

Slutrapport för projektet Smarta Lastbilspareringar

Final Report, Intelligent Truck Parking Project, Sweden

TRV 2010/18223



Detta projekt har drivits av Blekinge Tekniska Högskola (uppdragstagare) och Sweco (projektpartner) med finansiering från Trafikverket.

Titel: **Slutrapport för projekt Smarta Lastbilsparkeringar**
Datum: 2012-11-13
Författare: Gideon Mbiydzenyuy (Blekinge Tekniska Högskola),
Jan Persson (Blekinge Tekniska Högskola),
Christian Udin (Sweco) och Ulf Troeng (Sweco)
Med bidrag från: Paul Davidsson (Blekinge Tekniska Högskola)

Projekthemsida http://www.bth.se/com/Intelligent_truck_parking.nsf/

Förord

Finansiär och hänvisning till bilaga om vem som gjort vad.

Diarienummer trafikverket. TRV 2010/18223

Innehållsförteckning

Förord	2
Sammanfattning	4
English Summary	5
1 Inledning	6
1.1 Motiv	6
1.2 Syfte	6
1.3 Arbetsmetod	6
1.4 Spridning av resultat	7
1.5 Läsanvisningar	8
2 Smarta lastbilspareringar i Sverige	9
2.1 Begreppet smarta lastbilspareringar	9
2.2 Överblick av informationsflöden	9
2.3 Definition av deljänster för smarta lastbilspareringar	10
2.4. Potentiellt relaterade tjänster till grundtjänster för smarta lastbilspareringar	12
3. Möjliga lösningar för smarta lastbilspareringar	13
3.1. Informationsförmedling för smart lastbilsparering	13
3.2. Konceptuella lösningar för smart lastbilsparering	14
3.3. Nedbrytning och detaljering av deljänster för smart lastbilsparering	15
3.4. Relevanta informationssäkerhetsaspekter	16
4. Analys av effekter vid genomförandet av smarta lastbilstjänster i Sverige	18
4.1. Analys av aktörer/roller lämpliga för smarta lastbilspareringstjänster	18
4.1.1. Privata aktörer	18
4.1.2. Myndighet och/eller privata aktörer	18
4.1.3. Myndighet	19
4.2. Kriterier och uppskattning av potentiella nyttor för grundtjänsterna i Sverige	19
4.3. Synergier mellan smarta lastbilspareringstjänster och andra tjänster	23
4.4. Utformning av tjänsten ur ett svenskt perspektiv	24
5. Slutsatser	26
5.1. Delresultat	26
5.2. Generella slutsatser (behöva sätta ihop båda delen)	28
5.3. Fortsatt arbete och utveckling	30
6. Referenser	31

Sammanfattning

Att skapa och tillgängliggöra information om lämpliga platser för smarta lastbilsparkeringar är ett sätt att styra tunga transporter till det mest lämpliga vägnätet. Detta blir allt viktigare då bristen på tillgänglig infrastruktur kommer skapa behov att prioritera och styra viktiga transporter. Här kan ett utpekat vägnät för godstransporter tillsammans med god tillgänglighet till rastanläggningar vara ett viktigt verktyg. Tjänsten smart lastbilsparkering skulle i det sammanhanget utgöra en viktig informationstjänst som bl.a. informerar förare om var säkra parkeringsplatser finns, möjliggöra bokning av dessa, samt guida de dit.

Det övergripande syftet med detta projekt var att identifiera och utvärdera olika lösningar för smarta lastbilsparkeringar i Sverige. Relevant information samlades in genom att ta del av tidigare studier i ämnet, forskningsartiklar, statistik och nyhetsartiklar osv. Detta informationsunderlag har sedan analyserats i olika etapper av projektet och slutligen lett till ett förslag på hur tjänsten smart lastbilsparkering bör se ut i Sverige.

I studien har ett antal deltjänster som bygger upp tjänsten i sin helhet beskrivits och definierats genom att ange vilken information som behövs för att skapa respektive deltjänst. De föreslagna deltjänsterna är statisk och dynamisk rastanläggningsinformation, reservering av parkeringsplats, guidning till rastanläggning samt säkerhetsövervakning av fordon och gods.

Hur tjänsten relateras till andra ITS-tjänster har studerats och genom att genomföra en synergianalys har förväntade synergieffekter mellan deltjänster för smarta lastbilsparkeringen och andra ITS-tjänster estimerats. Resultatet visade att kostnadsbesparingar kan göras tack vare att tjänsten smart lastbilsparkeringar till vissa delar använder samma information och har samma funktionalitet som andra ITS-tjänster. Därför bör ett fortsatt arbete ske kring att utveckla tjänsten i samverkan med andra tjänster som skapar ett effektivt transportsystem för godstransporter.

Inom projektet har det också studerats vilka nyttor som förväntas skapas i och med att tjänsten införs. Exempel på nyttor är minskade tidsbaserade och avståndsbaserade kostnader. Nyttanalysen indikerar att den enskilt största nyttan för smarta lastbilsparkeringar i Sverige skulle vara att minska antalet olyckor som orsakas av trötthet. Denna nytta skulle främst kunna uppnås tack vare deltjänsten guidning till rastanläggning.

En riskanalys har också genomförts där ett antal komponenter av tjänsten med tillhörande indata och utdata identifierades som särskilt riskabla. En av dessa är sökfunktionen för lokalisering av rastanläggning. Den är en kritisk funktionalitet för systemet och samtidigt är indata och utdata känsliga för både användare och operatörer och därför måste de skyddas från obehörig åtkomst.

Vid godsnoder där lastbilstrafiken är tät finns ofta störst möjlighet att förbättra situationen för lastbilstrafiken. Därför är det rimligt att det i anslutning till dessa områden erbjuds en fullt utbyggd variant av tjänsten smart lastbilsparkering, som gör att exempelvis köande, olovlig parkering och stölder minskar. I glesbygdsområden kan tjänsten däremot implementeras i en billigare och mer avskalad variant, med mindre teknik och infrastruktur.

Grundförutsättningen för att få tjänsten smart lastbilsparkering på plats är att tillgängliggöra den information som deltjänsterna bygger på. Tillgängligheten för den information som behövs för att erbjuda tjänsten smart lastbilsparkering är i Sverige till stora delar tillräckligt god för att tjänsten kan börja implementeras. Fortsatt arbete på området bör därför fokusera på att sammanställa och vidareförmedla tillgänglig information på ett säkert sätt så att tjänsten stegvis kan utvecklas och implementeras i full skala.

English Summary

The availability of information on suitable locations for truck parking or Truck Parking Areas (TPAs) provides one way to manage road network utilization for Heavy Goods Vehicle (HGV) transport. As the demand on road infrastructure continue to increase, efficient management of such infrastructure, e.g., by prioritizing important transport activities, is becoming important. Therefore, a system that can provide information about dedicated HGV roads and associated facilities, can play a vital role in the management of such road infrastructure. In the project “Smarta Lastbilsparkeringar”, the concept of Intelligent Truck Parking (ITP) is further developed with focus on HGV transport in Sweden.

The ITP concept focuses on relevant information about TPAs and associated facilities (occupancy level, restaurants, reservations etc). Information is processed and delivered to relevant stakeholders to meet their desired purpose. Such purposes could involve the ability to reserve, locate, or secure the HGV and its content under the period when the vehicle is parked. The overall aim of this project was to identify and evaluate potential solution concepts for realising Intelligent Truck Parking in Sweden. Relevant information was collected by searching through reports, articles, statistic databases, media reports, etc; and then analyzed. Analysis has led to the proposal of potential ITP services.

The project proposes a number of ITP services, referred to as ITP core services consisting of: Information on the current status of Truck Parking Areas, Goods and vehicle safety assurance information, Parking Location Guidance and Parking reservation. Analysis of ITP core services have been carried out with respect to “what” type of information is needed/provided by these services, “where” the information is located/delivered and “how” the information is processed to generate output.

Identified ITP core services have been analyzed from the general context of Intelligent Transport Systems (ITS) user services, i.e., an analysis of synergies has been performed. The results indicate that cost saving due to common information or functionality can be achieved. Analysis of information about benefits showed that most contributing benefit area to ITP in Sweden could be in reducing accidents as a result of fatigue from excessive driving time, and the most contributing ITP core service to realizing this benefit could be Parking Location Guidance, with HGV drivers as the most benefiting stakeholder group.

A Threat Vulnerability and Risk Analysis related approach was used and a number of resources were identified with potentially high risk values. One of these is the search function to locate a facility. This function is crucial for the ITP system, but at the same time the information inputs and output to this function is of sensitive nature to both the users and operators of ITP. Therefore it has to be protected from unauthorized access.

Cargo terminals with a high density of HGVs provide an opportunity to improve the management of HGV traffic. Therefore, it is recommended that a full set of ITP services should be developed, to reduce queuing, illegal parking and theft, in connection with high density cargo terminals. In rural areas, ITP can be implemented in a cheaper and lower scale, with less technology and infrastructure.

The basic condition for Implementing ITP in Sweden is to make the information upon which ITP core services have been proposed available. The project assesses that information required to introduce ITP in Sweden is in large sufficient. Further work in this area should focus on inventorying and developing available information in a secured manner so that ITP can be incrementally developed and implemented in full scale.

1. Inledning

1.1 Motiv

Under 2011 krävde trafikolyckor i EU cirka 34 000 liv och mer än 1,1 miljoner människor skadades, vilket motsvarar en beräknad kostnad på cirka 140 miljarder euro [1]. Av dessa var lastbilar inblandade i 13 % av olyckorna; och 2 % av dessa olyckor var relaterade till felparkerade lastbilar [1]. Enligt Sveriges Radio och Television (SVT) har stölder kopplade till lastbilstransporter ökat kraftigt de senaste åren och bristen på säkra parkeringar anses vara en av orsakerna till detta [2]. Enligt en undersökning från konsultföretaget Transek AB, har tre av fyra transportföretag, en eller flera gånger, råkat ut för brott på en parkeringsplats [4].

Smarta lastbilsparkeringar har en stor potential att underlätta och göra parkering säkra för tunga fordon och därmed förbättra hela transportsystemet. EU-kommissionen har tagit fram ett ITS-direktiv (2010/40/EU) som reglerar spridningen och användningen av ITS [3]. Direktivet innehåller sex prioriterade områden, varav två berör lastbilsparkeringar. I den nationella ITS-handlingsplanen för Sverige, betraktas smarta och säkra lastbilsparkeringar som ett särskilt fokusområde [2]. Smarta och säkra lastbilsparkeringar har även behandlats i projektet East West Transport Corridor II som syftar till att utveckla ett innovativt pilotförsök där modern teknik och informationssystem bidrar till att bland annat öka effektivitet, trafiksäkerhet och trygghet samt minska miljöpåverkan i en transportkorridor. Dessa initiativ indikerar att det finns ett stort intresse för att införa smarta och säkra lastbilsparkeringar.

1.2 Syfte

Syftet med detta projekt är att identifiera och utvärdera olika lösningar för smarta lastbilsparkeringar. Smarta lastbilsparkeringar förväntas bidra till nya lösningar för effektiv och säker godstrafik genom nya ITS-lösningar för bokning av och information om uppställningsplatser för tunga fordon. Det skapar möjligheter att styra transporter och skapa effektiva omlastningspunkter. Genom smarta lastbilsparkeringar kan effektiva, miljöriktiga och säkra transporter skapas. För att fördjupa kunskapen om hur smarta lastbilsparkeringar kan bidra till säkra och effektiva transporter har detta projekt behandlat följande frågor:

- Vad är konceptet smarta lastbilsparkeringar?
- Vilken typ av information ingår i konceptet smarta lastbilsparkeringar?
- Vilken typ av säkerhetskänslig information och processer finns för smarta lastbilsparkeringen?
- Vilka är smarta lastbilsparkeringars intressenter/aktörer och vilka parkeringsrelaterade utmaningar finns för olika intressenter?
- Hur kan relevant information skapas och spridas till olika intressenter för att adressera olika utmaningar, t.ex. i form av specifika tjänster relaterade till smarta lastbilsparkeringar?
- Hur kan tjänsten smarta lastbilsparkeringar utformas på ett tillfredsställande sätt för rastanläggningar i glesbygdsområden, utan att någon större investering i infrastruktur behövs?
- Hur bör tjänsten smart lastbilsparkering utformas för rastanläggningar i anslutning till godsnoder?
- Vad finns det för samhällsnyttor med möjliga smarta lastbilsparkeringstjänster?
- Finns det synergier mellan tjänster för smarta lastbilsparkeringen och andra ITS-tjänster?

1.3 Arbetsmetod

Detta projekt har använt följande arbetsmetoder:

- *Litteraturgenomgångar* har använts; bland annat har en rad EU-projekt studerats som behandlar olika ITS-applikationer/tjänster. Projektet har också tittat på en mängd studier relaterade till parkering i Sverige och plockat information från olika datakällor, t.ex., brottstatistik från polismyndighetens databas, Transportstyrelsens databaser på vägtrafikområdet, ABC-Åkarna, Sveriges Åkeriföretag osv.
- *Arbetsmöten har hållits av projektdeltagarna.*
- *Analyser: skrivbordsanalys och kvantitativ modell* har använts för att analysera relevanta tjänsters nivå av synergi samt systemval/arkitekturvals effekter på tjänster.
- *Nationella forskarskolan i ITS.* Projektet har kopplats till forskarskola genom doktorand Gideon Mbiydzennyuy (BTH), vilket har möjliggjort dialog med en väsentlig del av Sveriges forskningskompetens inom ITS.
- I vissa fall har samma problematik adresserats från olika perspektiv för att öka validiteten i resultaten, t.ex., gäller detta utformningen av grundtjänsten smart lastbilsparkering som har adresserats på de två följande sätt:
 - 1) Att bygga tjänster utifrån en analys av informationsflödena kopplade till smarta lastbilsparkeringens intressenter/aktörer så att dessa tjänster kan på ett effektivt och smidigt sätt leverera värdefull information till dessa intressenter;
 - 2) Att skapa tjänster utifrån viktiga utmaningar för lastbilsparkering och med hänsyn till intressentgrupperna som påverkas av dessa.

1.4 Spridning av resultat

Spridning av resultat har skett genom presentationer (oftast interaktiva) och intervjuer (delvis utformade som dialoger):

- Presentationer på ITS World Congress (2011 och 2012)
- Presentationer inom godstransport seminarium i Göteborg
- Presentation på Transportforum 2011
- Presentation inom projektet East West Transport Corridor II WP6D

Resultat från projektet har redovisats i följande publikationer:

- Jana Sochor, Gideon Mbiydzennyuy 2011; Assessing of the Benefits of Intelligent Truck Parking, 18th ITS World Congress, 2011, Orlando, USA, Accepted for publication in International Journal of ITS Research, DOI: 10.1007/s13177-012-0055-3.
- Gideon Mbiydzennyuy, Jan Persson, Paul Davidsson, 2012; Proposed core services for the deployment of intelligent truck parking, 18th ITS World Congress, 2012, Vienna, Austria, Selected for publication in IET ITS Journal.

Spridning av resultat har också skett genom hemsidan (http://www.bth.se/com/intelligent_truck_parking):

- På hemsidan finns samtliga dokument som produceras inom projektet och som refereras till i denna rapport (http://www.bth.se/com/Intelligent_truck_parking.nsf/pages/work-packages).
- Flera vetenskapliga publikationer planeras baserat på projektresultaten och kommer att publiceras i projekt hemsidan.

1.5 Läsanvisningar

När lämpligt refererar denna slutrapport till dokumentation tillgänglig på projektets hemsida (http://www.bth.se/com/Intelligent_truck_parking.nsf/pages/work-packages) genom rapportens titel på hemsidan. Denna slutrapport är i huvudsak en omfattande sammanfattning av dessa rapporter. Rapporterna i sin helhet finns publicerade på projektets hemsida, i vilka ytterligare detaljinformation finns att läsa. Delrapporter som sammanfattas in denna slutrapport inkluderar följande:

D1.

Christian Udin, Ulf Troeng . Deltjänster och informationsflöden för tjänsten smart lastbilsparkering, Version 1.0, Sweco Infrastructure AB Intelligent Transportssystem, Stockholm 2012-11-05

D2.

Christian Udin, Ulf Troeng . Smart lastbilsparkering – utifrån ett svenskt perspektiv, Sweco Infrastructure AB Intelligent Transportssystem, Stockholm 2012-11-05

D3.

Gideon Mbiydzenyuy, Jan A. Persson, Paul Davidsson, Proposed Core Services for the Deployment of Intelligent Truck Parking, Part III, Project Report Intelligent Truck Parking (Smarta Lastbilsparkeringar), School of Computing, Blekinge Institute of Technology, Karlshamn 2012-11-13

D4.

Gideon Mbiydzenyuy, Jan A. Persson, Paul Davidsson, Freight Telematic Services Enabling Intelligent Truck Parking Services, Part IV, Project Report Intelligent Truck Parking (Smarta Lastbilsparkeringar), School of Computing, Blekinge Institute of Technology, Karlshamn 2012-11-13

D5.

Gideon Mbiydzenyuy, Jan A. Persson, Paul Davidsson, Benefits related to Intelligent Truck Parking, Part V, Project Report Intelligent Truck Parking (Smarta Lastbilsparkeringar), School of Computing, Blekinge Institute of Technology, Karlshamn 2012-11-13

D6.

Gideon Mbiydzenyuy, Jan A. Persson, Paul Davidsson, Threat, Vulnerability, and Risk Analysis for Intelligent Truck Parking, a Pre-study, Part VI, Project Report Intelligent Truck Parking (Smarta Lastbilsparkeringar), School of Computing, Blekinge Institute of Technology, Karlshamn 2012-11-13

2 Smarta lastbilspareringar i Sverige

2.1 Begreppet smarta lastbilspareringar

I december 2008 antog EU-kommissionen *ITS Action Plan* – en handlingsplan för att påskynda och koordinera spridning och användning av ITS inom vägtransporter. Detta med syftet att skapa ett framtida transportsystem som är miljövänligare, effektivare och säkrare än dagens. Handlingsplanen pekar ut prioriterade områden inom ITS samt vad som ska göras på dessa områden och när det ska göras. Smart lastbilsparering har blivit utpekad som ett av dessa prioriterade områden i handlingsplanen. I korthet beskrivs målet som att utveckla informationslösningar för säkra rastanläggningar för lastbilar längs det europeiska vägnätet samt att etablera telematikkontrollerade parkerings- och bokningssystem i anslutning till dessa [11].

EU-kommissionen har också, som en följd av handlingsplanen, tagit fram ett ITS-direktiv. Direktivet reglerar spridningen och användningen av ITS och antogs i augusti 2010. Direktivet innehåller sex prioriterade områden, varav två berör lastbilspareringar. Innebörden av de delar av direktivet som rör smart lastbilsparering är följande [12]:

- Tillgängliggöra parkeringsinformation för användare.
- Underlätta överföring av elektronisk data mellan parkeringsplatser och fordon.
- Integrera relevanta ITS-tekniker i både fordon och parkeringsfaciliteter för att i bokningssyfte kunna se uppdaterad information om tillgängliga parkeringsplatser.

I slutet av 2012 väntas EU-kommissionen ha specifikationer klara för de två översta punkterna (rörande parkeringsinformation) och specifikationer för den nedersta punkten (rörande bokning av parkering) väntas vara klar i slutet av 2013 [8].

Projektet EasyWay har sedan 2007 arbetat med tjänsten Smarta lastbilspareringar som en av sju huvudtjänster för utbyggnad på det europeiska huvudvägnätet (TEN-T vägnätet). Tjänstens syfte är att skapa information om lastbilspareringar, både före och under resan samt i form av statisk och dynamisk data. Projektet har tagit fram "Deployment Guidelines" som är riktlinjer för vägoperatörerna för införande av tjänsten. EasyWay har definierat vilken typ av statisk respektive dynamisk data som skall tillhandahållas om en lastbilsparering. Ur ett svenskt perspektiv är det ett stöd för Trafikverket för att skapa en europeisk tjänst som blir interoperable på europeisk nivå. Resultat från arbetet i EasyWay finns med i resultaten inom detta projekt.

Tjänstens huvudsakliga syfte är att möjliggöra effektivare och säkrare utnyttjande av rastanläggningar, samt att minska behovet av att bygga nya rastanläggningar.

Tjänsten smart lastbilsparering består av ett antal deltjänster, som ger föraren möjligheter att ta välvägd beslut kring val av rastanläggning, reservera en parkeringsplats och guidas till denna. Dessa deltjänster underlättar både planerandet och genomförandet av resan, vilket gör att förare lättare kan följa kör- och vilotidsreglementet. Därmed bör problem med dåligt utvilade lastbilsförare och överfulla rastanläggningar minska, vilket gör vägarna säkrare. Tjänsten innehåller också en deltjänst för ökad säkerhet på själva rastanläggningen. Detaljer om definitionen och begreppet finns i rapport D1 och D3.

2.2 Överblick av informationsflöden

De huvudsakliga byggstenarna i tjänsten utgörs av information i olika former. En viktig förutsättning vid utvecklingen av en tjänst för smarta lastbilspareringar är därför att

nödvändig information tillgängliggörs för alla relevanta aktörer. Relevanta aktörer i sammanhanget är bl.a. lastbilsförare, speditörer, godsägare, operatörer av rastanläggningar, infrastrukturhållare och tjänsteleverantörer. Tjänsten skapas genom att dessa aktörer samlar in, bearbetar och utbyter information med varandra. (Se nedan.)

- *Insamling av information*, t.ex. rörande infrastrukturens status från vägdata-baser, trafikinformationskanaler och väderstationer och övervakning av rastanläggningar.
- *Bearbetning av information*, t.ex. beräkning av fordonets varaktighet på parkeringsplatsen, förväntad ankomsttid och ankomstpunkt.
- *Utbyte av information* mellan användare och (operatörer av) rastanläggningar, i form av delgivning av information om rastanläggningar till användare och input av information från användare, som t.ex. identifiering och positionering vid reservation av parkeringsplats.

2.3 Definition av deljänster för smarta lastbilspareringar

Inom olika genomförda och pågående europeiska projekt har riktlinjer och koncept för smarta lastbilspareringar definierats. Sammanfattas detta kan tjänsten smart lastbilsparering beskrivas enligt nedan fem deljänster. Mer ingående information finns i rapport D1.

- Statisk och dynamisk rastanläggningsinformation
 - Statisk information om rastanläggningens lokalisering och facilitets- och tjänsteutbud samt dynamisk information om belägningsstatus.
- Reservering av parkeringsplats
 - Deltjänst som gör det möjligt att via digitala plattformar reservera parkeringsplatser före eller under resan.
- Guidning till rastanläggning
 - Vägvisning till rastanläggningen som kan förmedlas till digitala plattformar.
- Betalning av parkeringsplats
 - Någon form av betalningslösning på rastanläggningen.
- Säkerhetsövervakning av fordon och gods

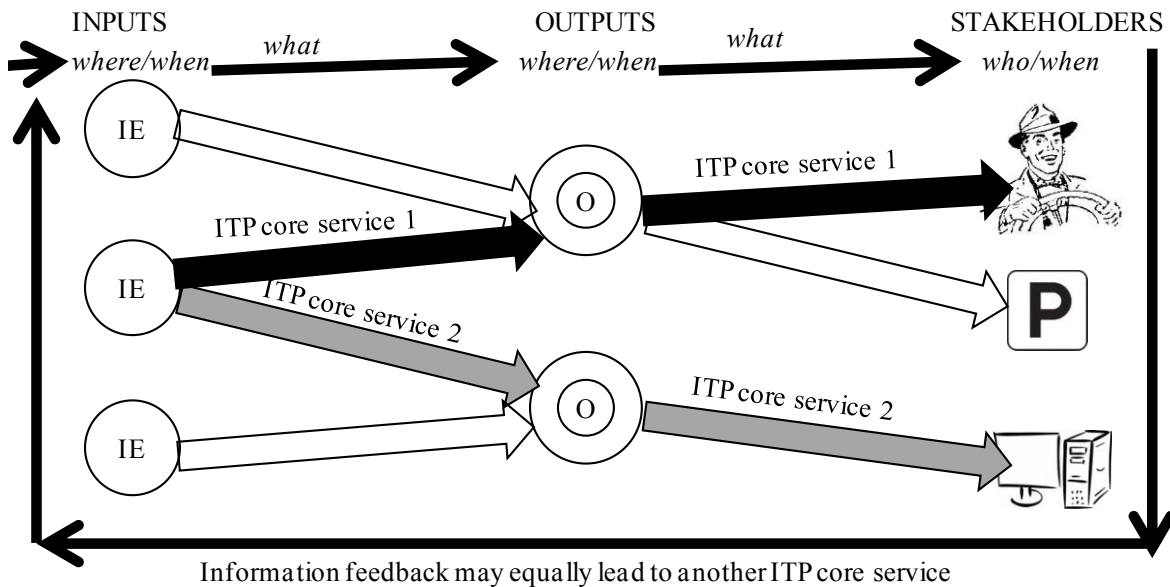
Deltjänsten betalning av parkeringsplats är en viktig del för tjänsten smart lastbilsparering i sin helhet. Dock är betalningslösningar inget som är specifikt för smart lastbilsparering, utan det finns idag ett flertal tillgängliga lösningar för betalning som kan kopplas till tjänsten. Därför har inte deltjänsten betalning av parkeringsplats analyseras mer i detalj inom detta projekt.

Samma deljänster som ovan har även identifierats genom att utgå från ett problemperspektiv, enligt följande steg:

- Identifikation av viktiga utmaningar för aktörer som arbetar med lastbilsparering. Sådana utmaningar har identifierats från intervjuer, workshops, granskning av dokumentation från andra projekt, men också från forskningsartiklar.
- Identifiering av *vilken* typ av information utbyts/delas mellan de berörda intressenter för att kunna behandla utmaningar, t.ex., information om adress till parkering – hur sprider aktörerna informationen idag?

- Identifikation av *var/när* information genereras. Informationen skulle kunna genereras från parkeringsoperatörernas databas eller när förare önskar använda en parkeringsplats.
- Identifikation av vad som krävs för att generera nödvändig information, dvs. hur indata bearbetas till utdata. Det kan t.ex. handla om hur information kan genereras från ett system som detekterar fordons in- eller utpassage från en parkeringsplats.

Processen för hur deltjänsterna för smart lastbilsparering har identifieras via detta problemperspektiv beskrivs i Figur 1, (från "Information Entity –IE", "output O" till "användarna").



Figur 1: Modelleringsprocess för identifiering av deltjänster för smart lastbilsparering (för flera detaljer, se delrapport D3).

Med denna modelleringsprocess kan varje deltjänst kopplad till utmaningar och intressentgrupper identifieras enligt Tabell 1.

Utmaningar	Intressentgrupper	Deltjänst
Monitorering av parkeringsområde	Ansvarig för rastanläggning	Statisk och dynamisk rastanläggningsinformation
Belägningsstatus och statistik information om rastanläggningar	Ansvarig för rastanläggning, lastbilsförare	
Osäkerhet för lastbil och varor	Lastbilsförare, varuägare, åkerier, speditörer	Säkerhetsövervakning av fordon och gods
Svårighet att hitta parkeringsplats	Lastbilsförare, ansvarig för rastanläggning	Guidning till rastanläggning
Osäkerhet om det finns parkeringsplats på en viss rastanläggning	Lastbilsförare, ansvarig för rastanläggning	Reservering av parkeringsplats

Tabell 1: Tabellen visar vilka utmaningar och intressentgrupper som betjänas av de olika deltjänsterna för smart lastbilsparering.

2.4. Potentiellt relaterade tjänster till grundtjänster för smarta lastbilsparkeringar

Genom att utnyttja synergier mellan del-tjänster för smarta lastbilsparkeringar och andra telematiktjänster för godstransport, kan en kostnadseffektiv implementering av del-tjänsterna uppnås. För att identifiera telematiktjänster relaterade till smarta lastbilsparkeringar har en genomgång av olika informationskällor för ITS-tjänster gjorts inom projektet, t.ex. rapporter om projekt inom smarta lastbilsparkeringar. I delrapport, D4, har en analys av vilka andra telematiktjänster som har gemensamma krav på information och funktionalitet genomförts. Följande relaterade telematiktjänster har identifierats:

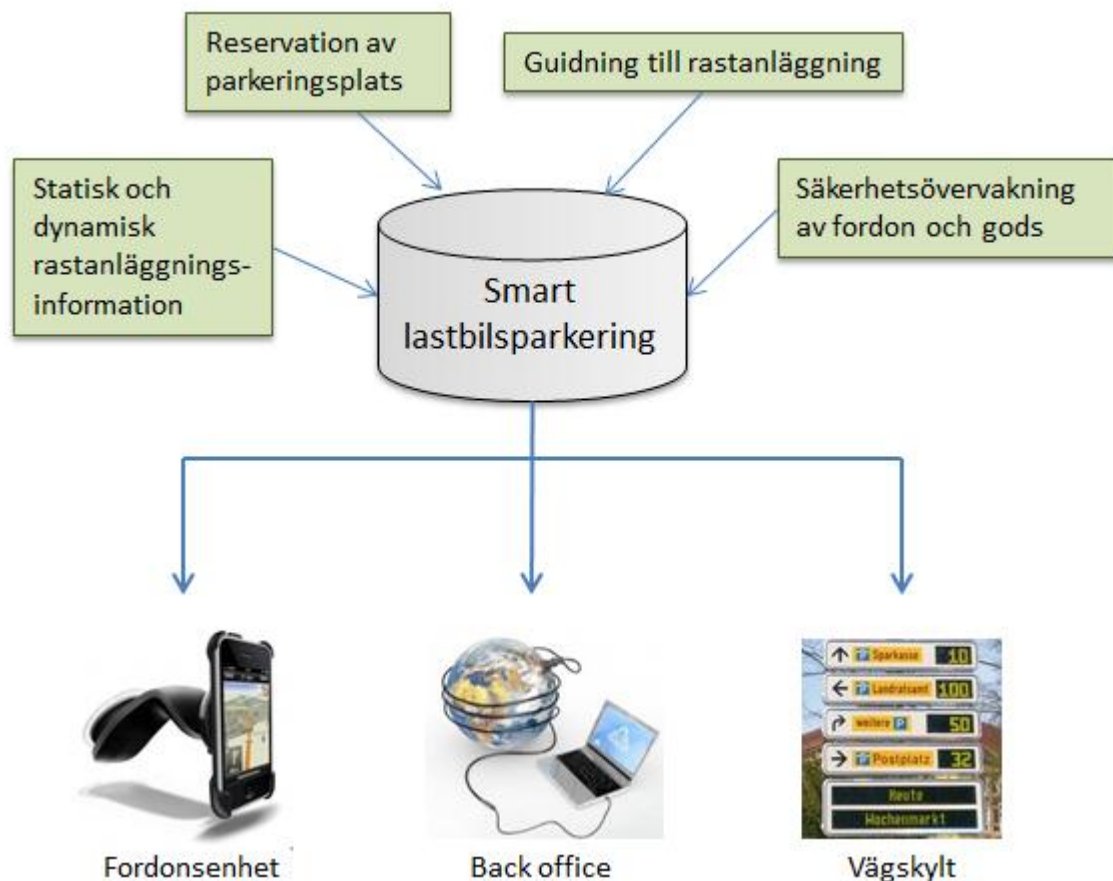
- Estimated Time of Arrival (ETA)
- Traffic Information Broadcasting (TIB)
- Driver Planning (DP)
- Dynamic Traffic Information (DTI)
- Geo-fencing (GEO)
- Information on the transport of extra-large cargo (XXL)
- Theft Alarm and Recovery (TAR)
- Pre-trip Travel Information (PTI)
- Strategic Traffic Management for Corridors and Networks (SMN)
- Sensitive Goods Monitoring (SGM)
- Remote Declaration (RED)

Synergier mellan relaterade telematiktjänster och del-tjänster för smarta lastbilsparkeringar har analyserats med hjälp av den kostnadsdatabas för ITS-tjänster som US DOT administrerar (<http://www.itscosts.its.dot.gov/its/benecost.nsf/ByLink/CostDocs>). Eftersom uppgifterna gäller för ITS-tjänster implementerade i USA, kan de inte per automatik direkt användas för analys av tjänster kopplade till smarta lastbilsparkeringar i Sverige. Dock har dessa kostnader använts som underlag för att approximera kostnaderna för liknade tjänster i Sverige, som sedan analyseras för att se om kostnaderna för de olika del-tjänsterna för smart lastbilsparkering kan minskas genom att implementera de tillsammans med andra ITS-tjänster. Resultaten av synergianalysen visar att beräknad ankomsttid (ETA) potentiellt kan leda till stora kostnadsbesparingar genom synergier med del-tjänster i konceptet smarta lastbilsparkeringar. Mer om synergianalysen finns i delrapport D4.

3. Möjliga lösningar för smarta lastbilsparkeeringar

3.1. Informationsförmedling för smart lastbilsparkeering

Deltjänsterna i tjänsten smart lastbilsparkeering kan förmedlas via olika kanaler, som kan nås av föraren och/eller en transportplanerare (back office), både före och under resan. Tjänsten är huvudsakligen tänkt att förmedlas via tre typer av plattformar: fordonsenheter, back office-system och vägskyltar. Av dessa tre plattformstyper är det framförallt fordonsenheter och back office-system som har störst potential att förmedla tjänsten, eftersom vägskyltar endast kan förmedla två av deltjänsterna – *statisk och dynamisk rastanläggningsinformation* och i viss mån *guidning till rastanläggning*. Fordonsenheter och back office-system har potential att hantera alla grundläggande deltjänster. För funktionen *betalning av parkeringsplats* kan fordonsenheten och back office-systemet ses som alternativ till att betala på plats. Vad gäller *säkerhetsövervakning av fordon och gods* kan fordonsenhet och back office-systemet endast ge information fall intrång/inbrott sker eller har skett.



Figur 1: Förmedling av deltjänster i tjänsten smart lastbilsparkeering till olika typer av plattformar.

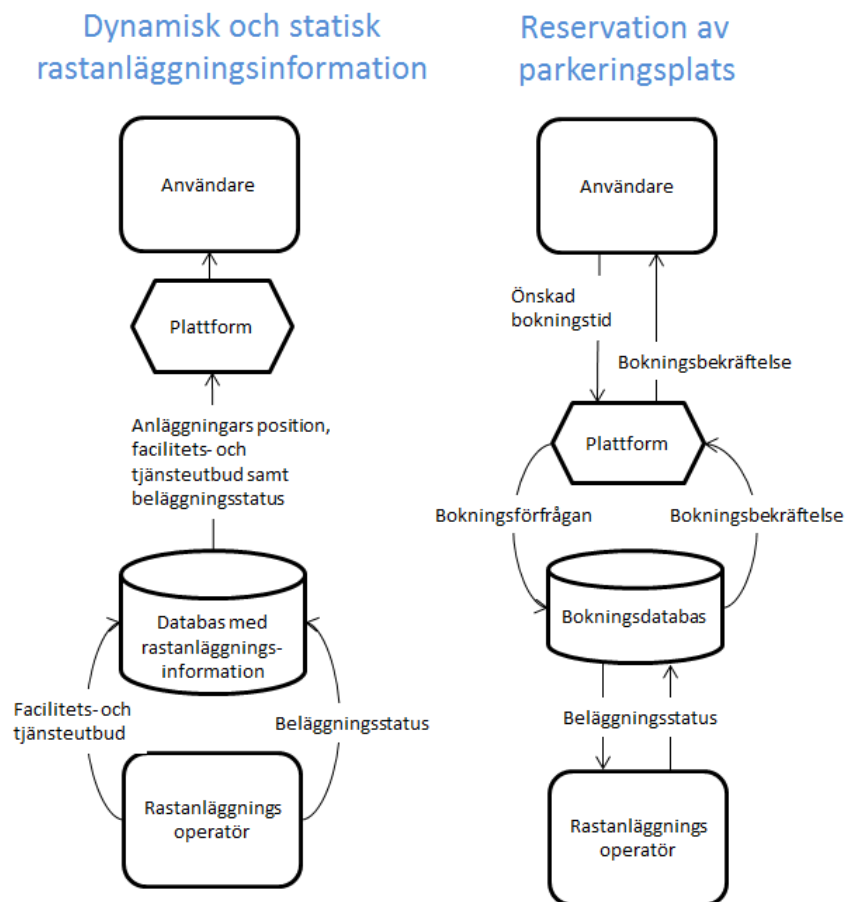
I Figur 2 visas översiktligt vilka grundläggande funktioner som bygger upp tjänsten smart lastbilsparkeering och hur den förmedlas till olika typer av plattformar. Detaljerad information om informationsförmedling och plattformar finns i rapport deltjänster och informationsflöden för smart lastbilsparkeering (D1).

För att förmedla statistisk information och skapa en styrning av tunga transporter under färd är vägskyltning ett av de viktigaste verktygen som vägoperatörer kan arbeta med i dagsläget. Men sett utifrån ett framtidsperspektiv och för att skapa uppdaterad information och närma

sig dynamisk information kommer utvecklingen att gå allt mer mot fordonsenheter och back office. Idag finns smart phones och allt mer information kan nås via Internet. För att tjänsten smart lastbilsparering skall bli fullt utbyggd och få in alla smarta deltjänster bygger det på att använda fordonenheter och back office som informationsförmedlingskanaler.

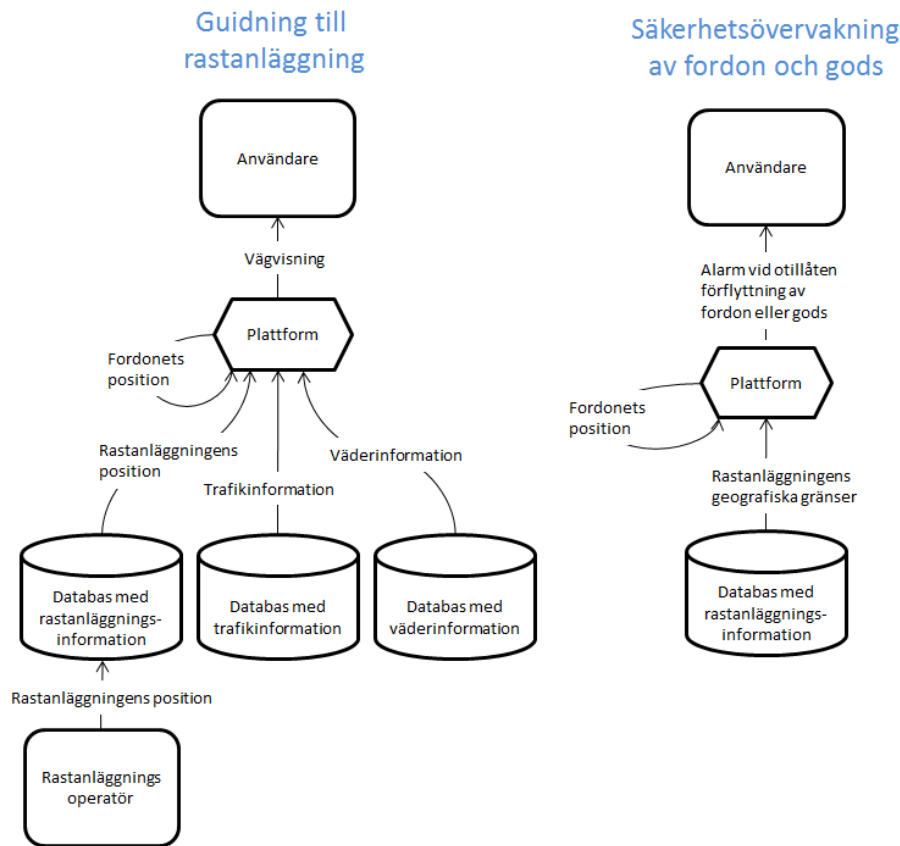
3.2. Konceptuella lösningar för smart lastbilsparering

För att skapa en översiktlig bild av hur tjänsten smart lastbilsparering kan utformas beskrivs några tänkbara koncept för hur de olika deltjänsterna kan byggas upp. Detaljer kring varje koncept finns i rapport Deltjänster och informationsflöden (D1). I dessa konceptuella beskrivningar framgår vilka informationskällor och informationsflöden som krävs för att skapa varje deltjänst. Beskrivningarna visar också hur användare via plattformar interagerar med operatörer inom tjänsten.



Figur 3: Konceptuella beskrivningar av deltjänster dynamisk och statisk rastanläggningsinformation och reservation av parkering.

I beskrivningarna förutsätts plattformarna (fordonsenheten och datorn, inte vägschilderna) innehålla ett digitalt kartunderlag samt applikationer och gränssnitt som möjliggör inhämtning, inmatning och bearbetning av information. Det förutsätts också att det i fordonen finns en fordonsenhet som innehåller en satellitpositioneringsfunktion.



Figur 4: Konceptuella beskrivningar av deltjänster betalning av parkeringsplats och säkerhetsövervakning.

De fyra deltjänsternas konceptuella lösningar bygger på att det finns en databas med information om rastanläggningar. Skapas denna databas kommer flera av deltjänsterna kunna realiseras.

3.3. Nedbrytning och detaljering av deltjänster för smart lastbilsparkering

Varje deltjänst har brutits ner till en detaljerad nivå (t ex i egenskaper och komponenter) för att underlätta en djupanalys av t.ex. säkerhetsaspekter. Nedbrytningen av deltjänster underlättar identifiering av vilken information som behövs för varje deltjänst (indata och utdata), datakällor, hur indata bearbetas till utdata och vilka intressenter som involveras. Vidare, kan det underlätta analys av arkitektur och eventuell tjänsteutformning. Nedbrytningen utgår från en operativ beskrivning av hur varje tjänst skulle kunna tillämpas i verklighet och sker på två nivåer som beskrivs nedan:

Abstrakt beskrivning

På den abstrakta nivån identifieras de indata som minimalt behövs för varje deltjänst, t.ex. en bokningsförfrågan från föraren. De minimala indata är de som behövs för att tjänsten ska kunna leverera utdata, och därför har projektet också identifierat de minimala utdata.

Samtidigt understrycker vi behovet av att kartlägga var och när information genereras eller krävs; det gäller både indata och utdata.

Konkret beskrivning

Den konkreta beskrivning fokuserar på hur indata processas till utdata och därmed identifiera vilken typ av funktionalitet behövs. Även specifika förutsättningar för genomförande av tjänsterna presenteras. Ytterligare indata som kan användas för alternativa implementeringar av tjänsterna har specificerats. Mer information om nedbrytning av deltjänster för smart lastbilsparkering finns i D3.

3.4. Relevanta informationssäkerhetsaspekter

Huvudtanken bakom begreppet smarta och *säkra* lastbilsparkeringen är att förbättra hanteringen av information relaterad till lastbilsparkeringar. Sålunda eftersträvas skydd av värdefull information från obehörig vad det gäller: åtkomst, spridning, störningar, modifiering, kontroll (vem har kontroll över informationen), inspelning eller förstörelse. Delrapport D6 identifierar relevanta säkerhetsaspekter för implementering av smart lastbilsparkering i Sverige. Rapporten fokuserar på att identifiera hot och tillhörande sårbarheter samt en förenklad riskanalys av informationstransaktioner relaterade till smarta lastbilsparkeringar. Tjänsten smart lastbilsparkering kommer att kunna hantera informationstransaktioner såsom bokning av en parkeringsplats, ruttplanering, typ av varor, företag och förarens identitet osv. Hur sådan, i vissa fall känslig information, kan skyddas från otillåtet intrång är en viktig aspekt för att tjänsten ska kunna implementeras.

En riskanalys enligt metoden TVRA (Threat Vulnerability and Risk Analysis) har genomförts som en förstudie till en fullständig riskanalys för fordonsrelaterade telematiktjänster. Metoden baseras på standardiseringsorganet ETSI:s riktlinjer och är avsedd att identifiera risker hos ett system, baserat på sannolikheten för en attack, och de konsekvenser som en sådan attack kommer att ha på systemet [6,7]. Analys av svagheter och sårbarheter kopplade till information i tjänsten smart lastbilsparkering har genomförts. Analysen visade att följande resurser (dvs kritiska funktionaliteter) är mycket känsliga och därför kan kräva högt säkerhetsskydd:

- Parking address location search function
- Function to compare requested and available space ID, and facility ID
- Calculate duration of parking from booking request
- Parking space allocation function (from booking database)

Det finns två huvudsakliga skäl till varför analysen identifierade ovanstående resurser/kritiska funktionaliteter:

1) Konsekvenserna av fel eller degradering av dessa kritiska funktionaliteter har stort effekt på hela tjänsten, t.ex. om sökfunktionen för var lastbilsparkeringar är lokaliserade äventyras, kan inte heller deltjänster som guidning till parkeringsplats, bokning av parkeringsplats osv. fungera.

2) Indata och utdata som behandlas av dessa kritiska funktionaliteter kan vara känsliga för vissa intressenter.

Känsligheten för diverse information beror på hur den används. I en händelse där information missbrukas, t.ex. modifiering av bokningsinformation som krävs för att allokera parkeringsplatser (Parking space allocation function), kan konsekvenserna för tjänsten vara förödande. Det kan, t.ex., leda till att en efterfrågad parkering inte kan beviljas, felaktigt bokas eller betalas. Konsekvenserna för användaren kan bli att en alternativ parkeringsplats

måste sökas upp, något som i värsta fall innebär att den maximala tillåtna körtiden måste överskridas. För rastanläggningsoperatören kan detta leda till skadat anseende och inkomstbortfall (vid felaktig betalning). Tillgång till känslig information såsom bokningsreservationer för fordon kan leda till planerad brottslighet eftersom det ger en potentiell brottsling tillräckligt med tid för att planera och fullgöra brott. Därför måste sådan information skyddas. Delrapport D6 beskriver detaljerat analysmetoden som använts och resultaten av riskanalysen avseende informationshantering för tjänsten smart lastbilsparkering.

4. Analys av effekter vid genomförandet av smarta lastbilstjänster i Sverige

4.1. Analys av aktörer/roller lämpliga för smarta lastbilspareringstjänster

Utifrån de funktionella lösningarna av deltjänsterna ovan ges här förslag på vilka aktörer som lämpligen bör ansvara för de informationsflöden som de olika funktionerna i deltjänsterna bygger på. Detaljerad analys finns i rapporten deltjänster och informationsflöden, D1.

4.1.1. Privata aktörer

Bokningsdatabas

En central del i funktionen deltjänsten för reservation av parkeringsplats är databasen som kontinuerligt uppdaterar beläggningsstatus samt tar emot och bekräftar bokningar. Bokningsdatabasen skulle kunna ta emot information om aktuell beläggningsstatus från alla rastanläggningsoperatörer runt om i landet och förmedla vidare denna information till förare via olika plattformar (fordonsenhet, dator och vägskyltar). Denna bokningsdatabas måste också vara ansluten till bokningsapplikationer i fordonsenheter och datorer, så att förare kan reservera parkeringsplatser via dessa.

Någon bokningsdatabas finns inte i dagsläget. Ansvaret för att driva en bokningsdatabas bör lämpligen falla på privat operatör, då det finns andra typer av bokningstjänster som privata aktörer hanterar såsom bokning av infartsparkering i Sickla.

4.1.2. Myndighet och/eller privata aktörer

Rastanläggningsoperatör

Rollen som rastanläggningsoperatör kan innehas av antingen av en myndighet, lämpligen i form av Trafikverket, eller av en privat aktör. I rollen som rastanläggningsoperatör behöver följande informationsflöden förmedlas vidare för att kunna skapa de ovan beskrivna funktionerna deltjänsterna i tjänsten smart lastbilsparering:

- Information om vilka faciliteter och tjänster som erbjuds på anläggningen.
- Rastanläggningens aktuella beläggningsstatus.
- Vägvisning (förslagsvis via vägskyltar) som visar vägen till bokad/ledig parkeringsplats på anläggningen.

Väderdatabas

En väderdatabas som kan förmedla aktuellt väderläge och väderprognoser för den närliggande framtiden är värdefull input till fordonsenheter, som via vägvisningsapplikationer rekommenderar färdväg och beräknar ankomsttid. Dessa väderdatabaser finns i Sverige hos SMHI och det är upp till leverantörer av fordonsenheter och applikationer till dessa om informationen ska hämtas därifrån eller från någon annan väderdatabas.

4.1.3. Myndighet

NVDB

Den utförliga information kring vägnätet som redan finns i Trafikverkets Nationella Vägdatabas bör relativt enkelt kunna kompletteras med information om var rastanläggningar är belägna, vilka faciliteter och tjänster varje anläggning erbjuder samt dess aktuella beläggningsstatus.

CTS

Genom att ta hänsyn till aktuellt trafikläge blir vägvisningsfunktionen vägvisningstjänsten mer tillförlitlig. Denna information kan hämtas från Trafikverkets centrala tekniska system (CTS) och användas som input till vägvisningsapplikationer, som tar trafikläget i beaktning när den beräknar tidsåtgång och rekommenderad färdväg.

4.2. Kriterier och uppskattning av potentiella nyttor för grundtjänsterna i Sverige

Smarta och säkra lastbilsparkeringar har stort potential för att uppnå effektivt informationsutbyte som kan underlätta parkering för tunga fordon och förbättra hela transportsystemet. Samtidigt behövs stora investeringar för att realisera smarta och säkra lastbilsparkering. Alltså är det viktigt att lyfta fram vilken nytta som skulle kunna erhållas med ett eventuellt genomförande av smarta och säkra lastbilsparkering i Sverige. Inom projektet har därför nyttor kopplade till tjänsten smart lastbilsparkering identifierats.

Inom projektet har det studerats inom vilka områden det kan förväntas att nyttor skapas. Exempel på områden är: minskade tidsbaserade kostnader och avståndsbaserade kostnader, o.s.v. Nio nytto-områden för godstransport i Sverige har identifierats:

- B1: Parking search time.
- B2: Parking-related theft and damage.
- B3: Accidents as a result of illegal parking.
- B4: Accidents as a result of fatigue from excessive driving time.
- B5: Utilization of parking facilities.
- B6: Increased economic activity.
- B7: Perceived safety.
- B8: Potential to support recharging stations for environmentally efficient HGVs.
- B9: Insurance premiums.

Attribut för varje nytto-område har föreslagits. Med hjälp av attributen har nyttor för ett visst nytto-område utvärderats (B1 till B9) genom att studera hur värdena förändras på grund av införande av smarta lastbilsparkeringen i Sverige. Exempel på attribut kan vara uppskattad kostnad för kört avstånd, kostnad för stöld av gods på parkeringsplats, söktid för att hitta en ledig parkering o.s.v. För varje attribut har projektet försökt kvantifiera hur stor potentiell samhällseffekt det finns idag (Cost effect in Sweden - Tabell 3). Projektet har använt sig av information och statistik från olika källor om Sveriges transportsystem för att identifiera attributen och för att ge en grov uppskattning av vissa attribut (Cost effect in Sweden – Table 3).

Exempel: grov uppskattning av attributen Kör- och vilotid (violation of driving regulations)

Kontroll av kör- och vilotid som utfördes nyligen av polismyndigheten i Sverige (i utvalda delar av landet) visade att endast ca 5% av kontrollerade fall var helt utan problem [5].

Tabell 2 visar uppgifter om överträdelser mot förordning om kör- och vilotider i Sverige från 2007 till 2011.

TABELL 13 POLISENS RAPPORTERADE ÖVERTRÄDELSE I SVERIGE

	Överträdelser mot förordning (2004:865) om kör- och vilotider samt färdskrivare	Överträdelser mot förordning EEG 3821/85 om färdskrivare vid vägtransporter	Rapporterade brister på analog och digital färdskrivarutrustning	Totalt antal rapporterade överträdelser mot förordning 2004:865 och EEG 3821/85
2007	5 885	21 107	680	27 672
2008	2 997	33 768	555	37 320
2009	7 249	17 525	566	25 340
2010	22 276	34 020	591	56 887
2011	21 963	15 389	635	37 987

Källa: Rikspolisstyrelsen, e-brev 2012-02-01.

Tabell 2: Överträdelser mot förordning om kör- och vilotider i Sverige från 2007 to 2011 [5].

Det finns andra källor som visar en ganska liten andel, 14,5%, av förarna som överträder kör-och-vilotidsdirektivet i Sverige [9,10]. Den beräknade boten per överträdelse varierar från 3 000 kr (färdskrivaren felfri) till 6 000 kr (omfattar avsaknad av eller skadad färdskrivare). Om vi antar ett genomsnitt på 4 500 kronor för alla kör-och-vilotidsöverträdelser under 2011 och samtidigt antar en full implementering av smarta och säkra lastbilspareringar kan detta (med antagen 80 % sannolikhet minska överträdelse av kör-och-vilotidsreglerna) leda till en uppskattat besparing på $4\,500 * 37\,987 * 0,8 \text{ kr} = 119,66 \approx 120$ miljoner kronor (se rad: "violation of driving regulations" i Tabell 3). Sannolikhetens uppskattning (given för varje attribut i parentes i den första kolumnen i Tabell 3) används för att visa att förändringen av ett attributs värde beror på många faktorer, men vi har försökt uppskatta sannolikheten för förändring på grund av just genomförandet av smarta lastbilspareringen i Sverige. Detta är bara en grov estimering av hur mycket potentiell kan adresseras med implementeringen av smarta och säkra lastbilspareringstjänsten.

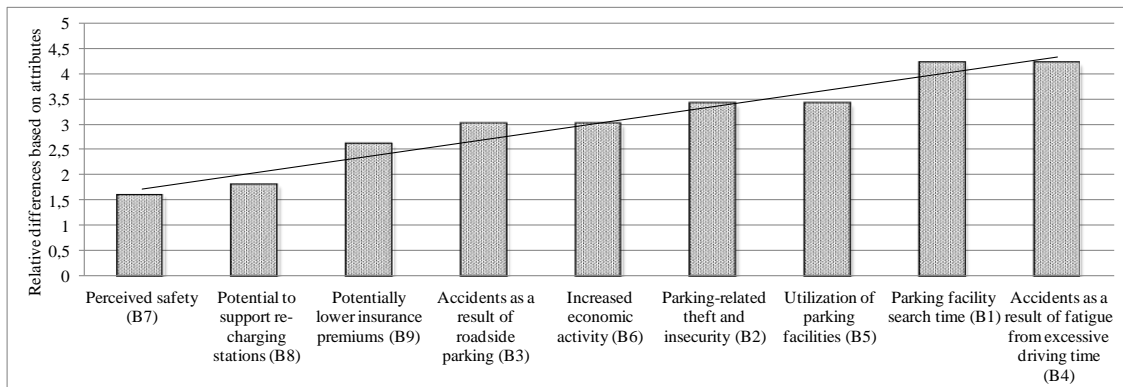
Tjugoåtta attribut har använts med grova uppskattningar (som redovisas i delrapport D5) för att utvärdera och jämföra nytto-förändringar för olika områden. Anledningen att vi jämför nyttor i olika områden är för att kunna förstå vart fokus bör riktas med genomförande av smarta lastbilspareringen. Kunskap från nytto-områden är viktig, t.ex., för att utveckla affärsmodeller, utforma tjänsten osv.

Benefit Attributes (expected change)	Benefit Area									Cost effect in Sweden (Million SEK) Magnitude
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	
Driving time (0.5)	d	•	d	d	•	•	•	•	d	3588
Distance-based vehicle cost (0.6)	d	•	•	•	•	•	•	•	•	3090
Efficient use of non-driving time (0.6)	•	•	•	i	i	i	•	i	•	1292
Fuel use due to search (0.6)	d	•	•	•	•	i	•	•	•	998
Goods theft at TPA (0.8)	•	d	•	•	•	•	d	•	d	102
Vehicle theft at TPA (0.9)	•	d	•	•	•	•	d	•	d	24
Damages (to goods and HGV) at TPA (0.7)	•	d	d	•	•	•	d	•	d	38
Cost to recover stolen HGVs (0.9)	•	d	•	•	•	d	•	•	•	28
Accidents from illegal parking (0.8)	•	•	d	•	•	d	d	•	d	32
Fines from illegal parking (0.6)	•	•	d	•	•	•	•	•	d	51
Illegal parking (0.7)	•	d	d	•	d	•	d	•	d	86
Fatigue-related accidents (0.7)	d	•	•	d	d	•	d	•	d	844
Violation of driving regulations (0.8)	•	•	•	d	•	•	d	•	d	120
Cost of driving regulation fines (0.6)	•	•	•	d	•	•	d	•	d	3
TPA occupancy level (0.8)	i	i	i	•	i	i	•	i	i	141
Search traffic on roads (0.7)	d	•	•	d	d	•	d	•	d	69
Load balancing – TPA overcrowding (0.5)	•	d	•	•	d	d	d	•	•	NA (Unknown)
Load balancing – TPA underuse (0.9)	•	•	•	•	d	d	•	•	•	NA
Cleanliness and quality of service at TPA (0.5)	•	•	•	i	i	i	i	•	•	NA
Companies involved in ITP service provision (0.9)	•	•	•	•	i	i	•	i	•	NA
Newly created services and amenities at TPA (0.8)	•	•	•	i	i	i	•	i	i	NA
Back office administration (0.9)	d	•	•	•	•	d	•	•	•	15.68
Accessibility of information for environmentally efficient HGVs (0.5)	•	•	•	•	i	•	•	i	•	NA
Accessibility of availability-related information (1)	•	•	i	i	i	i	i	i	•	NA
Accessibility of amenity-related information (1)	•	i	•	•	i	i	i	i	•	NA
Accessibility of security-related information (1)	•	i	•	•	•	•	i	•	i	NA

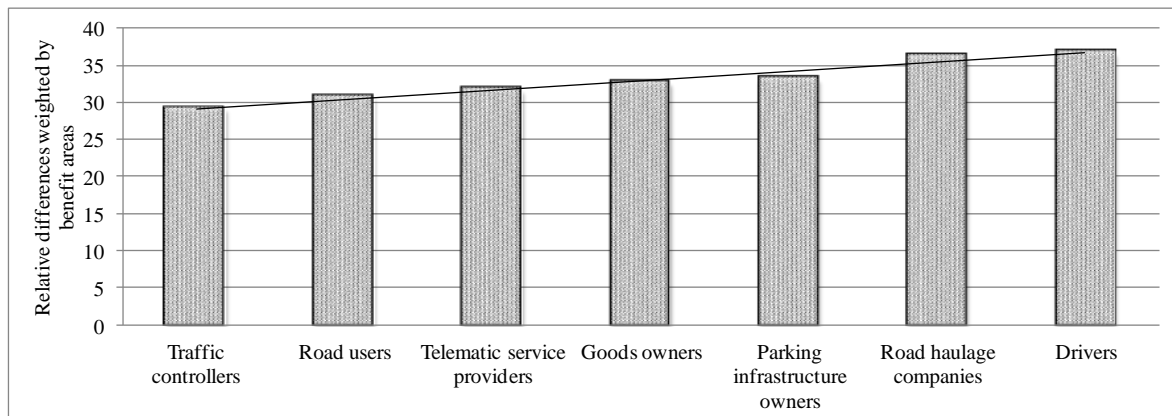
Tabell 3 Attribut kopplade till nytto område. Nyckel: i = ökning genererar nytta, d = minskning genererar nytta (versaler (D, I) = hög nytta), • = ingen effekt.

En grov beräkning av samhällseffekten för varje attribut (i sista kolumnen i Tabell 3) presenteras i delrapport D5. Baserad på uppskattningar av attributen, en metod relaterade till multikriterieanalys (där varje attribut betraktas som ett kriterium) har tillämpats för att kunna jämföra olika nytto-områden. Resultaten visade en stor potential för nytto från olyckor som händer på grund av trötthet från överskriden körtid (B4), liksom söktid för att hitta parkering plats (B1) (se Figur 5). Tabell 3 visar också vilka attribut som förväntas generera

nyttor för B1 och B4. På ett liknande sätt har vi jämfört nyttor för olika intressenter för smarta lastbilspareringen och resultaten visade att lastbilsförare är de som kan ha störst nytta av ett genomförande av smarta lastbilspareringen i Sverige (se Figur 6).

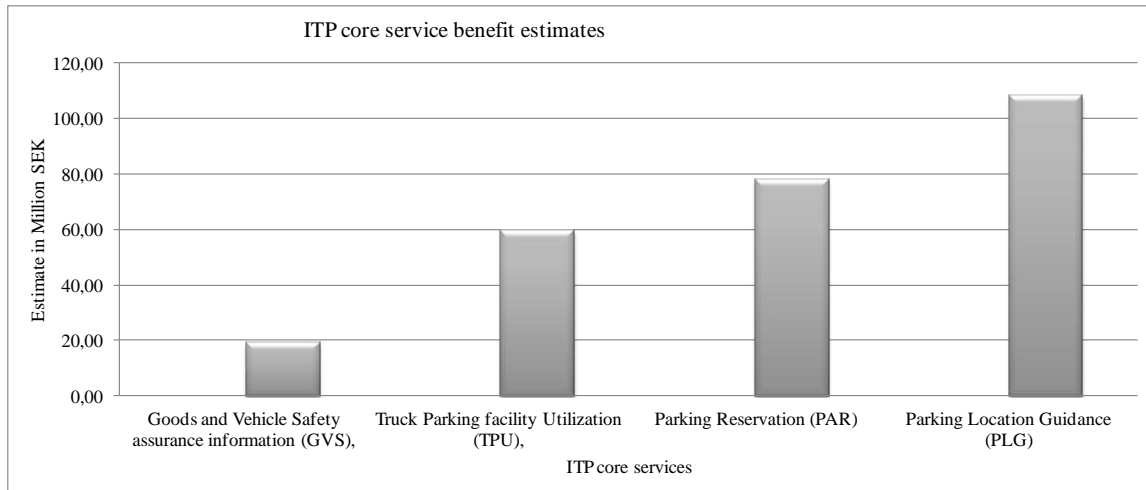


Figur 5: Jämförelse av nyttor område för smarta lastbilspareringen.



Figur 6: Jämförelse av nyttor för olika intressentgrupper relaterade till smarta lastbilspareringen.

Vi hävdar att ett sätt att realisera dessa fördelar är att rikta rätt typ av specifika tjänster/deltjänster till rätt målgrupp och till rätt typ av intressenter. Projektet har utvärderat nyttan av varje deljänst med hjälp av specifika, kvantifierade (men grovt uppskattade) attributvärden. Uppskattningarna är baserade på hur varje deljänst kan bidra, i procentenheter, till förändring av varje attribut för identifierade nyttoområden. Resultatet är en grov uppskattning av nyttor som kan förväntas för varje deljänst i bästa fall. Resultatet som presenteras i Figur 7 visar att guidning till rastanläggningar förväntas ha störst nytta jämfört med de andra deltjänsterna.



Figur 7: Jämförelse av nyttor för deltjänster för smarta lastbilspareringen.

Mer om i denna rapport presenterad resultat på temat kan läsas i delrapport D5.

4.3. Synergier mellan smarta lastbilspareringstjänster och andra tjänster

Projektet anser det är viktigt att identifiera möjligheter för att kostnadseffektivt implementera smarta lastbilsparering. Ett sätt att reducera kostnader är att utnyttja synergieffekter mellan deltjänster för smarta lastbilspareringen och andra tjänster. I projektet gjordes sålunda en studie med fokus på hur stora synergieffekter som kan förväntas mellan deltjänster för smarta lastbilspareringen och andra telematiktjänster (D4).

En klustringsbaserad procedur för analys av synergier mellan ITS-tjänster användes. Metoden tillämpar olika kriterier för synergimått på en bestämd datamängd (tjänstefunktionalitet och dess kostnad). Först uppskattas synergier parvis. Resultatet är hur mycket besparing som kan uppnås om två tjänster skulle genomföras för att dela så många resurser som möjligt. Alla möjliga par av tjänster analyseras. Därefter har en klustringsmetod använts för att uppskattar synergier för flera än två tjänster.

I en sådan analys krävs det att viss kostnadsrelaterad information för olika funktioner är känd. Eftersom projektets fokus är att studera och analysera ett koncept snarare än ett befintligt system, var denna kostnadsinformation inte lättillgänglig. Dock har kostnadsuppgifter om funktioner i de tjänster för smarta lastbilspareringen, och om andra telematiktjänster, förvärvats genom att approximera uppgifter från "Cost elements of ITS" som tillhandahålls av US DOT och finns tillgängligt att ladda ner från US DOT:s hemsida (<http://www.itscosts.its.dot.gov/its/benecost.nsf/ByLink/CostDocs>).

Resultaten visar att beräknad ankomsttid (ETA) kan potentiellt leda till de största besparingarna jämfört med andra studerade telematiktjänster relaterad till smarta lastbilspareringen. Vidare visade resultaten från klustring av en mängd tjänster att deltjänsterna guidning till rastanläggning och säkerhetsövervakning av fordon och gods är lämpliga tjänster för en stegvis implementering av smarta lastbilspareringstjänster, dvs. nämnda tjänsterna visar sig att ha stor potential att implementeras kostnadseffektivt. I delrapport D4 presenteras, i detaljerad form, en synergianalys av deltjänsterna för smarta lastbilspareringar och andra relaterade telematiktjänster.

4.4. Utformning av tjänsten ur ett svenskt perspektiv

Hur bör tjänsten smart lastbilsparkeering utformas utifrån ett specifikt svenskt perspektiv, med bland annat glesare vägnät och längre avstånd än många andra länder? På vilket sätt kan smart lastbilsparkeering användas för att underlätta för transporter till och från svenska hamnar, industrier, köpcentra och städer? Nedan ges en sammanfattning av tjänsten ur ett svenskt perspektiv, detaljer finns i PM Smart Lastbilsparkeering – utifrån ett svenskt perspektiv (D2)

Smart lastbilsparkeering i glesbygd

Att etablera tjänsten smart lastbilsparkeering fullt ut kräver en hel del fast infrastruktur i form av bl.a. teknisk utrustning för registrering och betalning av p-platser vilket gör tjänsten kostsam. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är det förmodligen inte lönsamt att etablera fast infrastruktur på varje plats som skulle kunna användas för smarta lastbilsparkeering. Likväl bör det finnas ett behov av smart lastbilsparkeering längs med vägarna i glest bebyggda regioner, eftersom dessa regioner precis som storstadsregioner är beroende av lastbilstransporter för att fungera.

I glesbygdsområden med glest trafikerade vägar kan ett något enklare koncept av tjänsten smart lastbilsparkeering erbjudas, där deltjänster som kräver fast infrastruktur exkluderas, d.v.s. reservation och betalning av parkeringsplats och i viss mån säkerhetsövervakning exkluderas. Information om var rastanläggningar ligger, vilket facilitets- och tjänsteutbud och guidning till platsen kräver ingen specifik investering i fast infrastruktur och utgör därmed kärnan i konceptet smart lastbilsparkeering i glesbygd.

Att kunna reservera en parkeringsplats är givetvis en stor fördel som gör att föraren kan vara säker på att få en plats vid ankomst till en rastanläggning. Men i glesbygd där efterfrågan på lastbilsparkeeringar bedöms vara mindre är behovet inte lika stort som i mer tätbefolkade områden. Kostnaden för att införa reservationslösningar kan därför tänkas överstiga nyttan i glesbygdsområden. Detsamma gäller för betalning av parkeringsplats, åtminstone så länge som infrastruktur för betalning behöver byggas specifikt för endast parkeringsplatsen. Ifall det finns en mack, restaurang eller liknande i anslutning till rastanläggningen bör betalning kunna lösas genom att betala där.

För glesbygdsområden bör alltså fokus för tjänsten smart lastbilsparkeering ligga på informationsförmedlingen, d.v.s. att förmedla information om var lastbilsparkeeringar finns och vilket facilitets- och tjänsteutbud som finns i anslutning till dessa.

Smart lastbilsparkeering i anslutning till godsnoder

Kring viktiga nav i Sverige såsom hamnar, kombiterminaler, större industrier, köpcentra och städer ansamlas av naturliga skäl ofta stora mängder av lastbilstransporter. Ofta får tunga fordon vänta på sin tur att leverera eller hämta gods vid dessa ställen, antingen på plats, i direkt anslutning till eller på någon lämplig plats i närheten av dessa godsnoder. Det gör att fordon ofta parkerar på olämpliga platser, dels i angränsande områden till industrin eller terminalen, dels köar upp på anslutande vägar vilket skapar problem på vägnätet. Det innebär att det finns ett behov av att skapa möjlighet för tunga fordon att stanna på en plats i närheten av målpunkten i avvaktan på sin tur att leverera eller hämta gods.

Till skillnad från tjänstens tänkta utformning i glesbygdsområden bör samtliga deltjänster finnas med i tjänsten för lastbilsparkeeringar i anslutning till noder. I anslutning till noder skulle det också vara en fördel om tjänsten också utökades med ytterligare deltjänster som specifikt förbättrar situationen för lastbilstransporter, nämligen slot management och smart

incheckning. Slot management och smart incheckning underlättar och effektiviserar godsleveranser, för både förare och mottagare av leveransen.

Vid godsnoder där lastbilstrafiken är tät finns ofta störst möjlighet att förbättra situationen för lastbilstrafiken. Därför är det rimligt att det i anslutning till dessa områden erbjuds en fullt utbyggd variant av tjänsten smart lastbilsparkering, som gör att exempelvis köande, olovlig parkering och stölder minskar.

5. Slutsatser

5.1. Delresultat

Arbetet inom projektet var uppdelat enligt ett antal aktiviteter för varje etapp. Nedan ges en sammanfattning av slutsatserna för respektive aktivitet och etapp.

5.1.1. Etapp 1

Ta fram definition av grundtjänster för smart lastbilsparkering

- Tjänsten smart lastbilsparkering består av ett antal deltjänster (D1): Statisk och dynamisk rastanläggningsinformation; Reservation av parkeringsplats; Guidning till rastanläggning; Säkerhetsövervakning av fordon och gods; Betalning, som ger föraren möjligheter att ta välvägd beslut kring val av rastanläggning och guidas till denna samt stödjer ett effektivt informationsutbyte mellan aktörerna relaterad till lastbilsparkeringar.
- Deltjänster för smarta lastbilsparkeringen anses vara telematiktjänster med potential att underlätta utbytet av information mellan rastanläggningsoperatörer, tredjeparts applikationsutvecklare, back office, och lastbilsförare, som tar hänsyn till särskilda intressenternas behov (D3).

Skapa överblick av informationsflöden och möjligheter som finns idag

- Rapporten D1 ger en överblick av de fem deltjänsterna och dess relationer samt vilken information som finns tillgänglig idag. Den grundinformation som saknas idag är en inventering av de rastplatser som finns i Sverige i digital form.

Identifiering av potentiellt relaterade tjänster

- En genomgång av olika informationskällor för ITS-tjänster utfördes. ITS-tjänster som har potentiellt gemensamma funktioner, eller data, med deltjänster för smart lastbilsparkering har identifierats. I delrapport D4, har tio relaterade telematiktjänster för synergianalys identifierats.

Ta fram kriterier för hur nyttan (och kvaliteten) av relevanta tjänster kan bedömas

- En metod relaterad till multikriterieanalys (där varje attribut betraktas som ett kriterium) har tillämpats för att kunna jämföra olika nytto-områden (delrapport D5). Identifiering av områden där det finns nytta för smarta lastbilsparkeringar (Benefit Areas - BAs) realiserades i delrapport D5. För varje nytto-område (BA) har även attribut eller parametrar föreslagits för att kunna analysera BAs.

5.1.2. Etapp 2

Identifiera och karakterisera (avseende informationsflöde och funktionalitet) relevanta plattformar

- Generellt ses tre plattformar för smart lastbilsparkering (D1): Fordonsenhet; Back office; Vägskyltar. För statisk information är vägskyltar en tillräckligt bra lösning för att förmedla information men ur ett framtidsperspektiv med bättre digital och dynamisk information är fordonsenheter och back office de bästa plattformarna.

En eller flera förslag på funktionella lösningar för varje grundtjänst tas fram

- En funktionell lösning för respektive deljänst har definierats där informationslösningar, plattformar samt behov av databaser har beskrivits (D1).

Initial analys av aktörer/roller lämpliga för smarta lastbilsparkeeringstjänster

- Baserat på de konceptuella lösningar har en aktöranalys genomförts där respektive aktörs ansvar har definierats, utifrån om det är en privat aktör eller myndighet (D2).

Generalisering av funktionaliteter i grundtjänsterna och identifiering/analys av synergier mellan smarta lastbilstjänster och andra tjänster

- Synergier mellan relaterade telematiktjänster och deljänster för smarta lastbilsparkeeringar analyseras med hjälp av kostnader för ITS tjänster som kan hämtas från US DOT:s hemsida (<http://www.itscosts.its.dot.gov/its/benecost.nsf/ByLink/CostDocs>). En klustringsbaserad metod har tillämpats för att analysera synergier i multipla dimensioner och resultaten visar att Guidning till rastanläggning och Säkerhetsövervakning av fordon och gods är lämpliga tjänster som kan underlätta en stegvis implementering av smarta lastbilsparkeering.

5.1.3. Etapp 3 & 4

Behandla relevanta tjänsterna och funktionella lösningar ur ett specifikt svenskt perspektiv

- Baserat på konceptet har funktionella lösningar analyserats för två svenska förhållanden, glest vägnät och buffring i närheten av nod/stad. För ett glest vägnät bygger tjänsten på att informera om lämpliga platser för parkering och i koppling till buffring bygger tjänsten och nyttan på att koppla samman med slot management.

Identifiera relevanta informationssäkerhetsaspekter

- I delrapport D6 identifieras relevanta säkerhetsaspekter för implementering av smarta lastbilsparkeering i Sverige. Rapporten fokuseras på att identifiera hot och tillhörande sårbarheter och sedan utföra en riskanalys av informationstransaktioner relaterade till lastbilsparkeeringar.

Uppskattning av potentiella nyttor för grundtjänsterna

- Varje attribut kan användas för att uppskatta hur nyttor genereras i ett (eller flera) område genom att studera hur ett attributvärde förändras med ett genomförande av smarta lastbilsparkeering i Sverige. Uppskattningen baseras på hur varje deljänst kan bidra, i procentenheter, till förändring av varje attribut för alla nytto-områden. Resultatet blir en grov uppskattning av värdet på nyttor som kan förväntas för varje deljänst i bästa fall. Resultatet visar att guidning till rastanläggning har störst potentiellt förväntad nytta jämfört med andra studerade deljänster.

Fördjupa utvecklandet och analysen av relevanta tjänsterna

- Informationsspridning, detektering av fordon vid parkering, tillgång till inventering av parkeringsplatser samt kontrollmekanismer för användning av parkeringsplatser identifieras som nyckeln till smarta lastbilsparkeeringar. En genomföring av tjänster för smarta lastbilsparkeeringar kräver också positionering, kommunikation och digital bearbetning. Det visas också att arkitektur baserade på fordon-till-infrastruktur

kommunikation med decentraliserad kommunikation är mest lämpligt för att stödja föreslagna konceptet för smarta och säkra lastbilsparkeringar.

5.2. Generella slutsatser

Grundförutsättningen för att få tjänsten smart lastbilsparkering på plats är att tillgängliggöra den information som deltjänsterna bygger på. Insamling, bearbetning och utbyte av information kopplat till framförallt rastanläggningar men eventuellt också till trafikläge, väderläge, mm. är nämligen det som ligger till grund för att såväl offentliga som privata aktörer kan skapa definierade deltjänster till tjänsten smart lastbilsparkering.

Baserat på att olika berörda intressenter har olika behov av information, har projektet föreslagit att tjänsten smarta lastbilsparkeringar bör bestå av deltjänster statisk och dynamisk rastanläggningsinformation, reservering av parkeringsplats, guidning till rastanläggning och säkerhetsövervakning av fordon och gods. En annan deltjänst är betalning men har inte analyserats vidare i detta projekt då betalningslösningar är inget som är specifikt för smart lastbilsparkering, utan det finns idag ett flertal tillgängliga lösningar för betalning som kan kopplas till tjänsten.

Projektet har studerat inom vilka områden det kan förväntas att nyttor skapas, och exempel på områden är: minskade tidsbaserade kostnader eller minskade avståndsbaserade kostnader. Analys av information om nyttor visade att de största potentiella nyttoområdena för smarta lastbilsparkeringar i Sverige är minskningen av antalet olyckor som händer på grund av trötthet från överskriden körtid, samt minskningen av söktiden för att hitta parkeringsplats. Den mest bidragande deltjänst för att verkliggöra dessa nyttor är förmodligen guidning till rastanläggning. Av olika intressentgrupper som identifierats var lastbilschaufförerna de mest gynnade av den smarta parkeringstjänsten. Dock förväntas tjänsten skapa ett mervärde för alla aktörer i transportkedjan och även aktörer såsom kommuner, väghållare, markägare, etc. som slipper ha fordon parkerade på olämpliga platser, eftersom tjänsten skapar möjlighet att styra de tunga fordonen till utpekade vägnät samt minska köer, etc. som stör annan verksamhet.

Det finns en större nytta för samhället när en tjänst (eller deltjänst) kan samverka med andra närliggande tjänster; speciellt när dessa nyttjar, till viss del, samma (Informations- och Kommunikationsteknik) IKT-lösningar. Koncept att sammankoppla lastbilsparkering med kösystem till den ryska gränsen har utvecklats i Estland av företaget GoSwift vilket kan utvecklas för att göras till färjor, industrier eller andra anläggningar.

Synergianalys utfördes av möjligheter till kostnadsbesparingar genom samutnyttjande av IKT-lösningar (funktionalitet). Detta gjordes genom att deltjänster för smarta lastbilsparkeringar analyserades ihop med andra tjänster inom Intelligent Transport System (ITS). Total besparingspotential genom synergier mellan tjänster beräknades och jämfördes. Resultaten visade en tjänst om beräknad ankomsttid tillsammans med tjänst för smarta lastbilsparkeringar ger hög besparingspotential.

Tillgängligheten för den information som behövs för att erbjuda tjänsten smart lastbilsparkering är i Sverige till stora delar relativt god. Information om rastanläggningar finns t.ex. i Läget i trafiken – visserligen handlar det främst om mindre rastplatser och inte alltid ställen som är avsedda för lastbilar. Men en sådan informationsdatabas kan enkelt kompletteras med specifik information för lastbilsparkeringar. Vidare finns all information för att kunna skapa vägvisning till lastbilsparkeringar tillgänglig.

Att skapa och tillgängliggöra information om lämpliga platser för smarta lastbilsparkeringar är ett sätt att styra tunga transporter på det mest lämpliga vägnätet. Detta blir allt viktigare

då bristen på tillgänglig infrastruktur kommer skapa behov att prioritera och styra viktiga transporter på det mest lämpliga vägnätet. Här kan ett utpekat vägnät för godstransporter tillsammans med bra underlag av rastplatser vara ett viktigt verktyg.

Något som däremot saknas i Sverige idag är att i realtid kunna se hur beläggningsstatus ser ut för en rastanläggning. Det som krävs för att få denna information på plats är att på något sätt kontinuerligt detektera antalet fordon på rastanläggningen, något som börjar dyka upp mer och mer på moderna lastbilsparkeeringar runt om i Europa. Att man redan idag via vissa navigationsenheter kan se aktuell beläggningsstatus i vissa parkeringshus runt om i Europa visar att beläggningsstatus inte är svårt att inkludera i en informationstjänst rent tekniskt, när man väl har detekteringen av fordon på plats.

En följd av att beläggningsstatus inte finns tillgängligt idag är att det är svårt att skapa en användbar deltjänst för reservation av parkeringsplatser. En bokningstjänst som inte har någon direkt koppling till beläggningsstatus gör att tjänsten blir relativt kraftlös. Detta bygger på resonemanget att en förare som inte ser hur beläggningsstatus ser ut i nuläget och beräknas se ut den närmaste framtiden är förmodligen mindre benägen att vilja boka en plats än en förare som har denna information.

Den del i tjänsten smart lastbilsparkeering som handlar om säkerhetsövervakning bör endast ses som ett eventuellt komplement till den fysiska säkerhet som kan erbjudas i form av stängsel och patrullering på en rastanläggning.

Lämpliga plattformar för den information som är tänkt att förmedlas i tjänsten smart lastbilsparkeering är i dagsläget olika typer av fordonsenheter, back office-system och vägskyltar. Av dessa är det framförallt fordonsenheter som kan anses vara bäst lämpade för att förmedla tjänsten smart lastbilsparkeering. Vare sig det handlar om mobila/integrerade fordonsenheter, navigationsenheter eller smart phones så innebär det att föraren snabbt och enkelt kan få information från dessa i stort sett när som helst både före och under resan via denna typ av plattform. Användarvänligheten är oftast väldigt god och i stort sett varenda lastbilsförare i Sverige kan antas ha tillgång till en smart phone, fordonsenhet eller navigationsenhet som är kapabel till att förmedla en tjänst som smart lastbilsparkeering.

Utveckling sker också inom samverkande system, vilket gör att den information som krävs för att få en tjänst som smart lastbilsparkeering på plats kan integreras inom ramarna för den kommunikation som är tänkt att förmedlas mellan fordon och infrastruktur i framtiden. Den bäst lämpade framtida plattformen för tjänsten smart lastbilsparkeering kan därför antas vara integrerad i någon form av samverkande system.

Till skillnad från tjänstens tänkta utformning i glesbygdsområden bör samtliga deltjänster finnas med i tjänsten för lastbilsparkeeringar i anslutning till noder. I anslutning till noder skulle det också vara en fördel om tjänsten också utökades med ytterligare deltjänster som specifikt förbättrar situationen för lastbilstransporter, nämligen slot management och smart incheckning. Slot management och smart incheckning underlättar och effektiviserar godsleveranser, för både förare och mottagare av leveransen.

Vid godsnoder där lastbilstrafiken är tät finns ofta störst möjlighet att förbättra situationen för lastbilstrafiken. Därför är det rimligt att det i anslutning till dessa områden erbjuds en fullt utbyggd variant av tjänsten smart lastbilsparkeering, som gör att exempelvis köande, olovlig parkering och stölder minskar.

Utifrån ett svenskt perspektiv med egentligen inga stora problem med brister på lastbilsparkeeringar mellan städer, utan endast kapacitetsbrister kring städer och viktiga noder är konceptet att koppla samman tjänsten smart lastbilsparkeering med smart

incheckning samt slot management där den stora nyttan finns och därför där fokus behöver ligga. Dock bygger det på att lämpliga fysiska platser identifieras och etableras samt sammanställs i en digital databas. Så oavsett hur avancerad tjänst som skall utvecklas krävs en sammanställning av tillgängliga platser i en databas.

Projektet genomfört en riskanalys och ett antal resurser (kritiska funktionaliteter) identifierats (med motsvarande indata och utdata), såsom Parking address location search function, som anses behöver skyddas på grund av höga risker associerade med dessa.

5.3. Fortsatt arbete och utveckling

Den viktigaste grundförutsättningen för att få tjänsten smart lastbilsparkering på plats är att tillgängliggöra den information som tjänsten bygger på. Tillgängligheten för denna information är i Sverige till stora delar relativt god. Fortsatt arbete på området bör därför fokusera på att sammanställa och vidareförmedla denna information på ett säkert sätt så att tjänsten stegvis kan utvecklas och implementeras i full skala.

Utifrån ett svenskt perspektiv kan den största nyttan med smart lastbilsparkering nås kring städer och viktiga noder sammankopplad med smart incheckning samt slot management och därför bör fokus ligga där i ett initialt skede.

Det är tydligt från analyser i detta arbete att nyttan inte finns som en enskild tjänst utan nyttan ligger i synergier med andra tjänster. Därför bör ett fortsatt arbete ske kring att främst utnyttja tjänsten i anslutning till noder och städer för samverkan med andra tjänster som skapar ett effektivt transportsystem för godstransporter.

På längre sikt är det sannolikt att tjänsten smart lastbilsparkering kan integreras inom ramarna för den kommunikation som är tänkt att förmedlas mellan fordon och infrastruktur i framtiden, så kallade samverkande system.

6. Referenser

- [1] H. Chauvin, (2012). "Information and Reservation Services, for Safe and Secure Parking, of Trucks and Commercial Vehicles, Intermediate Findings", Workshop, Brussels, June 28, 2012.
- [2] SVT Arkiv (2012). Stöder ur lastbilar växande problem, , Publicerad 29 oktober 2012 – Uppdaterad 30 oktober 2012. Available on <http://www.svt.se/nyheter/regionalt/abc/stolder-ur-lastbilar-vaxande-problem>. Last accessed 2012-12-31
- [3] Directive 2010/40/EU, (2010). European parliament and of the council on the framework for the deployment of ITS in the field of road transport and for interfaces with other modes of transport. Official Journal of the European Union.
- [4] Marika Jenstav (2006). Brott mot yrkestrafik på väg, Samlade krafter är nödvändiga, Transek AB, 2006:10
- [5] Ingrid Karlsson (2010). Informationsenheten, Verksamhetsplanen 2011, Dnr 909-41100/10, Publisher, www.polisen.se.
- [6] ETSI Technical Specification (2011). Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); Methods and protocols; Part 1: Method and proforma for Threat, Risk, Vulnerability Analysis. ETSI TS 102 165-1 V4.2.3 (2011-03), Sophia Antipolis Cedex – FRANCE
- [7] ITS TVRA (2010). Intelligent Transport Systems (ITS); Security; Threat, Vulnerability and Risk Analysis (TVRA). ETSI TR 102 893 V1.1.1 (2010-03)
- [8] EC (2011). Commission decision concerning the adoption of the Working Programme on the implementation of Directive 2010/40/EU, 15th February, 2011. Available on http://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/doc/c_2011_0289_en.pdf. Last accessed 2012-12-31.
- [9] ABC-Åkarna (2008). "Statistisk rapport från ABC-Åkarna", 2008-01-22.
- [10] SÅ Arkiv (2006). 292 yrkesförare bröt mot kör- och vilotider. Svensks Åkeritidning, Publicerad, 3 April 2006. Länk, <http://www.akeri.se/svensk-akeritidning/nyheter/292-yrkesforare-brot-mot-kor-och-vilotider>. Last accessed 2012-12-31., ,
- [11] EC (). Action Plan for the Deployment of Intelligent Transport Systems in Europe (COM(2008) 886 final). Available online on: http://europa.eu/legislation_summaries/other/tr0010_en.htm. Last accessed, 2012-12-31.
- [12] DIRECTIVE 2010/40/EU of the European Parliament and of the council on the framework for the deployment of Intelligent Transport Systems in the field of road transport and for interfaces with other modes of transport.

Bilaga

Projektet har genomförts genom ett antal uppgifter mellan Blekinge Tekniska Högskola (BTH) och Sweco där respektive partner har ansvaret för olika deluppgifter som visas nedan:

Skapa överblick av informationsflöden och möjligheter som finns idag (Sweco)

Identifiera och karakterisera (avseende informationsflöde och funktionalitet) relevanta plattformar (Sweco)

Ta fram definition av grundtjänster för smart lastbilsparering (Sweco)

Identifiering av potentiellt relaterade tjänster (BTH)

Ta fram kriterier för hur nyttan (och kvalitet) av relevanta tjänster kan bedömas (BTH)

En eller flera förslag på funktionella lösningar för varje grundtjänst tas fram (Sweco)

Generalisering av funktionaliteter i grundtjänsterna och identifiering/analys av synergier mellan smarta lastbilstjänster och andra tjänster (BTH)

Initial analys av aktörer/roller lämpliga för smarta lastbilspareringstjänster (Sweco)

Behandla relevanta tjänsterna och funktionella lösningar ur ett specifikt svenskt perspektiv (Sweco)

Identifiera relevanta informationssäkerhetsaspekter (BTH)

Uppskattning av potentiella nyttor för grundtjänsterna (BTH)

Fördjupa utvecklandet och analysen av relevanta tjänsterna (BTH)

Identifiera och kvantifiera (när möjligt) logistiska effekter (BTH)