

SoSSUM Core

Publik rapport

Författare: Jakob Axelsson, med bidrag från Stefan Cedergren, Alexey Voronov och Mahdere Amanuel.

Datum: 2019-09-30

Projekt inom den strategiska satsningen Systems-of-Systems for Smart Urban Mobility (SoSSUM)

FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

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 | 5 |
| 5 Mål | 5 |
| 6 Resultat och måluppfyllelse | 5 |
| 6.1 Programledning | 5 |
| 6.2 Strategi | 6 |
| 6.3 Kunskapssyntes | 9 |
| 6.4 Mötesplatser | 12 |
| 7 Spridning och publicering | 12 |
| 7.1 Kunskaps- och resultatspridning | 12 |
| 7.2 Publikationer..... | 12 |
| 8 Slutsatser och fortsatt forskning | 12 |
| 9 Deltagande parter och kontaktpersoner..... | 13 |
| 10 Referenser..... | 13 |

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.

1 Sammanfattning

Detta projekt avsåg att realisera de kärnaktiviteter som var planerade inom FFI:s strategiska satsning Systems-of-Systems for Smart Urban Mobility (SoSSUM). Den ram som beviljades utgjorde dock bara finansiering av delar av kärnaktiviteterna och bara under den första tredjedelen av satsningen. Avsikten var att vissa delar, de sk fokusstudierna, samt kommande etapper skulle ansökas separat.

Projektet har bedrivits inom fyra huvudaktiviteter:

1. **Programledning** har innefattat projektledning och styrgruppsmöten; relationer till andra närliggande initiativ; samt extern kommunikation såsom framtagning av en webbplats för SoSSUM-satsningen.
2. **Strategi** har bestått av dels en uppdaterad analys av forskningsfronten som visar att den globala forskningen inom system-av-system (SoS) ligger på en stabil nivå, men att USA:s tidigare dominerande position nu har minskat genom större insatser i Europa och Kina; och dels två stycken workshops med externa deltagare som har behandlat finansiering och affärsmodeller respektive tekniska aspekter.
3. **Kunskapssyntes** har innefattat en genomlysning av R&D-projekten i satsningen som bl a visat att SoS-perspektivet har varit användbart för projekten, men låg kunskapsnivå inom området har försvårat deras arbete. En analys av viktiga kunskapsgap inom SoS har även gjorts, och planering av en fokusstudie inom simulering genomfördes, men den visade sig vara svår att realisera under de förutsättningar som gavs.
4. **Mötesplatser** där primärt en nationell konferens inom SoS har organiserats, men även de ovan nämnda workshops har fungerat som mötesplatser.

Det har visat sig vara svårt att bedriva denna typ av arbete under de förutsättningar som finansieringen medgav, och parterna har därför valt att inte gå vidare med de planerade fortsättningsetapperna av detta projekt. Istället planeras en ansökan om ett mer tekniskt inriktat projekt som kan ses som en sammanslagning av flera av de tänkta fokusstudierna.

2 Executive summary in English

The aim of this project was to implement the core activities that were planned within FFI's strategic initiative on Systems-of-Systems for Smart Urban Mobility (SoSSUM). However, the allocated budget for the project was only sufficient to cover some of the planned core activities and only during the first third of the initiative. The intention was that some parts, the so-called focus studies, as well as subsequent stages, would be applied for as separate projects.

The project has had four main activities:

1. **Program management** included project management and steering group meetings; relations to related initiatives; and external communication such as the development of a web site for the SoSSUM initiative.
2. **Strategy** consisted of an updated state-of-the-art analysis that showed that the global research within systems-of-systems (SoS) remains at a stable level, but the previously dominant position of USA has been reduced due to larger efforts in Europe and China. It also included two workshops with external participants which have been dealing with financing and business models and technical aspects, respectively.
3. **Knowledge synthesis** included a review of the R&D projects within the SoSSUM initiative and showed that the SoS perspective has been useful for the projects, but the

low knowledge level in the area made their work more difficult. An analysis of important knowledge gaps has also been carried out and led to the planning of an initial focus study on simulation. However, it turned out to be difficult to realize this study under the given conditions.

4. **Meeting places** consisted mainly of a national conference on SoS, but the above-mentioned workshops have also served as meeting places.

It has turned out to be difficult to carry out this kind of work under the pre-requisites of the funding, and the partners have therefore chosen not to proceed with an application for the subsequent phases of this project. Instead, an application is planned for a more technically oriented project that can be seen as a merger of several of the planned focus studies.

3 Bakgrund

Våren 2017 bad Vinnova att få in förslag på nya strategiska satsningar inom FFI-programmet. RISE lämnade in ett förslag på en satsning inom området system-av-system (engelska "system-of-systems", eller SoS), som enkelt uttryckt handlar om hur man kan få oberoende system att samarbeta med varandra. Volvo Cars lämnade in ett annat förslag kring mobilitet i städer. Då dessa båda förslag hade stora likheter ombads parterna att ta fram ett gemensamt upplägg, och en förstudie kring detta genomfördes hösten 2017. I denna deltog även AB Volvo, Scania och Trafikverket. Resultatet av förstudien blev bl a en programbeskrivning, och med denna som grund beslutade FFI:s styrelse i december 2017 att starta den strategiska satsningen "Systems-of-Systems for Smart Urban Mobility (SoSSUM)". Satsningen sträcker sig över perioden 2018-21, och finansieras med 50 MSEK från myndigheterna och 50 MSEK från industrin.

Satsningen består till 85% av en portfölj av R&D-projekt, som har identifierats genom vanliga utlysningar. Övriga 15% sattes av till kärnaktiviteter ("core activities") som syftade till att hålla samman satsningen, genom att ta fram gemensam strategi, göra en kunskapssyntes, och skapa mötesplatser. I kärnaktiviteterna ingick också att genomföra ett antal fokusstudier, som skulle bygga kunskap inom viktiga områden för SoS som går på tvärs över de olika R&D-projekten.

För att realisera kärnaktiviteterna behövde ett separat projekt inrättas, och det hanterades genom en ansökan som granskades och bedömdes på samma sätt som andra projekt inom FFI. Ett konsortium lett av RISE och med medverkan av Volvo Cars, AB Volvo, Scania, CEVT och Trafikverket tog fram en sådan ansökan utifrån satsningens programbeskrivning och den lämnades in i sin första version i mars 2018. (I konsortiet deltog initialt också NEVS, men när projektet väl startade hade de inte möjlighet att medverka längre.)

Tyvär visade det sig att denna ansökan till sitt syfte och form skiljde sig mycket från traditionella FFI-projekt, och detta bidrog till att Vinnovas granskare ansåg att ansökan höll en låg kvalitet utifrån de kriterier som används för att bedöma forskningsprojekt. Ansökan reviderades därför först i juni 2018, därefter i augusti, och ett beslut om projektet fattades slutligen av Vinnova i oktober 2018. Detta beslut omfattade ett bidrag på 1 MSEK, medan ansökan gällde ett bidrag på 7,2 MSEK, och beslutet avsåg perioden tom juni 2018 (senare förlängt till augusti 2018) istället för 2018-21 som ansökts.

Avsikten var att detta skulle utgöra en första etapp av tre, med separata ansökningar för varje etapp. Likaså lades de ovan nämnda fokusstudierna utanför projektet och skulle även dessa sökas separat. Utöver denna uppstyckning av projektet var även beviljade medel mindre än det innehåll som var tänkt för de sammanhållande aktiviteterna i den första fasen, men utan specifikation av vad som skulle tas bort. Därför fick projektet inledas med att skära ner innehållet vilket ytterligare bidrog till att försena starten. I denna rapport redovisas därför utfall relativt detta anpassade innehåll.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Syftet med kärnaktiviteten var att säkerställa att den strategiska satsningen SoSSUM:s övergripande mål uppnåddes, nämligen (1) att utveckla och validera effekter av urban mobilitet baserat på SoS, samt (2) att bygga en sammanhållen kunskapsbas inom utveckling av SoS för urbana transporter. Då kärnaktiviteterna inte var ett forskningsprojekt har inga forskningsfrågor definierats, men däremot beskrevs fyra huvudaktiviteter:

1. **Programledning.** Denna ansvarar för att ge underlag för projektutlysningar, följa upp projektportföljen mot satsningens mål, säkerställa satsningens ledningsstruktur, sköta kommunikation med andra initiativ samt sprida information om satsningen.
2. **Strategi.** Här utförs trendanalyser, workshops med intressenter, sammanställning av nyckeltal och framtida aktiviteter, samt uppföljning av hur strategin följs.
3. **Kunskapssyntes.** Genom interaktion med satsningens FoU-projekt byggs en bas av erfarenheter inom SoS, som sedan kompletteras med fokusstudier inom utvalda delområden, samt avstämning mot det internationella forskningsläget. Relevanta kunskaper återmatas in i FoU-projekten.
4. **Mötesplatser.** För att möjliggöra interaktion mellan de ingående FoU-projekten, men också med annan forskning inom SoS, arrangeras både interna projektkonferenser och bredare nationella konferenser.

Dessa huvudaktiviteter kvarstod inom det nu genomförda projektet, men med minskat innehåll.

5 Mål

I samband med att projektet minskades så sattes följande mål för vad som skulle göras i respektive huvudaktivitet:

- **Programledning:**
 - Projektledning och styrgruppsmöten.
 - Kopplingar till andra initiativ.
 - Extern och intern kommunikation.
- **Strategi:**
 - Trendanalys och kartläggning av forskningsfronten.
 - Workshops med intressenter.
- **Kunskapssyntes:**
 - Interaktion med R&D-projekten.
 - Identifiering av kunskapsgap och initiering av fokusstudier.
- **Mötesplatser:**
 - SoS-workshop.
 - Resultatpresentation.

6 Resultat och måluppfyllelse

I detta avsnitt beskrivs de viktigaste projektaktiviteterna och resultaten, och i vilken utsträckning målen från förra avsnittet har uppfyllts.

6.1 Programledning

Projektets styrgrupp har mötts regelbundet ca 1 gång per månad, och mötena har haft karaktären av arbetsmöten där även konkreta aktiviteter och resultat har diskuterats ingående. Två av mötena har varit fysiska, och övriga via telefonkonferens. Styrgruppen har också hanterat framtagning och signering av projektavtal.

En genomgång gjordes av vilka andra initiativ som ligger närmast SoSSUM, och slutsatsen blev att upprätta kontakt med DriveSweden, Viable Cities, ITRL och Closer. Detta har hanterats genom att olika styrgruppsmedlemmar i projektet även deltar i dessa andra satsningar, och de har då upprätthållit en viss dialog.

Projektet har också tagit fram en extern webbsida för SoSSUM-satsningen, se www.sossum.se. Där redovisas övergripande syfte med satsningen, de ingående R&D-projekten, resultat, kalendarium, mm.

6.2 Strategi

Inom området strategi har tre huvudaktiviteter genomförts, nämligen en uppdatering av en tidigare analys av forskningsfronten, samt två workshops.

Analys av forskningsfronten

RISE har tidigare studerat forskningsfronten inom SoS såsom läget var fram till och med 2014 [1]. Denna analys har uppdaterats baserat på samma metodik för data fram till och med 2018.

Den första frågan var hur forskningen inom SoS utvecklats över tid, och detta har mätts i antalet vetenskapliga publikationer per år (se Fig. 1). Aktiviteten växte snabbt med början 2003–2004, och nådde nuvarande nivåer efter ca fem år.

Den andra forskningsfrågan gällde publikationernas ursprungsland. En artikel ansågs härstamma från ett visst land om minst en författare hade sin arbetsgivare i detta land. Resultatet visas i Fig. 2. De dominerande nationerna är USA, följd av Frankrike och Kina. Man kan dock se att USA:s dominans har minskat de senaste åren.

Man kan också bryta ned artiklarna till institutioner, se Fig. 3. Som man kan se så är det nu kinesiska National University of Defense Technology som producerar flest artiklar.

Av denna studie kan följande slutsatser dras:

- Forskningen kring SoS globalt ligger på en stabil nivå i förhållande till läget för fem år sedan.
- Den tidigare nästan totala amerikanska dominansen har brutits, och ett antal europeiska länder publicerar (i förhållande till sin storlek) nu betydligt mer än USA. Sverige är numera ett av dessa länder, vilket inte var fallet för fem år sedan.
- De kinesiska aktörerna har också klivit fram, och ett av de kinesiska universiteten ligger i topp vad gäller totala antalet publikationer.

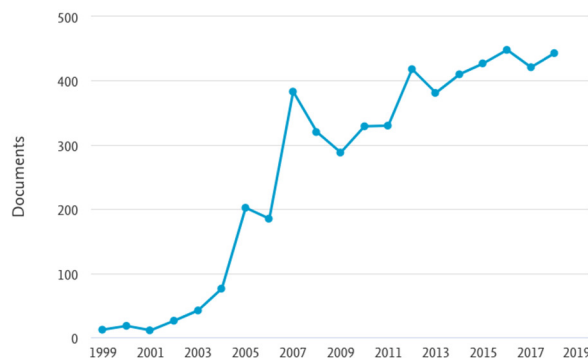
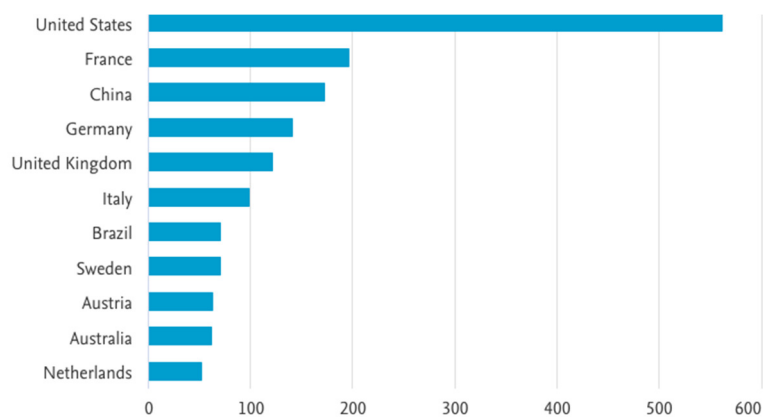
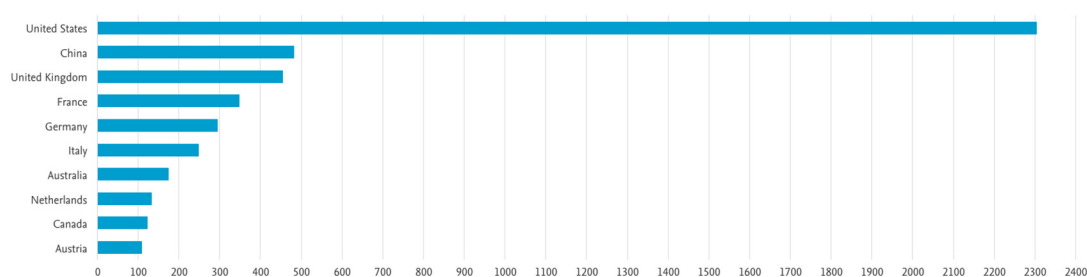


Fig. 1. Antal publikationer inom SoS över tid.



(a) Perioden 2013-2018.



(b) Perioden 1999-2018.

Fig. 2. Antal publikationer inom SoS per land.

Workshop 1: Finansiering och affärsmodeller för hållbar mobilitet

Fokus för denna workshop var affärsmodeller för smart urban mobilitet. Titeln på workshopen var "Finansiering och affärsmodeller för hållbar mobilitet" och genomfördes på KTH i Stockholm. Workshopen samarrangerades med det strategiska innovationsprogrammet Viable Cities samt Mistra Center for Sustainable Markets (MISUM) vid Handelshögskolan och Stockholm Sustainable Finance Center.

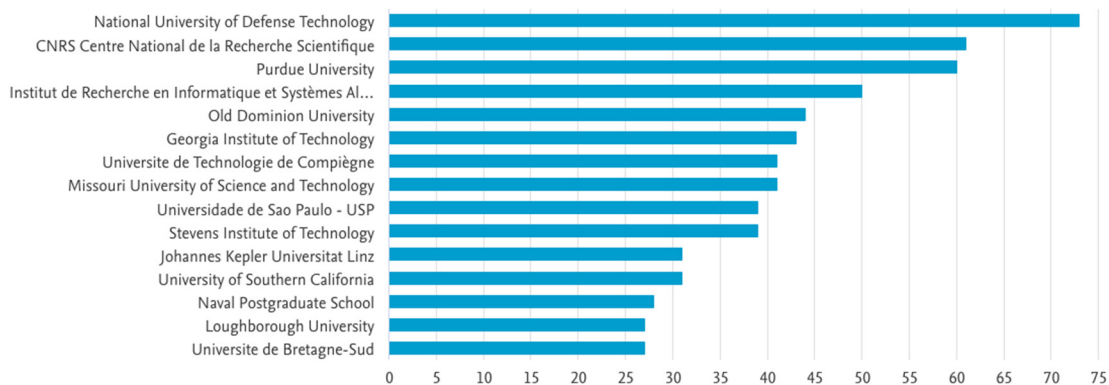
Workshopen genomfördes tvärs över sektorer och discipliner i syfte att utforska hur framtidens finansierings- och affärsmodeller kan formas för att skapa hållbara mobilitetslösningar. Under processledning av Anders Wikström, RISE, blev alla 40 deltagare tillsammans medskapare av resultatet.

Frågeställningar som berördes under workshopen var:

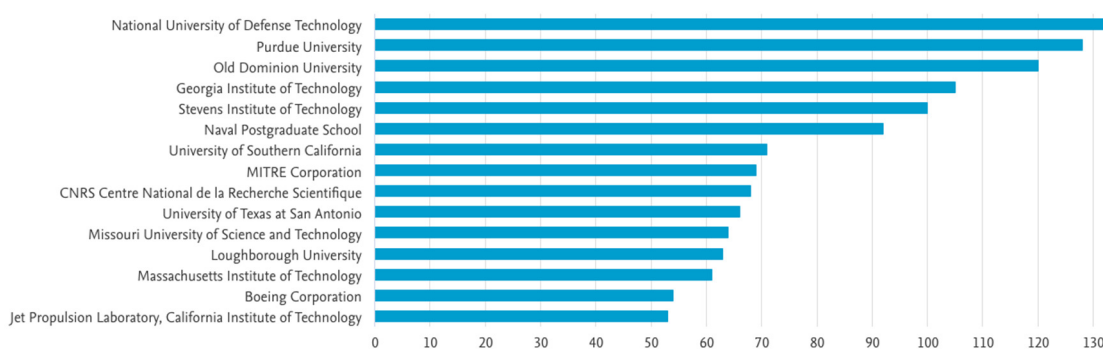
- Vilka behov behöver vi utgå från?
- Vilka trender kan vi urskilja på 10 års sikt?
- Hur ser affären/nyttan ut för smart urban mobilitet både för gods och människor?
- Vilka intressenter behöver samarbeta för att skapa morgondagens lösningar?
- Hur skapar vi finansiering och affärsmodeller som ger ett gott liv för alla inom planetens gränser?

Deltagarna delades in i 10 olika grupper som alla arbetade med frågeställningarna och olika alternativa affärsmodeller för mobilitet.

Några slutsatser från workshopen är att det finns många spännande fall och scenarier som är intressanta kopplat till denna kontext. Alla har det gemensamt att de bygger på samarbete



(a) Perioden 2013-2018.



(b) Perioden 1999-2018.

Fig. 3. Antal publikationer inom SoS per universitet eller institut.

mellan olika aktörer där det idag inte alltid är självklart vem som kan eller ska ansvara för helheten. Beroende på vem som tar ledningen i detta samarbete utformas tjänsten eller erbjudandet på olika sätt. En övergripande slutsats är att det sker en övergång från produktorienterad mobilitet till tjänstefiering av mobilitet samt att det kan finnas andra mervärden än rent ekonomiska. Den senare kan kräva nya typer av aktörer för att realiseras såsom exempelvis kooperativ eller föreningar som har andra värderingar och syften.

Workshop 2: Tekniska aspekter av SoS – lösningar för gods- och persontransporter

Fokus för denna workshop var på tekniken för smart mobilitet i städer. Syftet var att skapa en nischad och mindre workshop med fokus på de tekniska aspekterna av SoS - lösningar för gods- och persontransporter. Workshopen genomfördes på RISE Viktorias lokaler på Lindholmen i Göteborg. De 16 deltagarna representerade fordonsindustrin, staten, forskning och städer.

Huvudfrågeställningarna för workshopen var att skapa en gemensam vy av:

- Intressenternas behov i ett SoSSUM kontext.
- Viktiga systemkvalitéer.
- Nödvändiga arkitekturella tillvägagångssätt.

Deltagarna identifierade tillsammans tre viktiga scenarier: effektiva godstransporter i städer, mobilitet och energi, samt mobilitet som tjänst för persontransport. En av huvudslutsatserna var att det i alla dessa scenarier är centralt med SoS-lösningar. Det finns dock flera utmaningar kopplat till hur dessa lösningar kan skapas, drivas och underhållas, då det är många intressenter som behöver vara involverade. De största vinsterna finns när hela värdekedjan kan kopplas in

och samverka för att uppnå ett eller flera syften. Det gör att det blir speciellt viktigt med vilken aktör som kan eller får ta ledningen i att orkestrera dessa lösningar. Samtidigt finns det flera utmaningar kopplat till bland annat tillförlitlighet, förtroende, integritet, säkerhet, och fördelningen av mervärden som skapas. Potentialen med dessa lösningar är dock väldigt hög.

6.3 Kunskapssyntes

Inom området kunskapssyntes har två aktiviteter genomförts, nämligen en översikt över de olika R&D-projekten inom SoSSUM-satsningen, och planering av fokusstudier.

Översikt över R&D-projekten

Målet med studien var att få en djupare förståelse för hur de projekten som fått finansiering av den strategiska satsningen SoSSUM arbetat med SoS-perspektivet i sina respektive projekt.

Syftet var att kartlägga projektledarnas upplevelser och erfarenheter av att jobba med SoS-perspektivet för att ta fram koncept för nya system.

Sammanlagt nio projekt hade fått finansiering för att arbeta med kompetens- och kunskapshöjande aktiviteter inom området SoS vid den tidpunkt då studien genomfördes (se Tabell 1).

Metod

En kvalitativ intervjustudie gjordes med hjälp av semi-strukturerade intervjuer med projektledarna för att kartlägga deras erfarenheter och drivkrafterna för att jobba med SoS-perspektivet och för att förstå de utmaningar de mött under projektens gång.

Projektledarna för varje projekt i tabell 1 ovan blev tillfrågade att delta i vår studie. Beroende på var de befann sig fick de möjlighet att bli intervjuade på telefon, vid ett personligt möte eller fylla i en enkät som vi skickade ut. Av de 9 tillfrågade projektledarna deltog 8 personer varvid synpunkter fångades från alla projekt i Tabell 1 utom SMOOTH. Totalt sett blev 4 av projektledarna intervjuade på telefon, tre projektledare valde att svara på enkäten och en intervju gjordes vid ett personligt möte.

Intervjuerna började med att projektledaren fick beskriva vad deras projekt handlar om och svara på några generella frågor såsom vilka partners de har haft med i projektet, varför SoS-perspektivet var relevant för deras projekt och avslutningsvis återberätta deras erfarenheter kopplat till tillämpningen av SoS. De blev också tillfrågade ifall de upplevde att de nuvarande kunskaper och metoder som finns om SoS idag är tillräckliga för att utveckla SoS. Projektledarna fick också beskriva vilka utmaningar de mött i samband med att de försökt applicera SoS-perspektivet.

Då SoS innefattar flera faser såsom arkitektur och modellering, simulering samt verifiering och validering, frågade vi också hur de arbetat i dessa faser och vilka utmaningar de mött kopplat till varje fas.

Svaren från projektledarna antecknades ordagrant och analyserades sedan utifrån kategorier och teman och sammanställdes till ett resultat.

Resultat

Drivkrafterna för att använda sig av SoS-perspektivet i projekten. De olika projektledarna uttryckte liknande drivkrafter för att använda sig av SoS-perspektivet i sina respektive projekt. Den största drivkraften var möjligheten att kunna definiera en gemensam standard för det system de ville utveckla. För flera av projekten var målet att skapa ett koncept av ett oberoende överordnat system som de olika projektparterna skulle kunna ansluta sig till oavsett vilket system de själva har in-house. Det överordnade systemet man ville ta fram skulle kunna hantera alla

| Projekt [organisation] | Syfte och mål |
|--|--|
| SHARP- Förstudie om datadelning för integrerat kollektiv- och efterfrågestyrt trafiksystem [KTH] | Denna förstudie kommer att undersöka potentialen att integrera efterfrågestyrd och linjebaserade tjänster i ett multimodalt kollektivtrafiksystem genom delning av realtidsinformation. Två huvudaspekter beaktas: (1) rumslig och tidsmässig samordning mellan linjebaserade och efterfrågarvariga tjänster, och (2) underlättande av samåkning i efterfrågesvariga tjänster. Olika nivåer av samverkan inom kollektivtrafiken, från ingen till fullständig delaktighet av taxibilar som efterfrågestyrd tjänst, kommer att studeras. |
| ASSET: System-av-System för Hållbara och Effektiva Transporter [KTH] | Syftet med ASSET är att samla intressenter från industri, myndigheter och akademi för att studera transporteffektivitet, hållbarhet & säkerhet (TESS) i ett SoS-perspektiv, inom ramen för samarbetet "Connected Living Lab (CLL) Jämtland". Målen är att nå en gemensam förståelse för definitioner, mätningmetoder och standarder för hållbara och energieffektiva transporter och säkerhet (TESS) och identifiera - problem och behov i kartläggningen av TESS - möjliga strategier för att uppnå TESS - användningsfall i CLL för att demonstrera SoS-strategier som stödjer TESS. |
| SMOOTH- System av system för hållbara urbana godstransporter [AB VOLVO] | Undersöka hur fordonssystem, transportstyrningssystem, etc. kan samverka och kommunicera för att leverera smarta och effektiva godslogistiksystem för städer i syfte att reducera trafikarbete och därigenom begränsa negativ påverkan på omgivande miljö och trafiksystem. Utöver detta avser vi utreda problemområden relaterade till logistikeffektivitet och stadens attraktionskraft. Projektet kommer att adressera dessa frågor genom innovativa lösningar för godsleveranser i stadsmiljö, ett SoS baserat på integration av existerande delsystem i leveranskedjan. |
| System av system för fjärrstyrning av automatiserade vägfordon [VTI] | Projektet har utrett förutsättningarna för en satsning på kompetens- och kunskapsutveckling inom området SoS för fjärrstyrning av vägfordon. Arbetet omfattade en litteraturgenomgång, teknisk genomförbarhetsstudie och program- och färdplansarbete. Projektet har genomförts av de tre avtalsparterna Carmenta, Einride och VTI. |
| Smart mobilitet - Sömlös hopkoppling av realtidssystem för linjetrafik och anropsstyrd trafik i en storstadsregion [HOGIA] | Syftet med förstudien var att undersöka om det finns tekniska och organisatoriska förutsättningar för att i en nästa fas gå vidare med ett fullskaleprojekt där de skilda tekniska system som används för linjelagd och anropsstyrd trafik hos Skånetrafiken tekniskt samverkar så att helheten upplevs som ett sömlöst system av system som täcker såväl linjelagd som anropsstyrd trafik. |
| AUTOFLOW- AUTOMated terminal logistics and FLOWs [LINDHOLMEN SCIENCE PARK] | Projektet AUTOFLOWs syfte är att undersöka potentialen av att introducera ett system-av-system för att stödja effektivare transporter i en försörjningskedja mellan en produktionsenhet och en hamnterminal. Målet är en bättre förståelse kring vilken information och system som idag finns tillgängliga inom respektive organisation och hur dessa kan införlivas i ett system-av-system för att därmed skapa möjligheter till effektivare resursutnyttjande av fordon, lastenheter, personal, terminaltytor och infrastruktur. |
| Samverkande system för sjukresor och sjukhus [RISE VIKTORIA] | Syftet med förstudien är att utreda hur olika möjliggörare som automatisering och ICT kan användas och anpassas för att koppla samman kollektivtrafik, sjuktransporter och sjukvård på ett genomtänkt sätt. Förstudien ska skapa ett SoS i den utvalda kontexten som kan ligga till grund för ett införande projekt där sjukvård, kollektivtrafik och automatiserade fordon tillsammans kan skapa en kombinerad mobilitetstjänst för de sista-metrarna. |
| Integrerad konsekvensanalys för evenemang med trafikpåverkan [MINDCONNECT] | Ärligen sker det stora trafikpåverkande händelser i urbana områden runt om i Europa. Huvuddelen av dessa händelser är planerade i förväg och har en stor inverkan på invånarens rörlighet genom problem med kollektivtrafik och försämrad trafikbild, med ineffektiva trafiksystem som konsekvens. Förstudien har som mål att undersöka effektiviseringspotentialen av ett övergripande system som adresserar ovan problembeskrivning och bjuda intill deltagande för bredare kunskapsutbyggnad som är relevant för flera branscher såväl som för industri, universitet och högskolor. |
| Virtual CarGo [COMBITECH] | Att testa en helt annan inställning än att försöka uttryckligen ange alla sådana varianter. - Att utveckla en MaaS för obegränsade och oförutsedda leverantörer, typer av tjänster, användare, modalitetsskift, transportsätt, efterfrågan etc. - Vårt designstrategi: En plattform som är utformad bottom-up för att stödja ett öppet ekosystem för leverantörer såväl som konsumenter / resenärer. - Plattformen kommer att innehålla funktioner som möjliggör självorganisering av ekosystemet. |

Tabell 1. Finansierade projekt inom SoSSUM vid tiden för studien baserat på projektbeskrivningar på Vinnovas hemsida.

ändringar i subsystemen och ingen enskild organisation skulle ha makt över det för att samtliga aktörer ska våga lita på systemet.

Projektledarna upplevde att fördelen med att använda SoS-perspektivet i projekten var att det gav dem möjligheten att modellera och förstå hur organisationer med olika affärsmodeller skulle

kunna samarbeta så att deras individuella affärsmöjligheter ökar som ett resultat av samarbetet (vilket också skulle gynna deras kunder). Samarbetet skulle alltså ge de enskilda aktörerna möjlighet att bygga mer värde för sig själva tillsammans med andra än om de hade försökt utveckla ett system på egen hand.

Erfarenheter med att försöka tillämpa SoS. Resultatet visade också på att projektledarna erfor ett flertal svårigheter i att kunna tillämpa SoS-perspektivet i projekten. Svårigheterna hade sin bakgrund i att det var väldigt lågt kunnande om ämnesområdet i projektgrupperna. Flera projektledare uttryckte att det blev väldigt "IT-fokuserat" vilket gjorde att de personer som inte har teknisk bakgrunden hade svårare att anamma begreppet initialt. Svårigheten låg också i att man inte förstod om SoS var en metod, en strategi eller en verktygslåda som man kunde plocka delar ur. Då själva begreppet var diffust för många i början av projekten, upplevde projektledarna att det var svårt och tog lång tid att involvera externa aktörer vilket gjorde det besvärligt att vara transparent.

Utmaningarna med att försöka tillämpa SoS. Trots dessa utmaningar uttryckte dock projektledarna att det har varit nyttigt att tänka på värdet de skapar i projekten ur flera parter perspektiv istället för att bara se värdet det skapar för den egna organisationen. Att arbeta på detta sätt har enligt projektledarna gett dem flera perspektiv men också gett dem möjligheten att identifiera fler utmaningar.

Projektledarna påpekade dock att de saknade relevanta definitioner och exempel på goda tillämpningar av SoS i just deras bransch. Här menade projektledarna att olika branscher behöver olika definition av SoS. SoS-perspektivet har inte heller kunnat användas på workshops i den utsträckning som man planerat då man inte funnit en tydlig arbetsmetod för hur man skulle gå tillväga.

Slutsats

Det har inte funnits en tydlig definition om vad SoS är och hur det ska tillämpas vilket har lett till att projektparterna inte haft en gemensam bild av hur de ska samarbeta kring ämnet. Då det också har varit väldigt mycket teknikfokus har det varit svårt att involvera personer och organisationer som inte är tekniskt insatta men ändå behövs för att projekten ska uppnå sina mål. Projektledarna upplevde också att det har varit svårt att försöka kombinera alla aktörers behov för att ta fram ett systemkoncept som skulle skapa mer värde för de individuella systemen.

Projektledarna har uttryckt att det finns ett behov av tydliga begrepp och metoder som kan användas för att enkelt och tydligt förmedla till olika typer av aktörer vad som är fördelen med att tillämpa ett SoS-perspektiv i projekt.

Planering av fokusstudier

En del av kärnaktiviteterna i SoSSUM-satsningen var avsedda att utgöras av fokusstudier, som skulle kartlägga och bygga kunskap inom ett antal utpekade områden med relevans för SoS. Typiskt skulle dessa beröra frågor som flera eller de flesta R&D-projekten berörs av, och på så sätt också stötta dessa projekt med kunskap. Styrgruppen i detta projekt identifierade följande områden som prioriterade för fokusstudier:

- Simulering av SoS.
- Integritet i SoS.
- Cybersäkerhet i SoS.
- Flexibilitet och evolution i SoS.
- Affärsmodeller för SoS.
- Tjänstekvalitet (quality of service, QoS) för SoS.
- Legala aspekter, standarder kring vad som ska delas respektive slutna system.

Såsom beskrivits valde Vinnova att lägga fokusstudierna i separata projekt, som vart och ett måste ansökas separat. Styrgruppen valde därför att initiera en studie kring simulering, för att hitta rutinerna för detta ansökningsförfarande. En ansökan togs också fram, och diskuterades flera gånger i styrgruppen, men det visade sig bli väldigt svårt att på detta sätt finna samsyn kring vilka parter som skulle delta i varje enskild ansökan. Någon ansökan lämnades därför aldrig in.

6.4 Mötesplatser

Projektet var delaktigt i att arrangera konferensen ”3rd Swedish Workshop on the Engineering of Systems-of-Systems (SWESoS)” i Linköping 181122. Konferensen hade ca 40 deltagare, och bestod av fyra sessioner med olika teman. En av sessionerna var öronmärkt för SoSSUM-projekt, och innehöll presentationer av fyra av de ingående R&D-projekten, samt en översikt över satsningen.

De två ovan nämnda workshops har också utgjort viktiga mötesplatser för projektet. Däremot har den tänkta programkonferensen inte rymts inom ramen för projektet.

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 | Projektet har i viss utsträckning samlat in information från R&D-projekten inom SoSSUM-satsningen, och gjort en syntes av denna. En del kunskap har också skapats vid de workshops som arrangerats. |
| Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt | x | Projektet har i viss utsträckning överfört kunskap till R&D-projekten inom SoSSUM-satsningen. |
| Föras vidare till produktutvecklingsprojekt | | |
| Introduceras på marknaden | | |
| Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut | | |

7.2 Publikationer

Då detta projekt har varit främst koordinerande, så har inte några vetenskapliga publikationer varit aktuella under projektperioden. Däremot finns planer på att senare publicera resultat som delvis baserar sig på de två workshops som genomförts.

Det är också värt att nämna att under den ovan nämnda förstudien inför SoSSUM-satsningen skrevs en publikation [2], som presenterades vid en konferens i maj 2018, vilket var under den ursprungligen tänkta projektiden.

8 Slutsatser och fortsatt forskning

Detta projekt har producerat en hel del intressanta resultat, t ex genom workshops. Däremot har formerna för projektet, såsom det slutligen beviljades av Vinnova, kraftigt försvårat genomförandet. Allt för stor del av arbetet har gått åt till administration och diskussioner kring projektansökningar mm. Likaså har samtliga parter upplevt att mycket av de delar som

intresserade dem i ansökan inte rymdes i det beviljade projektet, och det har varit svårt för främst industrideltagarna att hitta sina roller. Dessutom kom detta projekt igång när nästan ett år av satsningen redan hade gått, och möjligheten att samverka med R&D-projekten under deras uppstart försvann därmed.

Projektdeltagarna har därför i samförstånd beslutat att inte ansöka om en andra fas av detta projekt. Istället undersöks nu möjligheten att genomföra ett mer tekniskt inriktat projekt, som skulle motsvara och inkludera flera av de fokusstudier som diskuterats under detta projekt. Resultaten från de genomförda workshops är en bra bas för innehållet i ett sådant projekt.

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

Jakob Axelsson, RISE (projektledare)

Leif Axelsson, CEVT

Ulf Ceder, Scania

Per Wenner, Trafikverket

Mats Lundin, Volvo Cars

Hans Lind, Volvo Group

10 Referenser

- [1] Axelsson, J. (2015). Systems-of-systems for border-crossing innovation in the digitized society - A strategic research and innovation agenda for Sweden. SICS Technical Report T2015:07.
- [2] Axelsson, J., & Nylander, S. (2018). An Analysis of Systems-of-Systems Opportunities and Challenges Related to Mobility in Smart Cities. In 2018 13th Annual Conference on System of Systems Engineering (SoSE) (pp. 132–137). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/SYSOSE.2018.8428713>.