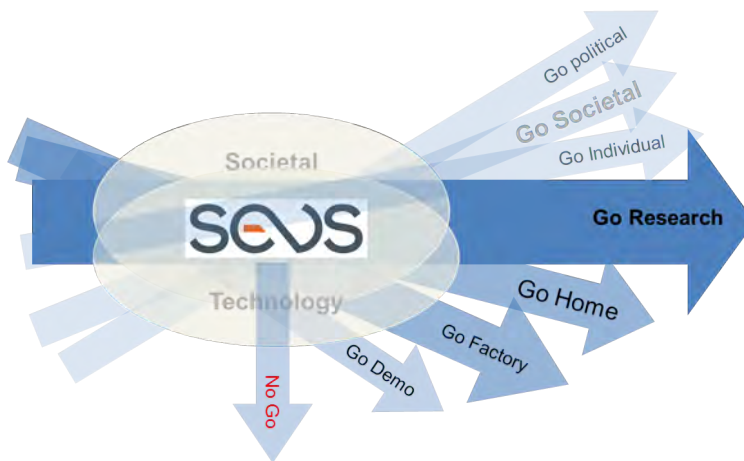


FFI

# SEVS

SAFE, EFFICIENT VEHICLE SOLUTIONS



Dokument: FFI Public Report SEVS Fas 2

Projekt inom: Ett strategiskt Projekt

Författare: Anders Grauers, Else-Marie Malmek och Hans Arby

Datum: 2014-03-31 (uppdaterad 2014-06-18)

Filnamn: FFI Publik-slutrapport SEVS2-sv,v1.4

## Innehåll

<b>1. Sammanfattning</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Bakgrund</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Mål</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Genomförande</b> .....	<b>6</b>
<b>5. Resultat</b> .....	<b>7</b>
<b>6. Spridning och Publikationer</b> .....	<b>16</b>
<b>7. Slutsatser och framtida forskning</b> .....	<b>18</b>

### FFI i korthet

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings-, innovations- och utvecklingsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Säkerhet. Bakgrunden är att utvecklingen inom vägtransporter och svensk fordonsindustri har stor betydelse för tillväxt.

FFI kommer att bidra till följande huvudsakliga mål: Att minska transporterens miljöpåverkan, minska antalet dödade och skadade i trafiken och stärka den internationella konkurrenskraften. Satsningen innebär FoU-verksamhet för cirka 1 miljard kronor per år varav de offentliga medlen utgör hälften. För närvarande finns fem delprogram samt strategiska satsningar: Fordonsutveckling, Transporteffektivitet, Fordons-och trafiksäkerhet, Energi & Miljö och Hållbar produktionsteknik.

För mer information: [www.vinnova.se/ffi](http://www.vinnova.se/ffi)

# 1. Sammanfattning

Syftet med SEVS2-projektet är att stärka den svenska fordonsindustrins förmåga att analysera och hantera komplexa samhällsliga och tekniska utmaningar kopplade till en övergång till ett hållbart mobilitets- och transportsystem 2030+. SEVS2 fokuserar på utmaningar i stadsmiljöer där transporten är en del av lösningen för den hållbara staden. För att kunna studera detta ur ett systemperspektiv måste många olika typer av aktörer, även utanför transportbranschen, analyseras. Det kräver i sin tur kunskap och aktiv medverkan i projektet från många olika intressenter. Analysen har fokuserat på Göteborg som referensstad för en liten västerländsk stad, och sedan jämfört resultaten med Shanghai, som referensstad för en växande asiatisk megastad.

SEVS2-projektet har utvecklat en strategisk analysmodell som förklarar de viktigaste drivkrafterna och hur de påverkar framtida vägtransporter. Drivkraftsmodellen har använts tillsammans med den metod och scenarier som utvecklades i SEVS1, för att analysera ett framtida urbant vägtransportsystem där elektromobilitet är en av de viktigaste bärande teknikerna för person- och godstransportlösningar.

Det multi-disciplinära SEVS-teamet har analyserat förutsättningar för och konsekvenser av elektromobilitetbaserade lösningar och vad som krävs för en effektiv omvandling av dagens transportsystem. En viktig aspekt av SEVS2-projektet har varit att utgå från redan existerande kunskap från ett brett spektrum av aktörer och att sedan integrera den i en form som är användbar för analys av framtida vägtransporter.

Projektet har inte bara levererat många resultat, utan även många olika *typer* av resultat. Exempel på viktiga resultat och leveranser är:

- En effektiv metod för analyser av komplexa samhällsliga frågor och utmaningar i ett multidisciplinärt team bestående av experter från industri, akademi och myndighet
- En drivkraftsmodell, som kan användas för att analysera de mekanismer som direkt och indirekt påverkar det framtida transportsystemet
- Fyra scenarier för olika möjliga extremframtider, vilka beskriver hur staden och transportsystemet kan utvecklas beroende på hur osäkra, men inflytelserika, drivkrafter utvecklas.
- Analys av vilka transportlösningar som en huvudaktör kommer att välja under olika förhållanden, utgående från ett användarperspektiv och inkluderande indirekta faktorer i samhället. Denna analys har visat potentiellt vinnande lösningar, men också identifierat vilka faktorer som är de viktigaste drivkrafterna samt identifierat hinder för ett genomslag av olika transportlösningar.
- Slutsatser baserat på en analys av elektromobilitet som en lösning för hållbara stadstransporter: Det är inte användarnas behov och krav som kommer att avgöra om elektromobilitet får ett brett genomslag eller ej utan utmaningar inom

energiförsörjning och stadsutveckling. Därför kommer dess främsta drivkrafter och hinder finnas inom politik och transportförsörjning.

- Många och viktiga insikter om de olika lösningarnas styrkor och svagheter ur ett systemperspektiv.
- Viktiga insikter om hur och varför samhället och olika företeelser i samhället förändras, liksom rekommendationer för hur man kan tänka och hur man bör analysera vissa faktorer, för att på så sätt undvika vanliga fel vid framtidsanalyser.

Projektet har letts av SAFER och SHC, båda nationella Centers of Excellence, för vilka Chalmers är värd, tillsammans med ett stort antal partners från fordonstillverkare, akademi, institut och andra företag. Projektet genomfördes under 2012-2013 och hade en total budget på ca 15 MSEK, varav 50 procent finansierats av FFI.

## 2. Bakgrund

Det finns en stark utvecklingstrend mot ett mer hållbart samhälle i allmänhet, och som en del av detta står transportsystemet i fokus. Omvandlingen av transportsystemet har ofta främst setts som en fråga om att utveckla nya fordon och bränslen inom relativt väl definierade och avgränsade ramar. Men de viktigaste drivkrafterna som påverkar denna övergång har sitt ursprung utanför själva transportsystemet och de kommer även att förändras i sig. Den hastighet med vilken olika drivkrafter och randvillkor utvecklas förväntas dessutom differentiera sig mellan olika delar av världen. Allt detta påverkar i hög grad utvecklingen av vägtransporter och mobilitetslösningar.

Forskare från många olika discipliner har studerat utvecklingen av transportsystemet från respektive perspektiv – exempelvis energi- och bränsleförsörjning, fordonsteknik, säkerhet, ekonomi, stadsplanering, kundbeteende och kommunikationsteknik. Det finns alltså en hel del kunskap om hur individuella drivkrafter påverkar delar av systemet. Däremot kan ingen enskild forskare själv svara på vilken den sammantagna effekten på transportsystemet kommer att bli. För att kunna göra det måste man förstå hur den kombinerade effekten av alla olika drivkrafter ser ut. Eftersom de till sin karaktär kan vara mycket olika och är kopplade till varandra på olika sätt, behöver man för syntesen bygga upp en gemensam modell med de viktigaste drivkrafterna. Många experter och intressenter kommer behöva vara inblandade, vilket gör det nödvändigt att ha en strukturerad metod för att på ett effektivt sätt kunna genomföra analysen i tvärvetenskapliga team.

Efterfrågan på hållbara transportlösningar kommer att förändra inte bara fordonen, utan även affärsmodeller, utvecklings- och produktionsprocesser, tjänster, teknik, utbildning, förvaltning, partnerskap, supply chain management. Många av de steg som behöver tas, kräver samordnade åtgärder från flera av de inblandade aktörerna. På grund av de enormt snabba förändringar som sker finns det därför ett behov av att snabbt ta initiativ till en

dialog mellan centrala aktörer som direkt eller indirekt påverkar transportsystemet. SEVS2 har varit ett viktigt steg mot att möta detta behov.

Under 2009-2010 arbetade SEVS1 med frågan om hur de framtida fordonskoncepten skulle behöva utformas för att uppfylla kraven på säkra och energieffektiva transporter. Projektet identifierade behovet av en mer detaljerad drivkraftsmodell, som skulle behöva byggas av experter från fler discipliner än vad som ingick i SEVS1. SEVS2 är en naturlig förlängning av SEVS1 och fördjupar analysen och tar den ett steg längre. Projektet fokuserar mer på att analysera drivkrafter och hur de påverkar framtida transporter, och mindre på fordonslösningarna i sig. SEVS2 har använt de scenarier som utvecklades i SEVS1 som ett verktyg för att analysera elektromobilitet som varande en av de främsta lösningarna för det framtida transportsystemet.

Det finns många studier som bidrar till en bättre förståelse för framtiden. De levererar bra insikter och beskrivningar av utmaningar och möjligheter, men inkluderar vanligtvis enbart möjliga tekniska genombrott, inte de trendbrott som kan uppstå på grund av drivkrafter utanför transportsystemet och som kan påverka transportsystemet i ännu högre grad. Avsikten med SEVS2 har varit att komplettera dessa tidigare studier med mer eller mindre grundläggande forskning kring ett brett spektrum av drivkrafter och processer och sedan använda denna kunskap för att studera elektromobilitet för vägbaserade transportlösningar. Göteborg och Shanghai valdes som referensstäder – en mindre Europeisk stad respektive en asiatisk megastad.

### 3. Mål

Syftet med SEVS2 är att stärka den svenska fordonsindustrins förmåga att hantera komplexa samhällsliga och tekniska utmaningar i samband med en övergång till ett hållbart transportsystem.

Projektets direkta bidrag till detta är främst:

- Att identifiera och integrera globala och lokala samhällsliga och tekniska drivkrafter i en analysmodell.
- En scenarioanalys av elektromobilitet som en bärande teknisk lösning för hållbar mobilitet och transporter i städer. Beskrivningar av förutsättningar och konsekvenser i olika scenarier.
- En analys på systemnivå av de utmaningar som är kopplade till transformation av transportsystemet, adressering av utmaningar till olika intressenter samt initiering av relevant forskning och utveckling hos SEVS parter.
- Att etablera metoder för multidisciplinära, organisationsöverskridande samarbeten och analyser av komplexa system på ett strukturerat sätt.

Indirekt stärker projektet parternas och projektmedlemmarnas förmåga att hantera komplexa övergångsutmaningar.

## 4. Genomförande

SEVS2-projektet initierades av de så kallade "svåra frågorna" kopplade till samhällliga och tekniska utmaningar, formulerade av AB Volvo, VCC, SAAB och Scania.

Frågeställningarna var grunden för inbjudan av deltagande parter, för bemanningen av olika arbetspaket (WP), behovet av kompetens och för valet av prioriterade användarfall.

Projektet har varit uppdelat i fyra huvudarbetspaket; WP1, Drivkraftsmodell; WP2, Scenarioanalys; WP3, Riktlinjer för transformation; WP4, projektledning och Managing open innovation. Den övergripande metoden härstammar från Malmeken AB och har vidareutvecklats under projektprocessen. Helt nya metoder har också utvecklats eller uppkommit som en kombination av redan existerande metoder, exempelvis metoden för hållbarhetsanalys.

Projektet och alla arbetspaket har karaktäriserats av en inkluderande process. I mer än 50 workshops har ca 15-20 deltagare varje gång arbetat tillsammans och lärt av varandra och ingått i ett öppet innovationsteam. Under processen insåg projektet att vissa centrala kompetenser saknades och då bjöd projektet in nödvändig kompetens till en eller flera workshops och/eller seminarier. I kommande projekt kan drivkraftsmodellen användas som ett verktyg för att identifiera nödvändiga kompetenser på ett tidigare stadium.

Team-building-processen har varit mycket framgångsrik och skapat ömsesidig respekt mellan deltagare från flera olika organisationer och yrkeskategorier. Varje enskild deltagare har delat sin kunskap, men också öppet kunna visa sin brist på kunskap. Projektklimatet har karaktäriserats av öppenhet, förtroende, glädje, lärande och professionalism. 50 procent av projektdeltagarna har varit män och 50 procent kvinnor.



Som en del SEVS2-projektet har metoden för hur man hanterar komplexitet utvecklats och utforskats, vilket har resulterat i handboken "The SEVS Way".

**Figur 1: Handboken "The SEVS Way"**

Initialt drabbades projektet av förseningar p g a SAABs konkurs och under hela projektet har arbetsbördan varit tung för projektledaren då det tidvis saknats delprojektledare för alla arbetspaket, utom för WP1. En konsekvens av detta är att projektet dragit ut på tiden drygt 6 månader.

## 5. Resultat

### 5.1 Leverans till FFI – mål

SEVS2-projektet har syftat till att hantera den övergripande utmaningen att skapa attraktiva och hållbara vägtransporter. Projektet kom därför att spänna över nästan hela FFI-programmet och beröra många av de enskilda FFI-programmens mål, med undantag för *Hållbar produktionsteknik*.

Samtliga målsättningar inom *Energi- och miljöprogrammet* har i någon utsträckning omfattats av projektets analyser: Energieffektivitet, minskade CO2-utsläpp, förnybara bränslen, minskade giftiga utsläpp och buller i projektanalysen. Framförallt har elektromobilitet som en lösning för att nå dessa mål undersökts.

SEVS2 har också bidragit till att nå målen inom programmet för *Fordons- och trafiksäkerhet*, bland annat genom att specifikt analysera Safety som en viktig drivkraft och hur denna faller ut i de olika framtidsscenariorna.

SEVS2 har också bidragit ett av de viktigare målen i programmet för *Fordonsutveckling*. Den utvecklade drivkraftsmodellen, scenariorna och 'use casen' har används för att identifiera och analysera nya fordons- och transportkoncept ur ett system- och samhällsperspektiv.

SEVS2 stödjer strategin för programmet *Transporteffektivitet*, då SEVS mål har varit att ta ett helhetsgrepp om området. Som en konsekvens av projektets breda angreppssätt har SEVS inte gått in på alla detaljer i hela FFI-programmet. Projektet levererar en övergripande studie som avsevärt kommer att bidra till att förstå hur de olika delarna i programstrategin tillsammans formar attraktiva helhetslösningar.

SEVS2 har mer eller mindre täckt alla *Övergripande effektmål* för FFI-programmet och har också analyserat många av *Effektmålen*, såsom nya affärsmöjligheter, nya affärsmodeller, ökad kapacitet i befintliga strukturer och ett systemtänkande.

De individer som har deltagit i SEVS2-processen har, genom fler än 50 hel- eller halvdags gemensamma workshoppar och fem seminarier, vidgat sina perspektiv och lärt sig mycket om det komplexa transportsystemet, både samhällsmässigt och teknologiskt. På så sätt har SEVS2 direkt och indirekt bidragit till att nå de övergripande målen FFI satt för programmet.

### 5.2 The SEVS Way - sammanfattning av metoden:

Den långsiktiga utvecklingen av transportsystemet kan inte förstås om det inte studeras som en del av det större samhällssystemet. Ett sådant samhällsperspektiv är av allt större betydelse, eftersom många av de starkaste drivkrafterna som påverkar transportsystemet har sitt ursprung utanför transportsystemet i sig, exempelvis resursbrist, förändrade värderingar och en förändrad stadsplanering. Vad som gör det ännu mer komplicerat är



att viktiga påverkansfaktorer på transportsystemet ofta kan vara bieffekter av andra förändringar i samhället och därför riskerar att missas om analysen begränsas för mycket.



**Figur 1: Vad som är en bra lösning avgörs inte bara av dess egna egenskaper utan till en stor del av indirekta faktorer som konkurrerande lösningar, livsstilar, policys etc.**

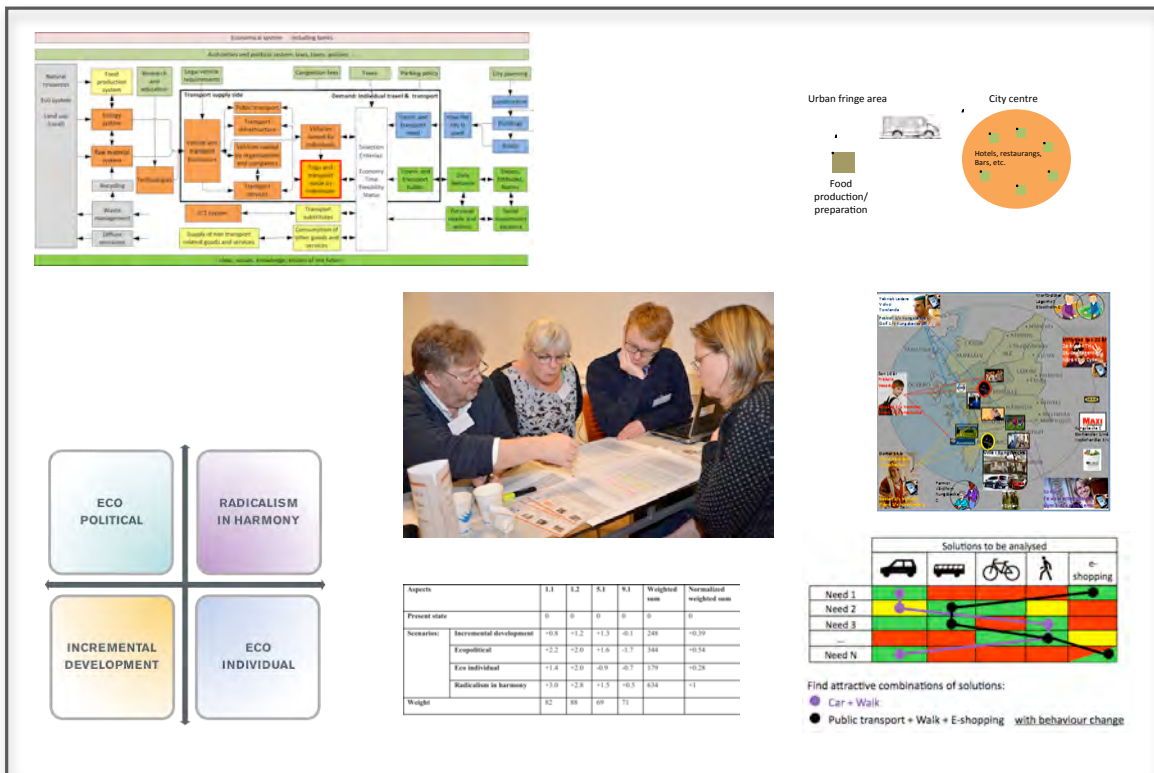
Som människor är vi ganska dåliga på att hantera komplexa problem, och extra dåligt går det om vi försöker lösa dem genom att tänka på egen hand. Vi brukar basera de flesta av våra slutsatser på en rätt odefinierad blandning av data från olika typer av källor, personliga erfarenheter och känslor. Vill vi analysera framtiden ur ett samhällsperspektiv måste vi därför använda metoder som minskar den personliga påverkan och istället hjälper oss att metodiskt välja ut vilken fakta och vilka argument som är mest relevanta att använda. The SEVS Way är ett verktyg som låter oss hantera frågorna och belysa utmaningarna på ett effektivt sätt, strukturerat och i väldefinierade steg.

Metoden bygger på ett antal viktiga komponenter eller steg:

- Ett multidisciplinärt team av experter
- En drivkraftsmodell för att hantera komplexiteten hos alla de drivkrafter som påverkar samhällsutvecklingen
- Scenarier som beskriver olika möjliga framtider och som påverkar utfallet av transportanalyserna nedan
- Beskrivna användarfall (use cases) för individ- respektive godstransport



- Transportanalyser baserade på huvudaktörens/användarens val av transportlösningar utifrån definierade urvalskriterier för olika användarfall och utifrån de olika scenariernas förutsättningar
- En flerdimensionell hållbarhetsbedömning för jämförande utvärderingar av transportlösningar



Figur 2 Viktiga delar i SEVS-metoden: Ett multidisciplinärt team, en drivkraftsmodell, scenarier, use-case-baserade transportanalyser och hållbarhetsbedömningar

Vid initiering av SEVS2-projektet formulerade parterna från industrin ett stort antal så kallade Svåra frågor om framtida samhälleliga och tekniska utmaningar. Frågorna konkretiserade ämnesramen och påverkade även vilka nya partners som skulle bjudas in, bemanningen i delprojekten etc

Några exempel på Svåra frågor var:

- Vilka är de viktigaste drivkrafterna och indikatorerna för elektromobilitet?
- Hur kommer policy och regler att utvecklas inom godstransportområdet – till exempel kring cityterminaler, nattleveranser och nollemissions-zoner?
- Vad krävs för att dagens långsamma förändring i kundbeteende [inom elektromobilitet] ska ske snabbare?
- Vilka tekniska vägval kommer vi att ställas inför?

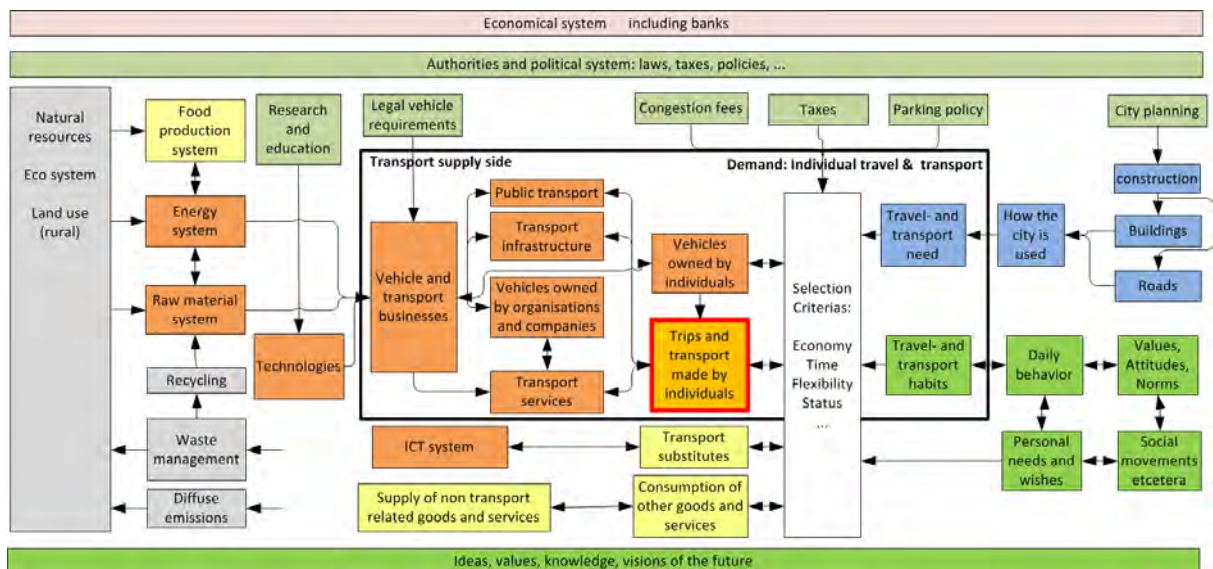
**Drivkraftsmodell – för att förklara vad som formar framtiden**

Drivkraftsmodellen syftar till att få oss att tänka i termer av verkliga orsaker och effekter och frigöra oss från våra känslor och vår intuition som lätt påverkas av önskan att nå ett visst resultat. Om vi hindrar hjärnan från att direkt fastna för en viss slutsats genom att bryta ner resonemanget i mindre steg blir det lättare att se vilka argument som är relevanta och vilka aspekter som bör beaktas i de olika delarna av analysen.

Modellen är en visuell beskrivning av hur olika drivkrafter direkt och indirekt påverkar transportsystemet och hur de interagerar med varandra. Tack vare modellen kan först alla drivkrafter diskuteras var och en för sig och sedan analyseras sammantaget för att skapa en förståelse för helheten. Drivkraftsmodellen är kartan som hjälper oss att hitta en väg att följa under utforskningen och som gör det tydligt vad vi bör fokusera på i varje steg och vad vi kan välja bort.

Ett stort antal direkta och indirekta drivkrafter har identifierats och delats in i sex grupper:

- Politiska/Legala
- Ekonomiska
- Spatiala: Markanvändning, stadsstruktur
- Sociala: Värderingar, idéer, beteenden
- Teknologiska
- Miljö- och naturresurs-relaterade



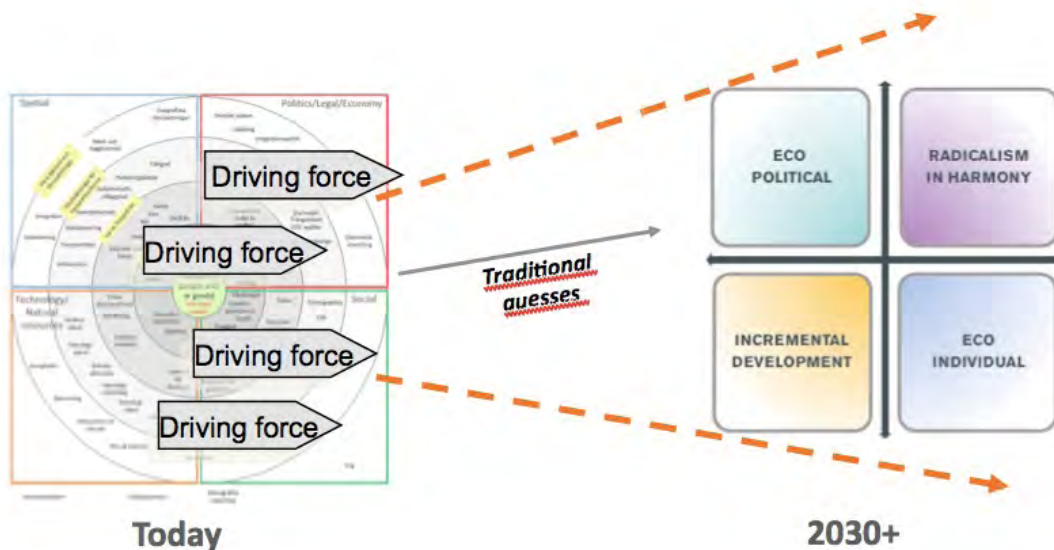
**Figur 3** Drivkraftsmodellen visar hur de faktorer som ligger närmast valet av en viss transportlösning påverkas av många, yttre starka drivkrafter; ofta helt utanför transportsektorn

## Scenarios – Bilder av möjliga framtider

Drivkraftsmodellen visar vilka drivkrafter som formar framtiden, men inte hur de kommer att falla ut. För att analysera framtiden måste vi ha en uppfattning om vilka "värden" drivkrafterna kan anta, och vilka framtidsbilder det skulle innebära.

Drivkrafterna rangordnas dels utifrån hur mycket de påverkar framtidens transportsystem, dels utifrån hur säker utvecklingen är. Det visar sig att utvecklingen för några av de faktorer som är mycket kritiska också mycket osäkra. Detta pekar mot en osäker framtid. Ett effektivt sätt att hantera osäkerheten är att definiera ett antal scenarier, vilket gör det möjligt att undersöka konsekvenserna av olika "värden" på drivkrafterna.

De skapade scenarierna är alltså inte förutsägelser om vad som kommer att hända, utan verktyg för att utforska möjliga utfall. De görs medvetet extrema för att den faktiska framtiden med stor sannolikhet ska falla inom det område som scenarierna spänner över.



**Figur 4 SEVS scenarier är inte förutsägelser, utan beskrivningar av möjliga framtider, som konstrueras utifrån analyser av drivkrafterna och dess osäkerheter.**

Utfallet för många av drivkrafterna är ganska säkert och kommer därför vara desamma i alla scenarier, medan andra kommer att skilja sig åt. De två huvuddimensioner som används i SEVS scenarier är:

- *Proaktiva politiska system vs Reaktiva politiska system*
- *Radikal förändring av transportmönstren genom livsstil vs Ingen förändring av transportmönster genom livsstil*

Scenarierna är bilder av möjliga framtider, hur samhället och den fysiska miljön ser ut och hur människor, företag och organisationer beter sig i dessa. De beskrivs också i berättelser som gör det möjligt för projektdeltagarna att "komma under huden" på

aktörerna i de olika framtiderna, vilket minimerar risken för att analyserna av lösningar görs med hjälp deltagarnas personliga erfarenheter av dagens värld. Scenarier ger alla deltagare en gemensam plattform för diskussion.

### **Multidisciplinärt Team**

Drivkraftsmodellen och scenarierna svarar inte på några frågor – de är bara effektiva verktyg för att hantera frågor på ett strukturerat sätt. Själva analysen kräver experter från olika områden. Därför måste alla projekt som arbetar med komplexa problem, liknande SEVS, genomföras av ett multidisciplinärt team, med deltagare från olika branscher.

Experterna kommer alltså från mycket olika ämnesområden, vart och ett med sina modeller för att bygga kunskap och med olika vetenskapliga språk. Projektdeltagarna måste ha en förmåga att kommunicera sina kunskaper på ett gemensamt språk, att vara öppen för att använda övrigas kunskap och se hur den påverkar det egna området.

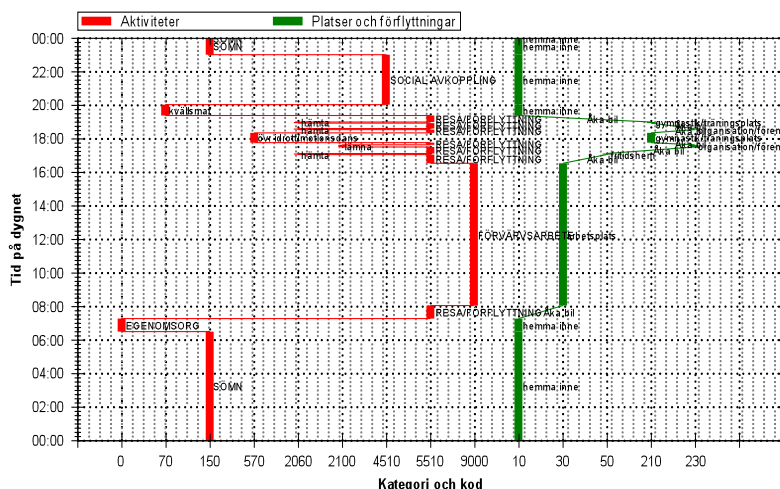
Nyckeln till framgång är projektets ledningsfilosofi – exempelvis hantering av öppen innovation och samarbete över organisationsgränser – liksom attityden hos deltagarna. Projektet måste ha en inkluderande samarbetsprocess där deltagarna har många chanser att i trygghet diskutera och pröva varandras kunskaper och tillsammans reflektera över resultaten. Det är viktigt att låta några av projektdeltagarna fokusera på att integrera den samlade kunskapen, medan andra kan fördjupa sig i analyser.

### **Transportanalys**

En huvuduppgift för SEVS har varit att analysera person- och godstransporter, med fokus på elektromobilitet. Varje fråga som skall analyseras kräver en inledande studie av drivkraftsmodellen för att identifiera var – och av vem – viktiga beslut fattas och vilka mekanismer som påverkar den aktuella frågeställningen. Det inledande steget ger en utgångspunkt för den vidare analysen. I SEVS2 transportanalyser är nyckelaktören den som väljer transportlösning, alltså resenären eller hushållet respektive transportören eller transportköparen.

#### ***Att använda användarfall (Use Cases)***

För att kunna identifiera vilka transportlösningar som kommer att användas är det viktigt att beskriva transportbehoven hos de undersökta aktörerna. För persontransporter har aktivitetsbaserade användarfall (uses cases) använts. Det räcker inte att inkludera de frekventa transportbehoven i användarfallen, eftersom de mer udda behoven kan påverka valet av transportlösning även i vardagen – typexemplet är den årliga fjällresan som pekar på ett behov av en stor bil för flera passagerare och mycket bagage.



Figur 5 Geografisk representation och verksamhetsbaserad beskrivning av ett användarfall för persontransport. Diagram som produceras med VARDAGEN Version2011 (2.6.0.0) © Kajsa Ellegård & Kersti Nordell i samarbete med Lena-Karin Erlandsson och Gunilla Liedberg.

Användarfall och aktörernas behov behöver översättas till funktionskrav som fångar de faktorer som påverkar valet av transportlösning – start- och slutpunkt, tillgänglig tid, säkerhet och trygghet, antal passagerare, bagage, särskilda krav som kylning av last, etc.

De analyser som gjordes för godstransporter byggde också på användarfall, men inte aktivitetsbaserade eftersom de flesta typer av godstransporter är repetitiva. Urvalskriterierna var istället fler och bredare och inkluderade exempelvis servicenivå, kundrelationer, säkerhet och policys.

**Urvalskriterier**

För att förstå besluten hos en aktör måste man veta vilka kriterier aktören använder för att jämföra alternativen. De valkriterier som SEVS tagit fram, bygger på forskning om företags och privatpersoners transportbeslut. Detta är ingen exakt vetenskap, eftersom människor ofta styrs mer av vanor än rationella argument.

Prio	Persontransport	Godstransport
1	Tid	Kostnad
2	Kostnad	Tillförlitlighet
3	Tillgänglighet	Tid
...	----	Frekvens, flexibilitet ...

Tabell 1 Exempel på valkriterier för person-, respektive godstransporter

**Transportlösningar**

Den sista komponenten till transportanalysen är listan över de lösningar som skall vara kandidater i analysen. Denna förteckning bör teoretiskt innehålla alla möjliga transportlösningar aktören kan välja mellan i framtiden. I praktiken reduceras de till ett hanterbart antal alternativ. Observera att även transportsubstitut bör finnas med för att i

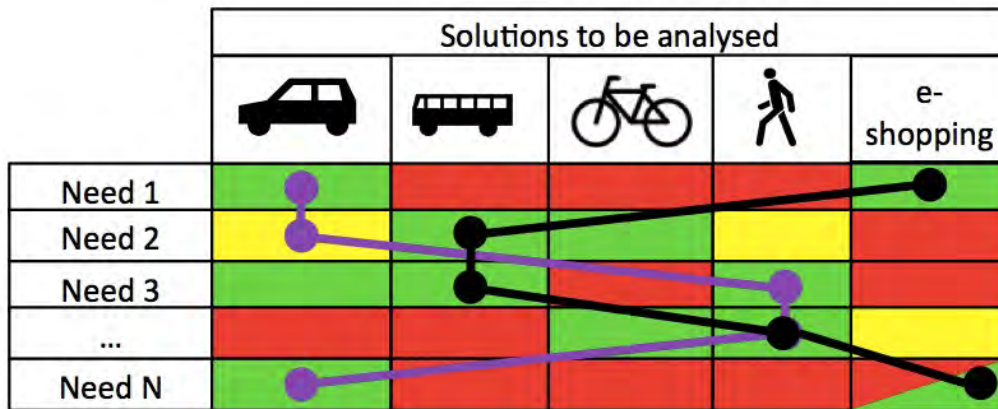


analysen kunna inkludera alternativ med beteendeförändringar som påverkar själva transportbehovet.

## Analys

Besluten om val av transportmedel görs inte isolerade från varandra. Till exempel kommer beslutet att köpa eller sälja en cykel eller en bil att påverka senare beslut. Man måste alltså ta hänsyn till en användares samlade beslut för att kunna dra rätt slutsatser, men för att kunna göra det, måste först varje resa analyseras för sig med antagandet att det finns en bil eller en cykel tillgänglig. Utifrån dessa går det att identifiera en eller flera kombinationer som kan uppfylla hundra procent av de funktionella kraven i användarfallet. Det är först med de kombinerade paketen det går att jämföra den totala attraktionskraften hos de olika transportlösningarna. Det räcker heller inte att bara ta med en familjemedlem i användarfallet. Hela hushållets transportbehov måste ingå i analysen, annars går det inte att se om det finns behov av en bil eller två bilar i familjen – eller ingen alls.

I analysen ska det vara möjligt för aktören att ändra beteende för att minska eller ändra behovet av transporter. Det kan exempelvis handla om att flytta, byta hobby eller planera bättre. Myndigheter, företag och fotbollsklubbar kan också ändra sitt beteende för att påverka transportbehovet.



Find attractive combinations of solutions:

- Car + Walk
- Public transport + Walk + E-shopping with behaviour change

**Figur 6** Analysen görs först för varje behov eller aktivitet och lösning och givet att användaren har tillgång till bil eller cykel. Därefter identifieras bästa kombinationer, med eller utan beteendeförändringar och beslut som påverkar förutsättningarna.

Slutligen analyseras alla kombinationer av transportlösningar – med eller utan beteendeförändringar – utifrån varje scenarios förutsättning. Det ger en ”vinnare” per

scenario, men resultatet omfattar mer än den mest lämpliga lösningen. Minst lika viktigt är vad som ledde fram till svaret, vilka faktorer som hade starkast påverkan på utfallet och vilka resor som är svårast att tillgodose.

Genom att studera flera olika familjer och deras kombinerade beslut, är det möjligt att värdera potentialen för en utbyggd kollektivtrafik.

Om beteendeförändringar hos användare/kunder förutsätter att andra aktörer, som affärer eller skolor, ändrar sitt erbjudande, behöver man även studera vad det betyder för dessa. Det är alltså inte tillräckligt att bara användaren vill ha en förändring i en tjänst, företaget som levererar denna tjänst måste också finna det attraktivt att förändras.

### **Hållbarhetsbedömning**

När man kan jämföra transportanalysens vinnande lösningarna i de olika scenarierna skapas en förståelse för hållbarhetsaspekterna – inte bara för lösningarna i sig, utan även för varför de olika framtidsscenarierna gör vissa lösningar till vinnare.

Som ett första steg behöver arbetsgruppen formulera relevanta hållbarhetskriterier för studien. Det görs normalt utifrån de tre dimensionerna miljömässiga, sociala och ekonomiska. Ett kriterium skulle kunna vara Minsta möjliga antal döda eller allvarligt skadade personer i trafiken.

Bedömningen görs som en kvalitativ *multi criteria analysis (MCA)*, en metod som passar bra då kriterier i olika dimensioner ska jämföras med varandra och då många olika intressenters perspektiv ska vägas in. Deltagarna i workshoppar måste bli överens om hur väl de vinnande lösningarna i olika scenarier uppfyller var och en av hållbarhetskriterierna. 0 motsvarar dagens situation, -3 är minst fördelaktigt och +3 mest fördelaktigt. Om man trots diskussioner inte kan nå konsensus, sker en omröstning och det genomsnittliga värdet används istället. På samma sätt ges de olika aspekterna vikter från 0 till 100.

Resultatet blir en tabell med viktade summor för de olika lösningarna, alternativt för hela scenariot. Genom att förstå vad som leder fram till det ibland kontraintuitiva resultatet kommer att skapa insikter inom hållbarhet och de mekanismerna som ligger bakom.

Processen för att formulera hållbarhetskriterier resulterade i 18 kriterier som användes på transportanalysens vinnande lösningar i olika scenarier för användarfallen Kungsbackafamiljen och Kurt bagare.

Resultaten från den genomförda MCAn visade att alla lösningar är bättre än dagens ur ett miljöperspektiv, men också att de sociala och ekonomiska utfallen kunde skilja sig mycket åt mellan olika scenarier och att utfallet inte alltid var bättre än dagens.



## 6. Spridning och Publikationer

### 6.1 Kunskap och Resultatspridning

Den 31 mars 2014 presenterades den nya IPCC-rapporten. Den fokuserade på effekterna av den pågående klimatförändringen, som är synliga på nationell, europeisk och global nivå. Det finns ett stort behov av samarbete över många gränser för att bland annat uppnå hållbara städer och hållbara transportlösningar. SEVS-projektet är ett lyckat exempel på en så kallad Trippel Helix-samverkan mellan akademi, näringsliv och offentlig sektor.

#### **Andra aktiviteter:**

Från januari och fram till den 18:e mars, deltog SAFER/SEVS i arbetet med en Horizon 2020-ansökan (Transport - MG.5.1 – 2014). Ansökan är inom området Transformera brukandet av konventionellt drivna fordon i tätorter med syftet att *"Jämföra innovativa policys, åtgärder och verktyg för att - bland annat - halvera användningen av konventionella fordon i städerna, samtidigt som man ökar tillgängligheten av stadsområden och förbättra luftkvaliteten och trafiksäkerhet"*.

Ansökan samordnas av MOVEO under namnet TOMORROW, verktyg och riktlinjer för nya miljövänliga system för rörlighet i morgon. 17 partners från akademi, industri och offentlig sektor (Trippel Helix) deltar i detta program: Frankrike, Italien, Polen, Portugal, Storbritannien, Tyskland och Sverige med SAFER och SEVS-projektet. Från regionen ombads Trollhättans stad och Kungsbacka kommun att gå med i programmet som "spegelstäder". Ansökan gick vidare till steg 2 (en av de 9 av 39 sökande). Steg 2 i ansökan ska vara inne i augusti 2014.

I slutet av november 2013 initiera Bisek en ansökan till det europeiska programmet *Join Program Innovation*. Tack vare SAFER och SEVS samarbetsplattform tog det bara ett par dagar att sätta samman ansökan *"New Roads for a Societal Transformation of the Transport Sector in the face of Climate Change"*. Det första beskedet i december bekräftade att ansökan uppfyllde alla formella krav, men i februari fick vi besked om att ansökan tyvärr inte gick vidare i processen.

Den 22 januari arrangerades ett seminarium tillsammans med Trafikkontoret i Göteborg med cirka 45 deltagare från bland annat trafikkontoret, stadsbyggnadskontoret, fastighetskontoret, stadsdelsnämnder, Göteborgsregionens kommunalförbund, Göteborgs parkeringsbolag, Västtrafik och ett par angränsande kommuner. Under workshopen hade SEVS-teamet förberett "ett analys spel" som byggde på The SEVS Way. Syftet med workshopen var att vidga perspektivet för deltagarna.

### 6.2 Publikationer

SEVS-projektet har resulterat i ett antal delrapporter, PM och annat bakgrundsmaterial, liksom underlag till andra rapporter. Innehållet i underrapporterna har sedan redigerats och sammanställts för att ingå i handboken "The SEVS Way". Boken ska fungera både

som en guide till SEVS-metoder och modeller och som en sammanfattning av resultaten från de alla analyser som gjorts i projektet.

**Lista på delrapporter (samtliga på engelska)**

<b>Namn och innehåll</b>	<b>ID: SEVS2-PM-xxx</b>	<b>Författare</b>
The SEVS Way – an introduction	WPx-introduction-The SEVS Way	Anders Grauers
The SEVS 2 Driving force model	WP1-Drivingforce Model	Anders Grauers
Driving Forces: Users values and behavior	WP1_Driving force-User-behavior	Åsa Aretun, Cecilia Jakobsson Bergstad, Catherine Pescheux Svensson
Driving Forces: Freight Transport Buyers' Behavior	WP1-Driving force-transport-buyers	Anna Mellin
Enhanced SEVS scenarios 2030+	WP1-Scenarios	Malin Andersson, Jonas Åkerman, Maria Grahn, Hans Arby
Transport analysis: Use Cases Personal Transport Gothenburg and Shanghai	WP2-Use Cases-personaltransport	Åsa Aretun
Transport analysis: Analysis of Personal Transport	WP2-Personal-transport-analysis	Anders Grauers, Lars Greger et al
Transport analysis: Urban Freight Transport and Use Case Analysis in the Scenarios	WP2-Urban Freight-all	Sönke Behrends, Ulf Ceder, Jenny Karlsson, Sofia Löfstrand, Anna Mellin
Safety Scenario assessment	WP2-Safety	Yngve Håland
Multi Criteria Sustainability Assessment	WP3-MCA-sustainability	Ulrika Lundqvist
SEVS 2 Conclusions	WP3-conclusions	Anders Grauers
Addressing the GOs and transition guidelines	WP3-Gos	Hans Arby
Managing Open Innovation – Questions, stakeholders and people	WP4-open-innovation-process	Else-Marie Malmek

**Lista med övriga delresultat (i huvudsak på engelska):**

<b>Name and content</b>	<b>Authors</b>
The city driving forces	Mikael Ivari
Trends in public transport (SWE)	Jan Gustafsson
Smart cities and IT	Mikael Haglund
Fuels and vehicle technologies and how these may differ in the four scenarios	Maria Grahn
Technology + business: 'How development in technology and business models influence the development of transportation	Sofia Löfstrand
Shanghai Trip report	Else-Marie Malmek et al
China Analysis Report	Else-Marie Malmek et al
Additional uses cases Personal Transport	Anders Grauers
SEVS 2 Transport analysis Game Setup	Anders Grauers, Hans Arby

SEVS-projektet bidrog också till andra rapporter som “Electro Mobility in Norway - Experiences and Opportunities with electric vehicles”, TøI report 2013.

Parallellt med SEVS2 har Göteborgs Stads Trafikverk tagit fram sin nya transportstrategi. Att delta i SEVS2-projektet och använda de planerings- scenarier som utformats med hjälp av SEVS1 metodik, bidrog till en lyckad process.

## 7. Slutsatser och framtida forskning

### Slutsatser

SEVS2 har haft som mål att analysera framtida transporter i generella termer, inte bara att söka svar på specifika frågor. Därför återfinns slutsatser på olika nivåer. Detta avsnitt ger en översikt med exempel på slutsatser. Det viktigaste resultatet är inte varje enskild slutsats för sig själva, utan hur de exemplifierar sättet att analysera och förstå framtida system både för utvecklingen av hållbara transporter i allmänhet och för Elektromobilitet i synnerhet.

En brasklapp till de slutsatser som presenteras här: Projektet har inte haft som mål att nå konsensus. Detta har varit viktigt för att kunna säkerställa en öppen diskussion trots att deltagarna representerat parter med olika intressen. Slutsatserna nedan är alltså inte den officiella ståndpunkten för projektet och dess parter utan exempel på typiska slutsatser som dragits av projektdeltagarna.

Slutsatserna nedan är sorterade i olika kategorier:

### Drivkrafter

- En drivkraftsmodell är ett viktigt verktyg för att på ett systematiskt sätt kunna hantera de många olika faktorer som påverkar transportsystemet och utan att gå vilse i komplexiteten.
- En drivkraftsmodell kan inte förutsäga vad som kommer att hända – för detta är systemet alldeles för komplicerat. Modellen används snarare för att undersöka vilka förändringar som är mest sannolika eller för att identifiera vad som skulle krävas för att en viss förändring skall äga rum.

### SEVS scenarier

- Scenarier är ett effektivt verktyg för att analysera olika lösningar i en större grupp. De skapar en gemensam grund för att testa idéer och diskutera olika aspekter.
- Affärsklimatet ser mycket olika ut i de olika scenarierna. En marknad som drivs av privatkunder som kräver och är beredda att betala för hållbara transporter öppnar upp för många uppfinningsrika lösningar på individuell, och ofta lokal, nivå. Men för lösningar som kräver stora investeringar i offentlig infrastruktur och ändrade lagstiftningar är istället ett aktivt och starkt politiskt system en avgörande drivkraft.

### Val av transportlösningar för människor och gods

- En plug-in-hybrid är en stark kandidat i alla scenarier för 2030 för den undersökta Göteborgsfamiljen. Lösningen kräver ingen beteendeförändring och endast begränsat infrastrukturellt stöd i form av en laddare hemma.
- Bränslet är en liten del av kostnaden för stadsdistribution och därmed är bränsleeffektiviteten inte en lika kritisk faktor för transportören som exempelvis tiden det tar för att distribuera varorna. För långväga godstransporter utgör däremot bränslekostnaden en stor del av den totala transportkostnaden. Detta innebär att de lösningar som marknaden väljer för dessa två användningsområden sannolikt kommer skilja sig åt mer ju mer bränslekostnaden ökar.

### Villkor för elektromobilitet

- Elektromobilitet drivs inte främst av kundernas efterfrågan och utvecklingen kan därför inte förstås genom att enbart utgå från användarna och deras behov. Några av de mest betydelsefulla drivkrafter finns istället inom den politiska sfären och på energimarknaden.
- En plug-in-hybrid är en stark kandidat i alla scenarier för den undersökta familjen – eftersom den inte kräver beteendeförändringar.
- Elektromobilitet för privatbilar är fortfarande långt ifrån kostnadseffektiv jämfört med traditionella bensin- och dieslbilar. Det går heller inte att förvänta sig några större kostnadsminskningar på grund av ökade volymer.

## Insikter om hur man kan förstå framtida transporter

- Transportlösningar och samhället har utvecklats i symbios. Ändrar man den ena kommer den andra att påverkas. El som drivmedel är billigt jämfört med bränslen som bensin idag. Då allt fler kunder väljer elfordon framför fordon drivna med högt beskattade fossila bränslen, kan skatten på elen behöva höjas för att kompensera för skattebortfallet.
- Man ska vara försiktig att dra slutsatser om möjliga lösningar då man bara har ett mål framför ögonen. De lösningar som realiserats i den verkliga världen är alltid kompromisser mellan många motstridiga krav och mycket sällan är de extrema där alltså bara enstaka egenskaper är maximerade.

## Ytterligare forskning

SEVS2-projektet har resulterat i ny kunskap, nya insikter, viktiga slutsatser och en uppsättning verktyg för att analysera komplexa system – vilka även kan tillämpas på andra typer av frågeställningar. Ett annat syfte med SEVS2 är att bädda för åtgärder och utvecklingsprojekt genom att rikta identifierade frågeställningar till de organisationer och/eller sektorer som är bäst lämpade att hantera – eller använda – dem.

Dessa aktiviteter – på engelska kallade ”GO:s” – består av utmaningar, risker och möjligheter på den ena sidan och intressenter som behöver, kan eller vill ta upp dem på den andra. Aktiviteterna är sprungna ur analysresultat, slutsatser och ur obesvarade frågor från tidigare steg i processen. Sammanställningen har gjorts som en del av arbetspaket 3, Transition guidelines.

## Exempel på ämnen som lämpar sig för forsknings- (eller demo) projekt.

- Inte bara elektromobilitet: Hur skulle relativt sannolika, men omvälvande, tekniker (såsom autonoma system) kunna påverka samhället och vilka förutsättningar behöver vara uppfyllda för att det ska hända? Vad utmärker lösningar som har en hög sannolikhet att få ett genomslag? Hur påverkas lösning eller genomslag i de olika scenarierna – och hur påverkas trafiksäkerheten?
- Trafiksäkerhetsfrågor: Hur kommer trafiksäkerheten att påverkas när städer planeras för blandtrafik, om små en-, två - eller tre -hjulningar blir populära, eller när det blir allt fler äldre, eller allt fler som rör sig mellan olika transportslag - och vilka lösningar ser vi?
- Politiklaboratorium: Vilka är de dynamiska effekter (med hänsyn till rebound-effekter, återkopplingsmekanismer, tipping-points etc) av oprövade politiska åtgärder i storstadsområden? Till exempel: Hur ska en nollutsläppzon utformas och vilka kan de negativa biverkningarna bli? Ett bidrag till både statsvetenskap och stadsutveckling.
- Demo och Living Labs: I stora demonstrationsprojekt, exempelvis av elektriska vägar, kan SEVS metod och verktyg vidga analyserna att omfatta mer än de rent tekniska, miljömässiga och ekonomiska faktorerna. Vilka är de starkaste drivkrafterna som påverkar beslut hos nyckelaktörer? Vilka lösningar eller

kombinationer av lösningar är mest lönsamma och under vilka förutsättningar? Vad skulle det krävas för att det som demonstreras ska lyckas i större skala, i verkligheten?

- Målstyrd analys/backcasting: Vad behöver lokala aktörer i exempelvis Göteborg göra för att bli fossiloberoende till 2030+? Till skillnad från SEVS2 sätter man en gemensam målbild. Genom en backcasting stödd av drivkraftsmodell, transportanalys och hållbarhetsbedömning identifieras och fördelas aktiviteter (GO:s) på lokala och regionala aktörer. Vad behöver politikerna göra, vilka förändringar behöver göras i stadsutformningen och vilken infrastruktur behövs? Vilka typer av fordon, nya tjänster och affärsmodeller är både önskvärda och troliga? Vad kan behöva demonstreras?

## Deltagande parter och kontaktpersoner

**SAFER**  
 Anna Nilsson-Ehle, Director  
 and Project Owner, Chairman  
 Else-Marie Malmek, Project  
 Manager  
 Hans Arby, Communication  
 Malin Persson, WP2 leader  
 Researchers from China

**SHC**  
 Anders Grauers, WP1 leader

**AB VOLVO**  
 Helene Niklasson, steering  
 group  
 Karin Svensson, former  
 steering group  
 Sofia Löfstrand, goods  
 transportation  
 Fredrik Hansson

**SCANIA**  
 Ulf Ceder, steering group

**VOLVO CARS**  
 Tord Hermansson, steering  
 group  
 Lars Greger  
 Catherine Pescheux Svensson  
 Harald Hasselblad

**AUTOLIV**  
 Yngve Håland

**TRAFIKKONTORET**  
 Mikael Ivari

Malin B Andersson (initial  
 Mistra Urban Futures)  
 Sofia Hellberg

**VTI**  
 Åsa Aretun  
 Annelie Carlsson  
 Jenny Karlsson  
 Anna Mellin

**KTH**  
 Jonas Åkerman

**CHALMERS**  
 Magnus Blinge, steering  
 group  
 Ulrika Lundqvist  
 Sönke Behrends  
 Maria Grahn  
 Maria Ljunggren

**INNOVATIONSKONTOR  
 VÄST**  
 Lena Holmberg

**JOHANNEBERG SCIENCE  
 PARK**  
 Mats Bergh  
 Göran Havert

**UNIVERSITY OF  
 GOTHENBURG**  
 Cecilia Bergstad

**INNOVATUM**

Maria Brattwall  
 Lillemor Lindberg

**MALMEKEN AB**  
 Else-Marie Malmek  
 WP4 leader

**MISTRA URBAN  
 FUTURES**  
 Jan Gustafsson  
 Jaan-Henrik Kain

**IBM**  
 Mikael Haglund

**BISEK**  
 Marika Kolbenstvedt  
 Henrik Swahn  
 Tom Norbech

**SP**  
 Magnus Olsson, former  
 steering group  
 Jan Welinder  
 Anders Jonson, former  
 steering group and Scania

**VGR**  
 Ingrid Winbladh



