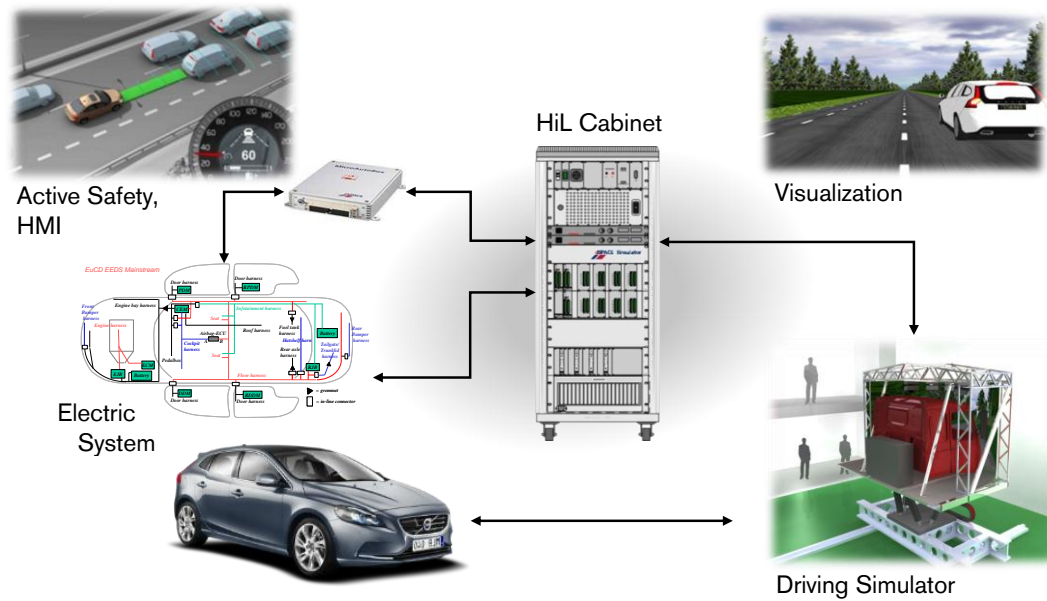


Second Road fas 1

En gemensam simuleringsplattform för aktiv säkerhet och HMI



Författare: Emil Knabe

Datum: 2014-01-20

Delprogram: Fordonsutveckling

Innehåll

1. Sammanfattning.....	3
2. Bakgrund	3
3. Syfte.....	4
4. Genomförande.....	5
5. Resultat	6
5.1 Projektresultat	6
5.2 Bidrag till FFI-mål	8
6. Spridning och publicering.....	9
7. Slutsatser och fortsatt forskning.....	10
8. Deltagande parter och kontaktpersoner	11
9. Referenser	11

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings-, innovations- och utvecklingsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Säkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör hälften.

För närvarande finns fem delprogram Energi & miljö, Fordons- och trafiksäkerhet, Fordonsutveckling, Hållbar produktionsteknik och Transporteffektivitet. Läs mer på www.vinnova.se/ffi

1. Sammanfattning

Den traditionella vägen ”First Road”, som har gällt de senaste hundra åren, innebär upprepade integrationer i fysiska testfordon för prov och utvärdering på provbanor eller allmän väg. Med begränsad funktionstillväxt hos bilarnas elektroniska delsystem och utvecklingscykler på 4-5 år har den strategin fungerat. Men med exponentiellt växande komplexitet, kortare utvecklingstider samt mer frekventa lanseringar blir den traditionella vägen för smal.

En nyckel till att klara konkurrensen ligger i utforskning och användning av simuleringsbaserade metoder och tekniker för accelererad utveckling och snabb, kanske även kontinuerlig, verifiering av system och dess funktioner. Detta är den andra vägen, the Second Road.

Genom att utforska:

1. Simulering av komplett bil för Aktiv Säkerhet och fordons-HMI.
2. Brygga mellan Volvo Cars simulatorer och VTI SIM4.
3. Arbetssätt för ökat utbyte av modeller och kortad time-to-market.

har projektet bidragit till en nationell simuleringsplattform samt till Volvo Cars förmåga att behålla frontposition inom säkerhet och att förbli konkurrenskraftiga i en framtid med extremt komplexa bilar.

På Volvo Cars har den första SPA-baserade bilen, Verification Prototype (VP) av den kommande XC90 gen 2, framgångsrikt integrerats, startats och rulltestats enligt plan. Detta är enastående resultat som direkt kopplar till Mozart och Second Road fas 1. Korrelationen mellan HIL och bil har varit mycket god och därmed har vi lyckats eliminera många problem innan de hamnat i fysisk bil. Självklart återstår många utmaningar, så fortsatt support och PMT-utveckling framöver är en förutsättning.

En eftersträvd effekt av Second Road-visionen är att stödja och stimulera innovation primärt men också forskning inom fordons- och transportsystem. Second Road fas 1 har klart bidragit till denna vision.

2. Bakgrund

Det finns två utmaningar kopplade till hur bilar utvecklas idag. Först, behovet att utvärdera och simulera funktionalitet före fysiskt prov har resulterat i etablerandet av ett antal fristående simulatorer som uppfyller enskilda syften. Modeller och scenarion blir oftast återskapade för respektive simulator vilket försvårar översikt och koordinering.

Den andra utmaningen är trenden med snabbt ökande systemkomplexitet vilket skapar behov av simuleringsbaserade tester av ett komplett virtuellt fordon. Det räcker inte att prova på subsystemnivå.

Vi förväntar oss att dessa aspekter kommer att bli än mer påtagliga i nära framtid med snabbt växande innehåll inom Aktiv Säkerhet och Infotainment/HMI. Dessa är två viktiga och prioriterade områden för Volvo Cars och har satts i fokus för det här projektet.

Volvo Cars avdelning för elektronik startade resan mot virtuellt driven integration och provning med VINNOVA projektet Mozart 2005-2008. Resultat från det projektet är nu en integrerad kritisk del i utvecklingen av den nya elarkitekturen SPA, där Hardware-In-the-Loop (HIL)-integration snabbar upp integrationsprocessen och hjälper till att finna problem betydligt tidigare vilket är en stor tids- och kostnadsbesparing.

Med detta på plats var nästa steg att identifiera och definiera synergier mellan simuleringsmiljöer, horisontellt och vertikalt, både internt hos Volvo Cars och externt, t.ex. SIM4 hos VTI.

3. Syfte

Syftet med Second Road fas 1 var att reducera kostnader samt förbättra säkerhet och kvalitet hos bilar producerade av Volvo Cars. Resultatet av Second Road främjar flera simulatorinitiativ inom Sverige genom samarbete och insatser för ökad komparabilitet. Second Roads bidrag inom simuleringsbaserade metoder och teknologier är en nyckelfaktor för Volvo Cars att bibehålla frontposition inom säkerhet och att förbli konkurrenskraftiga i en framtid med alltmer komplexa system i bilarna.

Övergripande mål:

- Förmåga att samsimulera avancerad aktiv säkerhet och HMI funktionalitet.
- Nå transparens mellan modeller, simulatorer och fysiska bilar.
- Model Once Use Everywhere – MOUSE, inom aktiv säkerhet och HMI
- Minska kostnader och förbättra kvalitet och säkerhet genom:
 - Utforska variantkombinationer
 - Möjliggör test av farliga scenarion
 - Optimera funktioner och egenskaper
 - Minskad körtid i provbilar
 - Reducerad time-to-market

4. Genomförande

Second Road fas 1 har varit ett samarbete mellan såväl interna avdelningar inom Volvo Cars som strategiska partners. Projektet bereddes av Volvo Cars Electrical and Electronics Systems Engineering department (EESE) och följande partnerföretag: HiQ, Mecel och Semcon. Initialt var även Knowit delaktiga men de valde tidigt att lämna projektet. Dess åtaganden övertogs av Mecel.

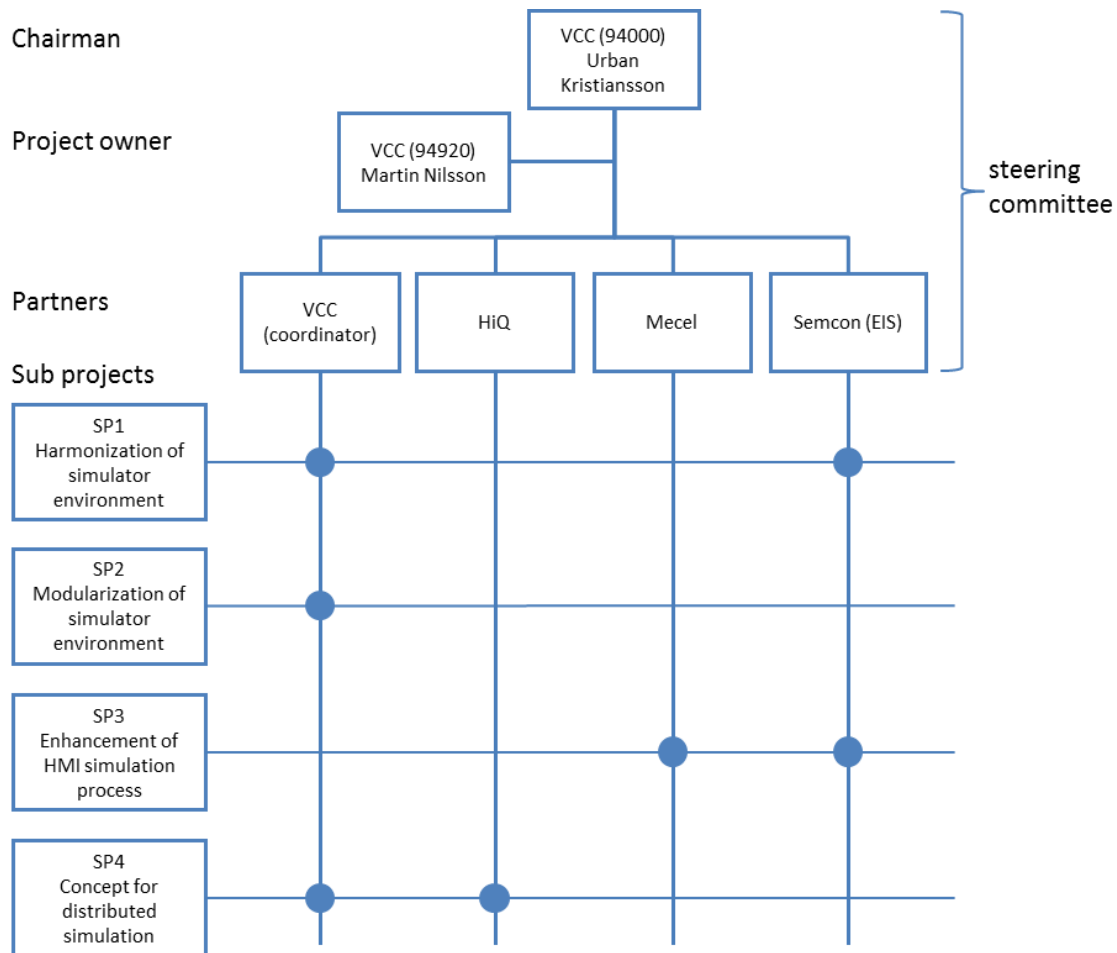
Interna parter hos Volvo Cars:

- Departments at EESE: Electrical Architecture, HMI and Active Safety
- Chassi
- Complete Vehicle and Safety Centre

Med focus på olika mål delades projektet in i fyra delprojekt:

- SP1: Harmonization of simulator environment
- SP2: Modularization of simulator environment
- SP3: Enhancement of HMI simulation process
- SP4: Concept for distributed simulation

Projektorganisationen presenteras i bilden nedan:



Figur 1. Projektorganisation

Second Road fas 1 koordinerades av VCC genom en tillsatt projektledare. Arbetet inom delprojekten leddes av involverade parter. Utöver regelbundna rapporter till VINNOVA har framsteg och status regelbundet rapporterats till en styrgrupp bestående av representanter från vardera medlemspartner.

5. Resultat

5.1 Projektresultat

Gemensam simuleringsplattform

Sju utvalda simuleringsmiljöer, inom och utanför Volvo Cars, har undersökts, jämförts och beskrivits. Baserat på detta har en referensarkitektur tagits fram.

Verktyg och metoder för integrering av Volvo Cars funktionalitet i VTI SIM4 har utvecklats som del av pilotstudien Traffic Jam Assist (TJA).

Nästa generation modellbibliotek för det virtuella fordonet har initierats och det arbetet fortgår nu internt på Volvo Cars som del i Virtual Vehicle Architecture (VVA) projektet.

Metoder och verktyg för HMI simulering

Mecel har utvecklat ett plugin för deras Populus programsvit som automatiskt kopplar ihop HMI med underliggande AUTOSAR komponenter. Vidare har Populus portats till Android vilket erbjuder en kommersiellt tillgänglig öppen plattform för effektiv och snabb HMI simulering och utveckling.

Semcon har utvecklat och presenterat en verktygskedja för simulering av avancerade fordonsfunktioner inklusive HMI på ett mycket tidigt stadium, innan ECU:er och signaler finns tillgängliga. Verktygskedjan är baserad på en öppen plattform och öppen källkod.

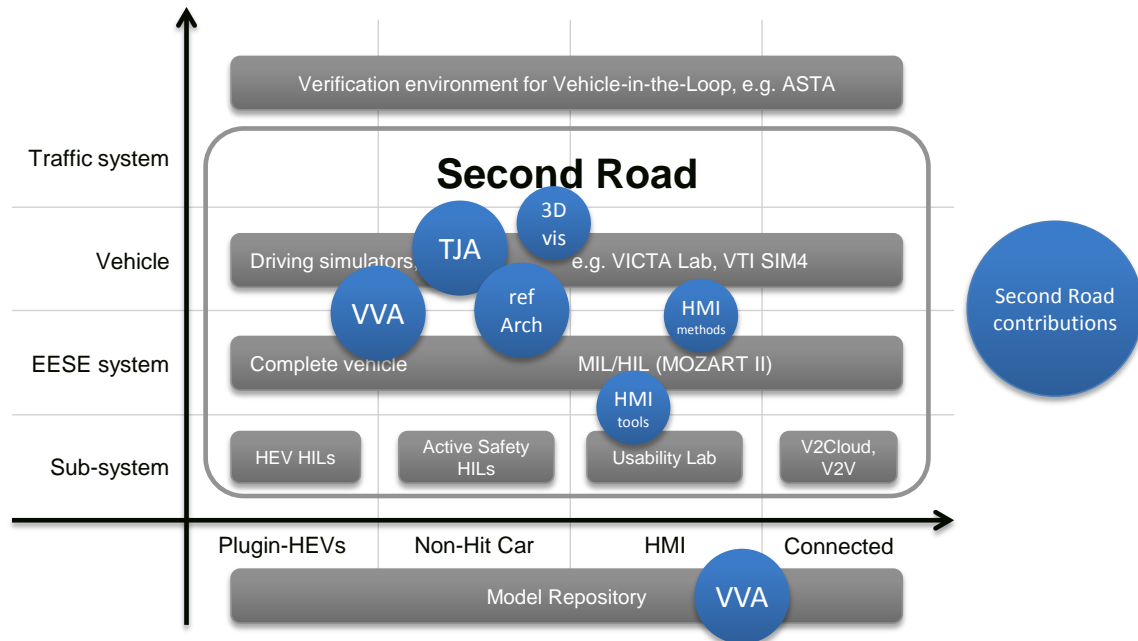
Distribuerad simulering

Undersökning av olika Volvo Cars simuleringsmiljöer, koncept och tillgängliga produkter för distribuerad simulering resulterade i en plan för samsimulering av tre utvalda simuleringsverktyg inom Volvo Cars. Dessa skulle sammankopplas genom High Level Architecture (HLA) för nätverksbaserad simulering.

Planerna för samsimuleringsövningen avbröts till förmån för ett nytt arbetspaket kring utvärdering av ett ramverk för 3D visualisering, del av ViP plattformen. Som ett proof-of-concept implementerades en pilotapplikation som också integrerades med Volvo Cars komplettbil HIL. Applikationen visualiserar, i realtid, deltagande fordon i pågående prov.

Kontextmappning av resultat

Bilden nedan visar hur resultaten mappar mot Volvo Cars domäner och verifieringsnivåer:



Figur 2. Kontextmappning av resultat

5.2 Bidrag till FFI-mål

Second Road fas 1 har bidragit till följande FFI-mål:

Generella mål för VINNOVA program:

- att säkra fordonsindustriell konkurrenskraft och arbetstillfällen
- att långsiktiga och potentiellt radikala projekt stimuleras
- att samverkan mellan avtalsparter stimuleras,

Bidra i form av forskning, innovation och utveckling inom följande områden:

- Fordonsel och elektronik
- Inbyggda system och mjukvara
- Metoder och verktyg för fordonsutveckling

Explicita mål för fordonsutvecklingsprogrammet:

- Förbättrad trafiksäkerhet
- Stärkt konkurrenskraft hos svensk fordonsindustri
- Höjd teknisk mognadsgrad för snabbare industrialisering av resultat och ökat kundvärde

Motiveringar:

- Genom utveckling av state-of-the-art simuleringsbaserade metoder och verktyg har vi säkrat kompetens och konkurrenskraft samt förberett oss för antågande utmaningar som

- kommer med komplexa fordonssystem, kortare utvecklingscykler och färre fysiska provfordon. Detta projekt har definitivt bidragit till denna position.
- Etablerandet av HIL-baserad integration och verifiering är en avgörande investering för stödandet av framtida bilprojekt inom Volvo Cars. Second Road har bidragit med PMT (Processes, Methods and Tools) och samarbete inom detta område. Härigenom har långsiktiga projekt stimulerats.
 - Genom regelbundna projektmöten och speciellt två uppskattade seminarier har givande nätverk etablerats mellan projektets parter och även mellan grupperingar inom Volvo Cars.
 - Det elektroniska systemet i en modern bil är definitivt ett exempel på ett komplext distribuerat system med massiva mängder mjukvara från olika leverantörer. Typiskt har bilprojekt även en pressad tidplan. Second Road har bidragit med viktig utveckling och, i viss utsträckning, innovation inom PMT för utveckling, integration och verifiering av inbyggda system och mjukvara.
 - Vidareutvecklade simuleringsbaserade metoder bidrar definitivt till säkrare bilar eftersom funktioner inom aktiv säkerhet kan valideras och verifieras i en virtuell miljö. Ett resultat är möjliggörandet av tidig integration av system för tidigare funktionstester. Ett annat resultat är möjligheten att motionera beteendet hos ett system i extrema och farliga situationer omöjliga eller olämpliga att prova i verklig trafik.
 - Simulering är en nyckel till ekvationen med reducerat antal fysiska provbilar plus ökad system- och funktionskomplexitet samt reducerad utvecklingstid. Virtual Vehicle Architecture (VVA) och positionssensorsimulering (GPS soft simulation) är exempel på faktiska resultat som ökar Volvo Cars kapacitet att förverkliga alla funktioner och egenskaper som morgondagens medvetna bilköpare önskar och förväntar sig.

6. Spridning och publicering

För spridning av resultat och erfarenheter, initiera diskussioner och stimulera till framtida samarbeten arrangerades två öppna seminarier.

2012-11-01 program:

- Simulation Reference Architecture, Björn Fridholm och Kenneth Lind, Viktoria
- HMI architecture for rapid prototyping and production, Fredrik Björndahl, Mecel
- Thinking out of the (lab)box, Johan Sandgren, Semcon
- Co-simulation 1+1=3, Anders Bengtsson, HiQ
- Paneldiskussion och frågor

2013-05-21 program:

- 1200 seconds on the second road, Martin Nilsson, VCC
- Implementation of Active Safety functions in VTI Sim4, Ola Jakobson, VCC
- Complete vehicle HIL in SPA, Annica Normén, VCC
- Development simulators and simulation within the aerospace industry, Kristoffer Johansson, HiQ
- VVA - Next generation simulation model architecture, Ulf Gimbergsson, VCC
- Enhancement of HMI simulation process, Christopher Olofsson & Fredrik Björndahl, Mecel
- Automatic code generation of AUTOSAR compliant HMI applications, Samira Afshoon & Fredrik Björndahl, Mecel

Utöver seminarierna arrangerades ett antal presentationer och demonstrationer inom projektet. T.ex:

- 2012-06-28 VCC HIL lab: ITS function and HMI tool demonstration (Semcon).
- 2013-10-14 VCC HIL lab: VISIR 3D visualization (HiQ).

En teknisk rapport [1] som beskriver projektet i mer detalj, inkluderande en samling bilagor i form av specialrapporter och presentationer, finns tillgänglig på begäran.

7. Slutsatser och fortsatt forskning

Second Road fas 1 har bidragit med kompetens, metoder och verktyg inom simuleringsbaserad integration och verifiering. Genom att stödja utveckling av komplex och innovativ funktionalitet har projektet indirekt bidragit till långsiktig konkurrenskraft inom fordonsutveckling.

Undersökningar och jämförelser av existerande simuleringsmiljöer har resulterat i en gemensam referensarkitektur för simulatorer och simuleringsmodeller.

Pilotstudien i VTIs SIM4 resulterade i ökad kunskap och ett ramverk som brygga mellan Volvo Cars och VTIs simuleringsmiljöer, med fokus på aktiv säkerhet.

HMI verktyg och metoder har utvecklats och provats på konceptnivå.

Utifrån dessa uppnådda resultat ser vi följande nästa utmaningar:

- En komplett representation av det virtuella fordonet för integration och verifiering komplexa funktioner, som även spänner över flera domäner.
- Kontinuerlig uttrullning av små ändringar som gradvis förbättrar och anpassar funktioner till användarnas krav och beteende.

- Gemensamt format för scenariobeskrivning som kan delas mellan team, domäner och riggar möjliggörande utbyte och jämförelse av testfall.
- Nya processer, metoder och verktyg för planering, styrning och uppföljning av mjukvaruintegration drivet av systemkomplexitet och aggressiva lanseringstidplaner.
- Ett öppet labb som ställer tekniker och plattformar till förfogande stimulerar regionala företag och institut att bidra till utvecklingen av framtidens bilar.

Tillsammans med 11 parter har Volvo Cars hösten 2013 lämnat in ansökan mot FFI Fordonsutvecklingsprogram för Second Road fas 2 som adresserar just dessa utmaningar.

8. Deltagande parter och kontaktpersoner



Martin Nilsson
martin.p.nilsson@volvocars.com



Anders Bengtsson
anders.b.bengtsson@hiq.se



Anders Eliasson
anders.eliasson@mecel.se



Johan Kristensson
johan.kristensson@semcon.com

9. Referenser

[1] VCC, ”Second Road fas 1 - Teknisk rapport.pdf,” 2013.



FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION



FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION

Adress: FFI/VINNOVA, 101 58 STOCKHOLM
Besöksadress: VINNOVA, Mäster Samuelsgatan 56, 101 58 STOCKHOLM
Telefon: 08 - 473 30 00