

Använda dataanalys för hantering av smarta lastzoner i städer

Publik rapport



Författare: Ivan Sanchez-Diaz, Juan Pablo Castellón, Lokesh Kalahasthi, Michael Browne, Jorge Gil and Balazs Kulcsar

Datum: 2020-12-15

Projekt inom Delprogrammets namn alt strategisk satsning exempelvis Trafiksäkerhet och automatiserade fordon

FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary in English.....	3
3 Bakgrund.....	4
4 Syfte, forskningsfrågor och metod	4
5 Mål	5
6 Resultat och måluppfyllelse	6
7 Spridning och publicering	7
7.1 Kunskaps- och resultatspridning	7
7.2 Publikationer.....	7
8 Slutsatser och fortsatt forskning	7
9 Deltagande parter och kontaktpersoner.....	7

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings- och innovationsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Trafiksäkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör drygt 400 Mkr.

För närvarande finns fem delprogram; Energi & Miljö, Trafiksäkerhet och automatiserade fordon, Elektronik, mjukvara och kommunikation, Hållbar produktion och Effektiva och uppkopplade transportsystem. Läs mer på www.vinnova.se/ffi.

Instruktioner

- *Instruktioner är skrivna med brun kursiv text – all sådan text tas bort innan redovisning sker.*
- *Ingen begräsning finns för antalet sidor*
- *Infoga inte dokument eller objekt som måste öppnas för att läsas eller ses. Det fungerar inte då slutrapporten omvandlas till en PDF-fil när den laddas upp i portalen.*
- *Denna rapport är publik vilket innebär att rapporten är tillgänglig för alla utan att någon sekretessgranskning kommer att göras. Rapporten läggs ut på FFI:s hemsida.*

1 Sammanfattning

Smart City-applikationer är viktiga för att förbättra utrymme i städerna. Godstransporter är avgörande för att leverera varor för att tillfredsställa medborgarnas behov. Det finns ofta utrymme för leveranser och upphämtning i städerna i form av lastzoner (LZ), dessa definieras av Transportstyrelsen som områden reserverade för lastning eller lossning av tunga eller skrymmande varor. Eftersom dessa LZ är öppna för användning av alla typer av fordon för lossning och lastning av varor utan att använda någon parkeringsmätare och kontroller är oregelbunden, har stadsmyndigheterna begränsad kunskap om LZ-utnyttjande, vilket förklarar ineffektivitet vid tillhandahållande och hantering av dessa. Förbättrad LZ-hantering via dataanalys kan ge betydande fördelar eftersom godsfordon spenderar 40-80% av sin drifttid i LZ, och bristen på tillgänglighet ger stora effekter. När LZ är upptagna kör operatörer ofta runt för att hitta en ledig och om de inte kan hitta den, går de antingen till nästa kund eller de dubbelparkerar medan de levererar.

Implementering av nya lösningar för design och hantering av LZ kan leda till en smartare användning av stadsutrymme för den offentliga sektorn och till en mer hållbar logistik för stadsfraktbolagen. Denna genomförbarhetsstudie syftar till att ansluta 5 olika aktörer (ett företag för parkeringsapplikationer med internationell erfarenhet av LZ-ledning, stadsfraktstrateg från den offentliga sektorn, ett transport- och logistikföretag, en lastbilstillverkare och ett universitet) för att utforska potentiella lösningar för data-driven förvaltning av LZ, under budgetbegränsningar.

2 Executive summary in English

Smart City applications are important to enhance urban space management. Freight operations are crucial to supply citizens needs for goods. Space is often provided for freight operations in the form of (un)loading zones (LZ), these are defined by Transport Styrelsen as areas reserved for loading or unloading heavy or bulky goods. As these LZ are open for use by any vehicle (un)loading goods without using any parking meter and enforcement is irregular, city authorities have limited knowledge about LZ utilization which explains inefficiencies in the provision and management of these. Enhancing LZ management via data analytics can bring significant benefits as freight vehicles spend 40-80% of their operational time in LZ, and the lack of availability produces large impacts. When LZ are occupied operators often drive around to find an available one and if they cannot find it, they either go to the next customer or they double park while they deliver.

Implementing novel solutions in the design and management of LZ can lead to a smarter use of urban space for the public sector and to more sustainable logistics for urban freight companies. This feasibility study aims at connecting 5 different actors (a parking application provider with international experience in LZ management, urban freight strategists from the public sector, a

transport and logistics company, a truck manufacturer and academia) to explore potential solutions for LZ data-driven management under budget constraints.

3 Bakgrund

Stadsrum är en knapp resurs som flera aktörer tävlar om dagligen. Även om det främsta syftet med godsvagnar är att förflytta gods mellan avlastare och mottagare spenderas cirka 50-80% av deras driftstid parkerad i lastzoner (Levandi och Mårdberg, 2016; Allen et al., 2018). Dessutom kan otillräckliga lastzoner orsaka betydande ineffektivitet för transportoperatörer och resulterar ofta i parkeringsbrott med negativa konsekvenser för samhället (dvs. trafikpåverkan, trängsel, miljöeffekter, säkerhetsrisker). Samtidigt är lastzonerna i vissa områden ofta tomma eller underutnyttjade, vilket avslöjar en obalans mellan utbud och efterfrågan i tid.

Lastbilsförare hävdar till exempel att lastzoner ofta är ockuperade när de behöver dem, i en studie i Linnégatan ansåg 64% av de intervjuade förarna att det fanns otillräckliga lastzoner i området och ett stort antal kränkningar i användningen av lastzoner (Malik, Sánchez-Díaz et al., 2017). Tidigare uppgifter som samlats in i Göteborg visar dock att även om hektiska lastzoner används mindre än hälften av tiden mellan 7:00 och 17:00. Denna obalans är en följd av den dynamiska karaktären hos efterfrågan med höga toppar och den statiska karaktären av utbudet, vilket avslöjar ett behov av smart rymdhantering. Det första steget för att förbättra rymdhanteringen är att få en bättre kunskap om efterfrågan.

Efterfrågan på lastningszoner varierar mellan årstider, per veckodag och särskilt över olika tider på dygnet. Tillförsel av lastzoner kan bättre anpassas till dessa variationer med hjälp av taktiska och operativa metoder. Den nuvarande praxisen är dock att utforma och driva LZ baserat på intuition, tjänstemäns erfarenhet och förfrågningar från anläggningar istället för på hårda data. Att få bättre data om användning av och efterfrågan på laddningszoner och utveckla dataanalysverktyg kan gå långt för att förbättra utformningen och driften av lastzonerna och därmed få en smartare användning av rymden.

Ökningen av sensorer, smarta telefonapplikationer och dataanalysfunktioner har öppnat nya möjligheter att få mer data från stadsbor och utveckla mer responsiva lösningar för att tillgodose deras behov. Begreppet Smart Cities har myntats för att hänvisa till dessa innovativa lösningar. Utvecklingen inom smarta städer kan öka inkludering, säkerhet, motståndskraft och hållbarhet i städer. De flesta framstegen inom Smart Cities har gjorts inom energihantering och personlig rörlighet (t.ex. smarta transporter i London och smarta parkeringstjänster bidrog till att minska koldioxidavtrycket), men användningen för att förbättra stadsfrakten ligger fortfarande efter.

Smart rymdhantering från den offentliga sektorn, rådgivning och rådgivning i realtid för transportoperatörer kräver digitaliserings- och dataanalysverktyg. Eftersom digitalisering ofta förknippas med sensorer har kostnaden och bristen på harmoniserad IT-arkitektur försenat implementeringen av smarta hanteringsstrategier. Men sensorer är inte det enda systemet för att fånga digital data, smarttelefonappar har visat sig vara en nyckelspelare inom digitalisering genom att tillhandahålla stora mängder data och information om användare som kan stödja målmedveten analys.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Syfte för projektet var förstå hur lastzoner (LZ) används; och hur digitalisering och analys stödja effektivare hantering av dessa zoner

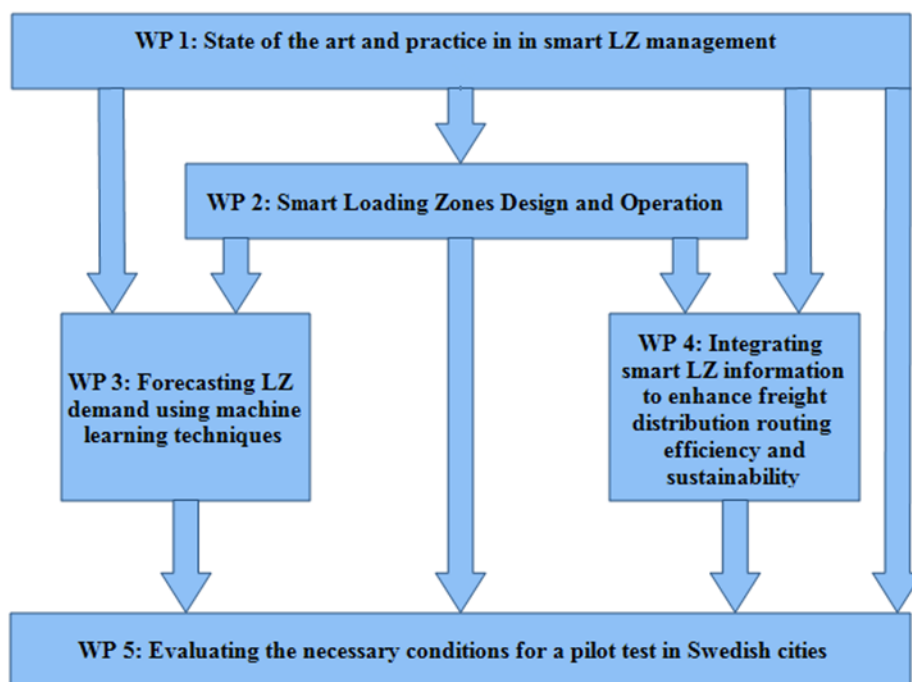
Forskningsfrågor var:

1. Vad är potentialen i dataanalys för att förbättra LZ-hantering för företag och samhället?

2. Vad IKT-verktyg kan användas för att erhålla data som stöder smartare LZ-hantering och kontroll?

Artificiell intelligensmodeller, dataanalys och transportmodellering användes för att ta itu med traditionella utmaningar för godstrafik i städer, dvs. fordonsruttning, tidsgränser för parkering, tillämpning, infrastrukturplanering och hantering. Workshops och intervjuer med offentliga och privata aktörer gav upplevelser från olika städer.

Projektet organiserades i fem arbetspaket. WP genomfördes baserat på en litteratur- och praktisk granskning av tillämpningar. WPs 2 till 4 använde data från staden Vic i Spanien (tillhandahållen av Parkunload) för att testa olika användningsområden och koncept från ett appbaserat system, resultaten från dessa WPs användes som input för WP5: "Utvärdera nödvändiga förutsättningar för en pilottest i en svensk stad." En översikt över arbetsgrupperna presenteras i figur 1.



Figur 1: Översikt över projektstruktur

5 Mål

Detta projekt undersökte potentialen med ett app-baserade system för att förbättra design och hantering av LZ. Projektet analyserade designfaktorer för smart LZ-design (från ett strategiska, taktiska och operativa perspektiv). De nödvändiga IKT-verktygen och datainsamlingen för att möjliggöra detta inkluderade sensorer, appbaserade system som registrerar fordonsinformation och parkeringsvaraktighet, rumsliga- och affärsdata som fångats med GIS. Datan kan endast användas om de analytiska metoderna utvecklas för att producera insikter och att dessa insikter faktiskt används av intressenterna (myndigheter, vakter, operatörer).

6 Resultat och måluppfyllelse

Analysen använde parkeringsdata som samlats in via ett tekniskt baserat företag som använder Internet of Things för att kontrollera parkeringsförhållandena i LZ, särskilt i Vic (Spanien). Viktiga resultat kan sammanfattas enligt följande.

1. Studera potentialen i dataanalys för att förbättra LZ-hantering för företag och samhället
Även om vissa teknologiska faktorer underlättar vägen mot förbättrade/smartare LZ, måste flera utmaningar fortfarande tas i beaktning. Dessa inkluderar att välja rätt användar-slutteknik för LZ smart (t.ex. sensorer, appar, Bluetooth, geofencing), utformningen av datahanteringssystemet, anpassa nya tjänster till befintlig lagstiftningar, ta itu med operatörernas intresse för kortsiktiga korrigeringar som inte nödvändigtvis innebär komplexa förändringar i sin organisation och deras preferenser för bättre informationsutbyte och mindre mot begränsningar eller kontroll.

2. Utforska möjliga IKT-verktyg för att erhålla data som stöder smartare LZ-hantering och kontroll
Framgången med teknikimplementering i LZ - antingen stationär (kameror, infraröda sensorer, parkeringsmätare, akustik) eller mobil (smartphone-appar, GPS, geofencing, Bluetooth) - har betingats av dess genomförbarhet av investeringar, avtal / åtagande mellan aktörer att dela data baserat på om de upplevda fördelarna och en ansvarsfull användning av den insamlade datan. De flesta IKT för LZ används idag för att övervaka tillgängligheten för parkeringsplatser och främja ett bättre utnyttjande. Detta projekt identifierade flera IKT-implementeringar som främjar smart LZ-hantering runt om i världen och forskningsbidrag inom stor dataanalys som stöder offentlig politik och verksamhet inom den privata sektorn.
Sammantaget uppnåddes målen. De viktigaste resultaten sammanfattas i publikationerna kopplade till detta projekt.

Projektet praktiska resulterat i följande (1) två forskningsdokument skickades till tidskrifter och är för närvarande under granskning: " Modeling Freight Parking Arrival Rates and Durations in Loading Zones: Potential Applications to Improving Urban Logistics" vilket är inlämnad till Transportation Research Part A: Policy & Planning och " Using machine learning to predict freight vehicles demand for loading zones in urban environments" inlämnade till Journal of Transportation Research Record, (2) resultaten har presenterats (eller skall presenteras) vid Transport Research Research Board årsmöte, Möte mellan Polis och Alice-nätverk, Seminarium om att dela platser i AoA Transport All Researchers Day, och SEPRO Seminarium - National University of Colombia, (3) ett examensarbete har även färdiggjorts " Increasing the efficiency of Urban Freight/last-mile delivery by Transitioning to Smart Loading Zones Applications, "och (4) en workshop med relevanta intressenter har utfärdats. Som en del av workshopen och intervjuerna härleddes några viktiga insikter: (i) Design och drift av lastzoner (LZ) måste handskas mer strategiskt och utifrån ett datadrivet perspektiv, (ii) det finns flera digitala applikationer över hela världen men få används tillräckligt för att klassificeras som smarta, (iii) bokningssystem kan inte äga rum i Sverige och ses negativt av operatörer, och (iv) förutsägbara modeller är mindre användbara när förare fattar beslut men har större potential i kombination med ansluten infrastruktur som förberedelse för mer automatiserade system och beslut.

7 Spridning och publicering

7.1 Kunskaps- och resultatsspridning

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt		
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt		
Introduceras på marknaden		
Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut	X	Presented at multiple venues, including working session organized by Polis & Alice networks

Finns kopplingar till andra interna/externa projekt som kan påskynda introduktion eller ge större genomslag?

7.2 Publikationer

- Kalahasthi, Sanchez-Diaz, Castellon, Gil, Browne, Hayes and Sentis Ros "Modeling Freight Parking Arrival Rates and Durations in Loading Zones: Potential Applications to Improving Urban Logistics" submitted to Transportation Research Part A: Policy & Planning" (under review)
- Regal-Ludoweig, Sanchez-Diaz and Kalahasthi "Using machine learning to predict freight vehicles demand for loading zones in urban environments" submitted to Transportation Research Record (under review)

8 Slutsatser och fortsatt forskning

Analysen använde parkeringsdata som samlats in via ett tekniskt baserat företag som använder Internet of Things för att kontrollera parkeringsförhållandena i LZ, särskilt i Vic (Spanien). Artificiell intelligensmodeller, dataanalys och transportmodellering användes för att ta itu med traditionella utmaningar för godstrafik i städer, dvs. fordonsruttning, tidsgränser för parkering, tillämpning, infrastrukturplanering och hantering. Workshops och intervjuer med offentliga och privata aktörer gav upplevelser från olika städer.

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Ivan Sanchez-Diaz, Lokesh Kalahasthi, Jorge Gil, Balazs Kulcsar, Andres Regal-Ludoweig



UNIVERSITY OF
GOTHENBURG

Michael Browne



PARKUNLOAD

Simon Hayes and Carles Sentis Ros



SCANIA

Magnus Blinge



**Stockholms
stad**

Robin Billsjö



Patrik Nilsson