut så här:

```
<fareProductValidation>
  <fareProduct type="prepaidsocialfee" name="Frikort" medium="smartcard"
method="NFC" />
</fareProductValidation>
```

Om resenären har en giltig enkelbiljett köpt via "blippa", skapas inget köp av biljett när kreditkortet läses av, utan i stället sker en validering:

```
<fareProductValidation>
  <fareProducts>
    <fareProduct type="contactlesscard" name="Blippa" medium="mobilephone"
method="NFC" />
  </fareProducts>
</fareProductValidation>
```

4.5 Verifiera

Vid förbetald resa där resenärens ska legitimera sig i fordonet skulle verifiering av identiteten med körkort vars QR-kod läses av i resepersonalappen kunna se ut så här:

```
<fareProductValidation>
  <fareProducts>
    <fareProduct type="prepaidsocialfee" name="Frikort" medium="driverslicense"
method="QR" />
  </fareProducts>
</fareProductValidation>
```

Motsvarande, där chippet i det nationella id-kortet läses av kontaktlöst, skulle se ut så här:

```
<fareProductValidation>
  <fareProducts>
    <fareProduct type="prepaidsocialfee" name="Frikort" medium="idcard"
method="NFC" />
  </fareProducts>
</fareProductValidation>
```

Om resenären innehar ett färdtjänststillstånd, uppvisar såväl färdtjänstkort som legitimation och betalar en egenavgift med Swish skulle detta kunna representeras på följande sätt i *MSG 4010 Pickup Confirmation*:

```

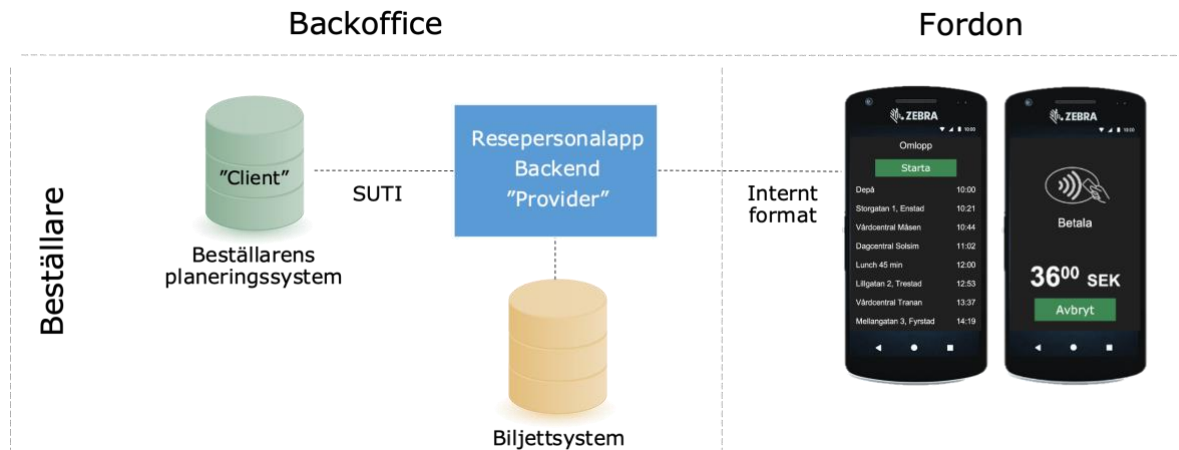
<fareProductPurchase>
  <fareProducts>
    <fareProduct type="paratransitpermit" name="Färdtjänsttillstånd"
medium="smartcard" method="NFC" />
    <fareProduct type="paratransitpermit" name="Färdtjänsttillstånd"
medium="idcard" method="manual" />
  </fareProducts>
  <formOfPayment>
    <payment amount="50" paymentType="socialservicefee" paymentMethod="swish"
/>
  </formOfPayment>
</fareProductPurchase>

```

Även här används attributet *method* för att signalera att id-kortet har lästs av manuellt okulärt ("manual") och färdtjänstkortet via dess NFC-chip. Notera att det här rör sig om ett fareProductPurchase, i och med att resenären också erlägger betalning av egenavgift i fordonet.

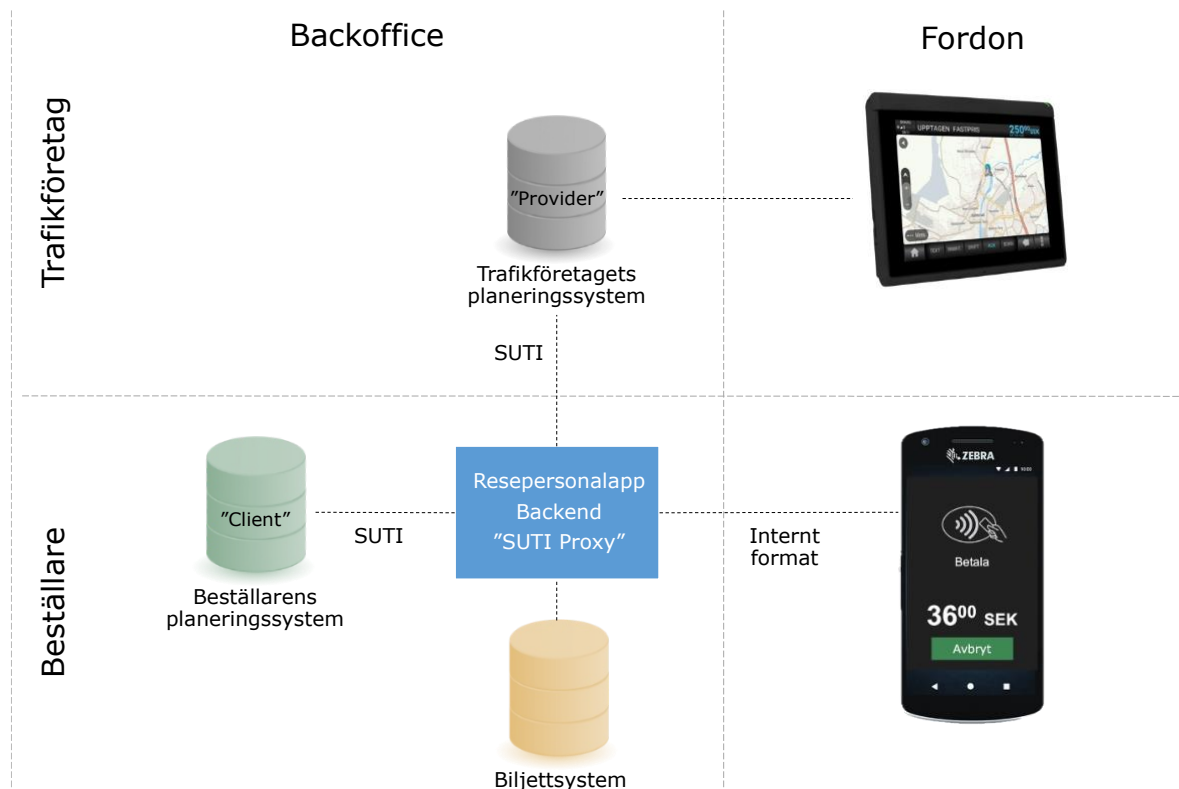
4.6 UC 3A: Färdbevishantering i fordon med körorderhantering via resepersonalapp

I detta fall tillhandahåller en resepersonalapp som kör på dedikerad hårdvara såväl körorderhantering som funktioner för att utfärda, ta betalt för och validera färdbevis samt verifiera kundens identitet.



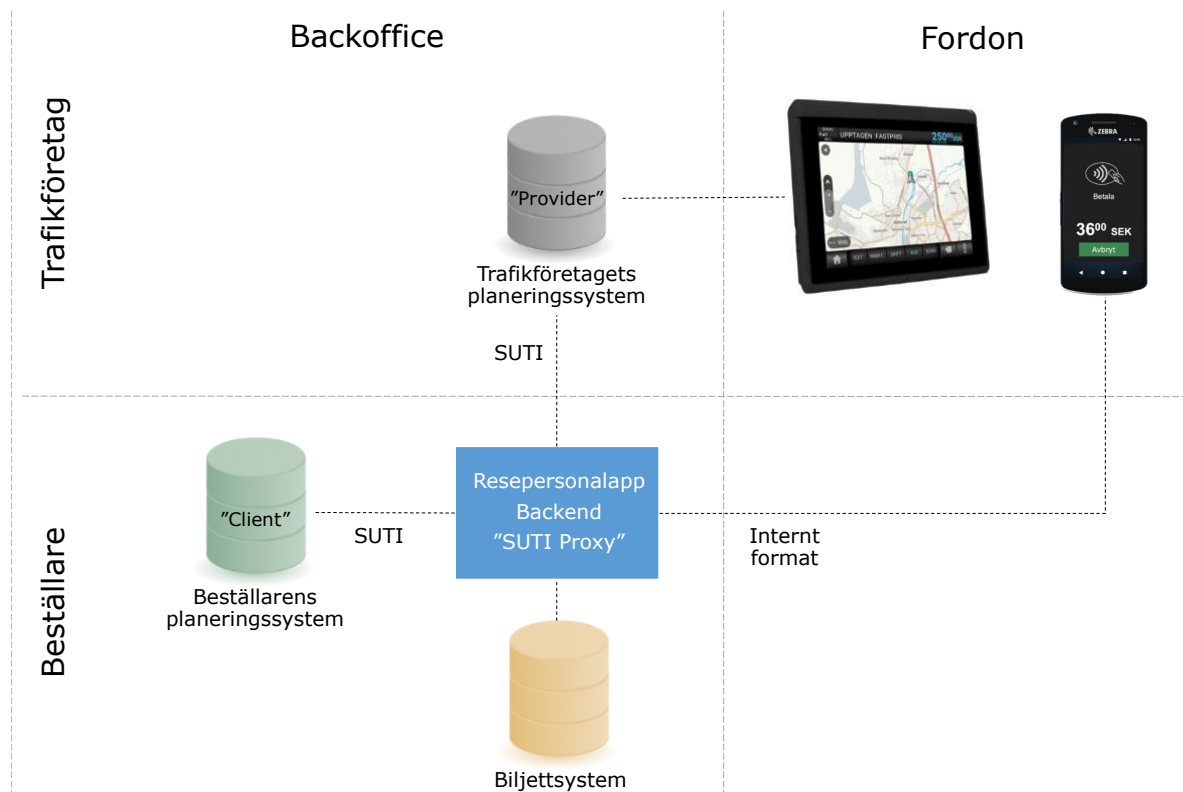
4.7 UC 3B: Färdbevishantering i fordon med körorderhantering via taxameter

I detta användningsfall hanteras färdbevis via en separat hårdvara som är dedikerad åt resepersonalappen, medan körorderhanteringen sker i trafikföretagets taxameterlösning.



4.8 UC 3C: Färdbevishantering i fordon med Androidbaserad betalterminal

En pågående utveckling är att de betalterminaler som är kopplade mot fordonets taxameterlösning blir Androidbaserade. Detta gör det möjligt att installera resepersonalappen i fordonets befintliga betalterminal, i stället för att sätta in en separat hårdvara som är dedikerad åt resepersonalappen. Fördelen är att man då utnyttjar fordonets befintliga hårdvara fullt ut vilket förenklar såväl RKM:ens som trafikföretagets förvaltning av lösningen.

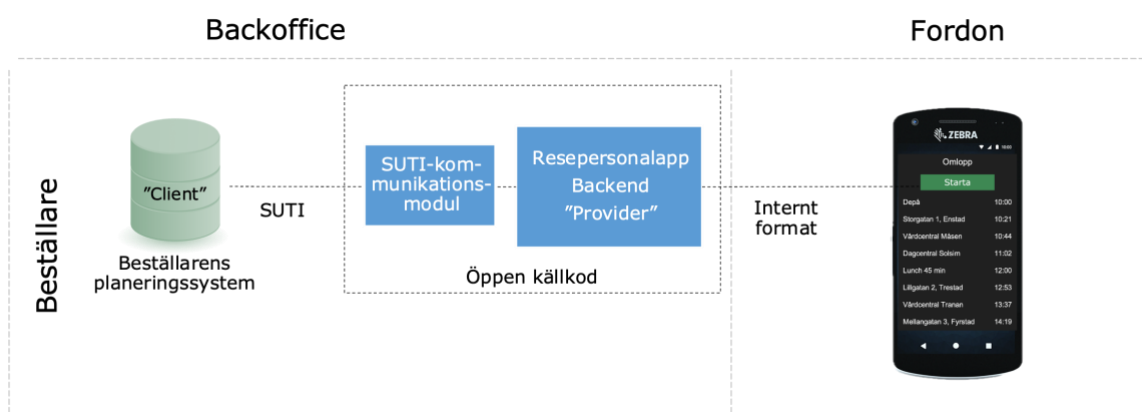


5 Övriga utvecklingsbehov

5.1 SUTI-kommunikationsmodul

För att kunna kommunicera med resepersonalappen via SUTI-meddelanden, behöver det utvecklas en SUTI-kommunikationsmodul i resepersonalappen. I takt med att fler beställare tar resepersonalappen i drift, behöver en sådan SUTI-kommunikationsmodul kompletteras med ny funktionalitet som stöder det SUTI-format som beställarens planeringssystem kommunicerar med. SUTI-kommunikationsmodulen bör, precis som resepersonalappen, släppas som öppen källkod.

Ett sätt att göra det tydligt vilka delar av SUTI-standarden som resepersonalappen har stöd för, är att ta fram en självdeklaration (Self Declaration) som beskriver detta.



5.2 Hantering av ekonomisk avräkning

Idag matar föraren hos Skånetrafiken som använder resepersonalappen manuellt in ekonomiskt underlag för avräkning i taxametern efter utfört uppdrag, för att uppfylla det lagstadgade kravet om rapportering.

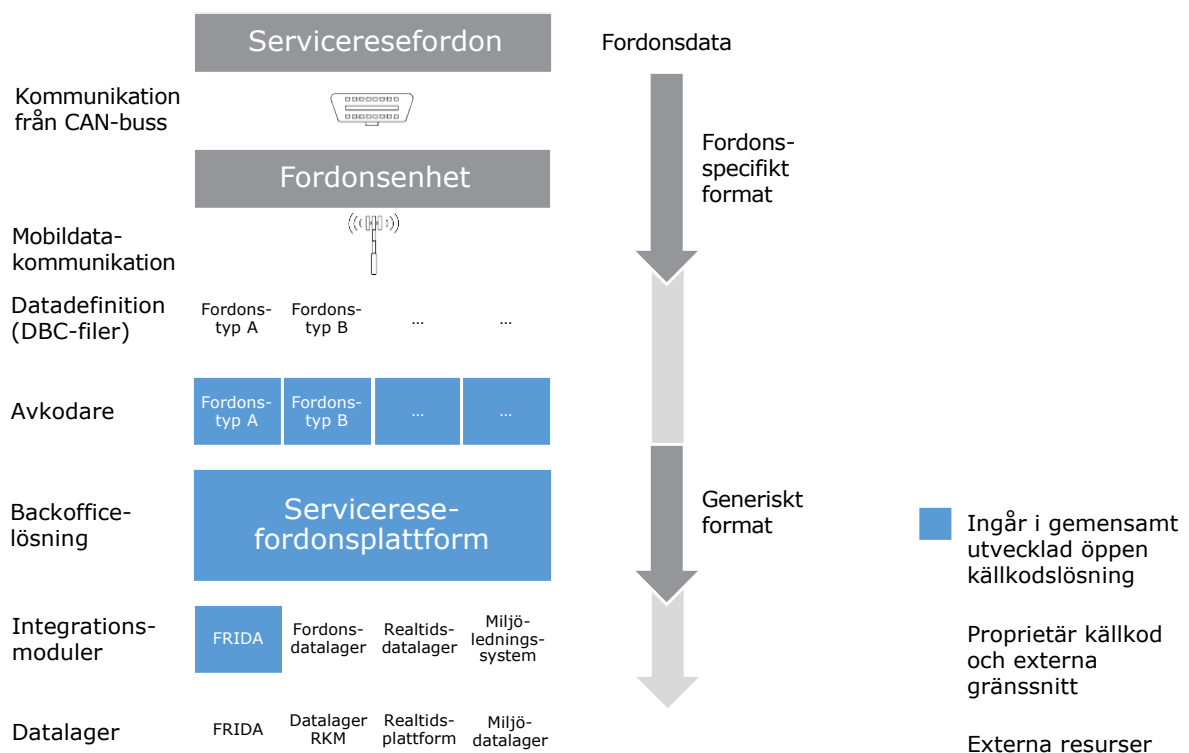
En förbättring av lösningen vore att automatiskt överföra denna information till taxametern, t.ex. på SUTI-format. I dagsläget är det dock ett problem att göra detta, i och med att lagstiftningen inte tillåter maskinell manipulation av taxameterdata. Förutsättningarna för denna typ av automatisk överföring bör dock utredas vidare, i och med att det skulle bidra till att ta bort ett arbetsmoment för föraren som dessutom är en möjlig felkälla.

Ett scenario där denna typ av informationsöverföring borde vara möjlig, är om en taxameterleverantör väljer att implementera resepersonalappen som en integrerad del i sin lösning.

Serviceresefordonsplattform

Redan idag finns ett brett implementerat stöd för att skicka fordonspositioner via SUTI-protokollet, såväl för individuella fordon som för hela flottan. Stödet för detta finns implementerat i befintliga taxameterlösningar och bör fortsatt kunna användas för denna typ av fordonsdata.

När det gäller att överföra fordonsdata i rått format, rekommenderas en lösning där servicerefordonsplattformen kommunicerar direkt från hårdvaran som sätts i OBD II-uttaget till en backendlösning för servicerefordonsplattformen som utvecklas som öppen källkod. Detta gör det möjligt att gemensamt utveckla avkodare för de fordonsspecifika format på fordonsdata som skickas av olika fordonstyper. För denna kommunikation lämpar sig inte SUTI. Se figur nedan och GeSys förstudie 1.0 för mer information.



Då ett fordon saknar taxameter, men har en servicerefordonsplattform installerad, kan denna användas för att skicka fordonspositioner på råformat till backofficelösningen för vidare behandling där.

Teoretiskt finns en möjlighet att kommunicera annan fordonsdata än positioner via taxameterns direktkoppling mot CAN-bussen i fordonet. I och med att servicerefordonsplattformens backendlösning och kommunikationsformat kommer vara öppen källkod, skulle en taxameterleverantör kunna implementera det kommunikationsprotokoll som används i servicerefordonsplattformen och på så sätt skulle taxametern kunna agera fordonsenhet i en lösning som drar nytta av plattformens möjligheter. Detta gör att det inte skulle krävas någon separat hårdvara för

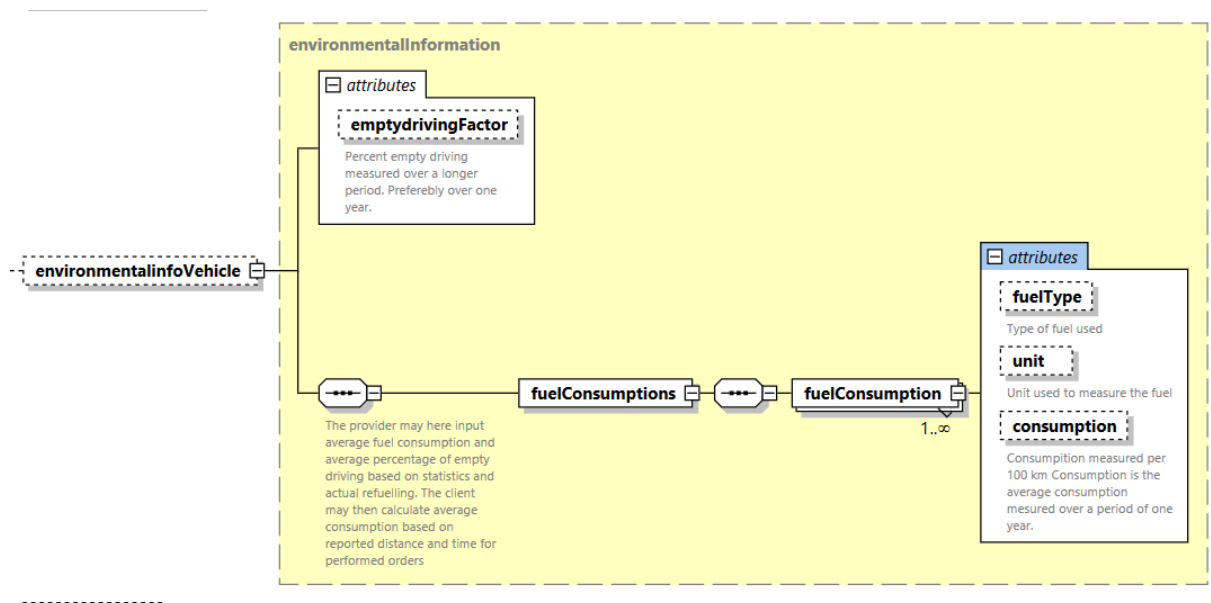
serviceresefordonsplattformen, vilket kan vara en attraktiv lösning för RKM:er som inte önskar förvalta egen hårdvara.

Data om drivmedelsanvändning kommuniceras i råformat via CAN-bussen och kan därmed behandlas i serviceresefordonsplattformens backend, för att åstadkomma ett relevant underlag för t.ex. hållbarhetsrapportering.

Det finns dock ett utkast i SUTI-standardens, som beskriver en implementation där drivmedelsanvändning ingår i den rapport som skickas vid slutförd Trip (Omlopp), där den aggregerade drivmedelsförbrukningen under uppdraget kan rapporteras.

Drivmedelsrapportering behöver ej skickas i realtid. Dock är det önskvärt att kunna knyta drivmedelsanvändningen till de tidsperioder då fordonet kör åt beställaren, så att den körning som sker utanför uppdrag åt RKM kan exkluderas.

För att undvika underrapportering av drivmedelsanvändning, som kommer sig av att man bör hänföra en andel av den tomkörning som sker, t.ex. till-från depå, till verkstad, m.m. till den sammanlagda drivmedelsförbrukningen, kan man nyttja en *emptydrivingFactor*. En sådan faktor finns med i det förslag till drivmedelsrapportering [3] som har tagits fram inom SUTI:



Generella utvecklingsbehov

Under de intervjuer som har genomförts inom ramen för GeSys-förstudiens olika delar har det flera gånger tagits upp svårigheter i samband med implementation av SUTI-standard. Olika implementationer kan ha mindre avvikelser från standarden, vara ofullständiga eller göra egna tolkningar av standarden, vilket har försvårat integrationer.

Beställare har också uttryckt att man har haft svårt att driva igenom att leverantörer fullt ut uppfyller SUTI-standard utifrån vad man har kravställt i sina upphandlingar eller anger i sin Self Declaration.

Det har också i samband med intervjuer hörts röster om att det finns behov av att reformera standarden för att komma till rätta med de upplevda svårigheterna. Idag har standarden byggts på under lång tid, men utan någon kraftfull implementation av versionshantering, vilket har gjort det svårt att ta gammal funktionalitet ur drift och att löpande modernisera standarden.

Det är svårt att fullt ut dra slutsatser kring om det finns skäl att genomföra en större översyn av SUTI-standard eller ej, baserat på en mindre omfattande studie som denna. Dock kan skönjas några teman som det kan finnas anledning att göra en djupare analys kring. Dessa beskrivs kort i följande avsnitt.

De förslag som ges i detta avsnitt gör inte anspråk på att vara slutgiltiga, utan de ska ses som tänkbara ingångar till ett vidare arbete inom SUTI.

6 Utbyggd validering av implementationer

Idag finns ett XML-schema som definierar mycket av de regler som gäller för kommunikationsformatet i SUTI. Dock borde det finnas utvecklingsmöjligheter för att ytterligare tydliggöra inte bara kommunikationsformatet, utan också hur affärsregler ska tillämpas för att uppnå "god SUTI".

Med sådan vidareutveckling av XML-schema och definiering av affärsregler, t.ex. med hjälp av Schematron (<https://schematron.com>) eller liknande mekanism blir det möjligt att i större utsträckning tillämpa automatiserad validering av implementationer, för att säkerställa att dessa uppfyller relevanta delar av standarden fullt ut.

7 Självdeklaration vs. profilbaserad struktur

Idag används en självdeklaration (eng. Self Declaration) som tas fram av en aktör, ofta RKM, för att tydliggöra vilka delar av SUTI-standard man har stöd för.

Det finns dock andra sätt att skapa flexibilitet i tillämpningen av standarder, till exempel en profilbaserad struktur där man – i stället för att skraddarsy en självdeklaration helt utifrån den egna organisationens unika situation – väljer bland ett antal färdiga profiler som sedan implementeras fullt ut. Bluetooth-standard är ett exempel på en profilbaserad struktur som togs upp vid intervjuerna. Bland fördelarna med en profilbaserad struktur kan dels ses att det är mer tydligt exakt vad som stöds av en

implementation, eftersom en profil alltid måste implementeras fullt ut. En profilbaserad struktur förenklar också testning, validering och certifiering av en lösning.

I avsnitt 4 av SUTI Use Case-dokumentationen ges ett antal exempel på självdeklarationsflöden, som i praktiken borde kunna utgöra grunden för en uppdelning i mer strikt implementerade profiler.

8 Rekommendationer

Förstudien lämnar följande generella rekommendationer för hur SUTI-standarden ska kunna bli en ännu starkare kraft i att knyta samman den anropsstyrda trafikens aktörer och lösningar:

- Säkerställ att standardens är fullständigt dokumenterad i XML-schema.
- Definiera alla affärsregler tekniskt, till exempel med hjälp av Schematron.
- Certifiera implementationer hos beställare med hjälp av automatisk validering av att implementationen uppfyller standard och självdeklaration/aktuella profiler.
- Utveckla valideringslösningar som öppen källkod, för att de enkelt ska kunna nyttjas av alla olika intressenter: RKM:er, systemleverantörer, med flera.
- Knyt successivt standarden närmre Transmodel, NeTEx och den regionala kollektivtrafikens etablerade begrepp och system, för att enklare kunna skapa interoperabilitet för kombinerat resande i anropsstyrd och tidtabellslagd trafik.
- Komplettera det tekniska utskottet med en representant med relevant teknisk kompetens, som kan driva RKM-perspektivet dels i arbetet med att tekniskt utveckla och förvalta standarden för närmre knytning mot kollektivtrafikens begrepp och standarder, dels vid certifiering av nya implementationer.

Appendix

9 Källförteckning

- [1] SUTI, "Standard Utilization of Transportation Information," 3 April 2025. [Online]. Available: <https://suti.se>.
- [2] SUTI Tekniska utskott, "GeSys förstudie - SUTI - Appendix SUTI tekniska utskott översikt möjligheter.pptx," 2025.
- [3] SUTI, "GeSys Förstudie - SUTI - Vårseminarium Malmö 2024-03-20.pptx," 2024.

10 Intervjuer

Följande intervjuer och möten har genomförts under förstudiearbetet:

2025-02-18 Intervju med SUTI-gruppen inom Kraftsamling Serviceresor. Deltagare: Peter Lundqvist, Skånetrafiken; Kristoffer Ström, Jönköpings länstrafik; Jimmy Hallström, X-trafik; Carlos Oliveira, Region Stockholm – Trafikförvaltningen; Richard Petersson, Region Stockholm – Trafikförvaltningen; Bibbi Berglund, Malmö stad – Servicereseenheten; Per Junesjö, Svenska färdtjänstföreningen

2025-03-11 Intervju med representanter för SUTI. Deltagare: Peråke Persson, Flygtaxi/SUTI tekniska utskott; Peter Lundqvist, Skånetrafiken

2025-03-21 Möte med SUTI:s tekniska utskott. Deltagare: Peråke Persson, Flygtaxi; Ole Bisgaard, Frogne; Benny Jonsson, Voyagerr

2025-03-27 Presentation vid SUTI:s årsmöte.

Svensk Kollektivtrafik är branschorganisation för regionala kollektivtrafikmyndigheter och länstrafikbolag. Våra medlemmar erbjuder lokal och regional kollektivtrafik med buss, tåg, spårvagn, tunnelbana och båt i Sverige. Svenska folket gör årligen 1,6 miljarder resor med våra medlemmars trafik. Det motsvarar 96 procent av landets busstrafik och 62 procent av landets tågtrafik.



SVENSKKOLLEKTIVTRAFIK