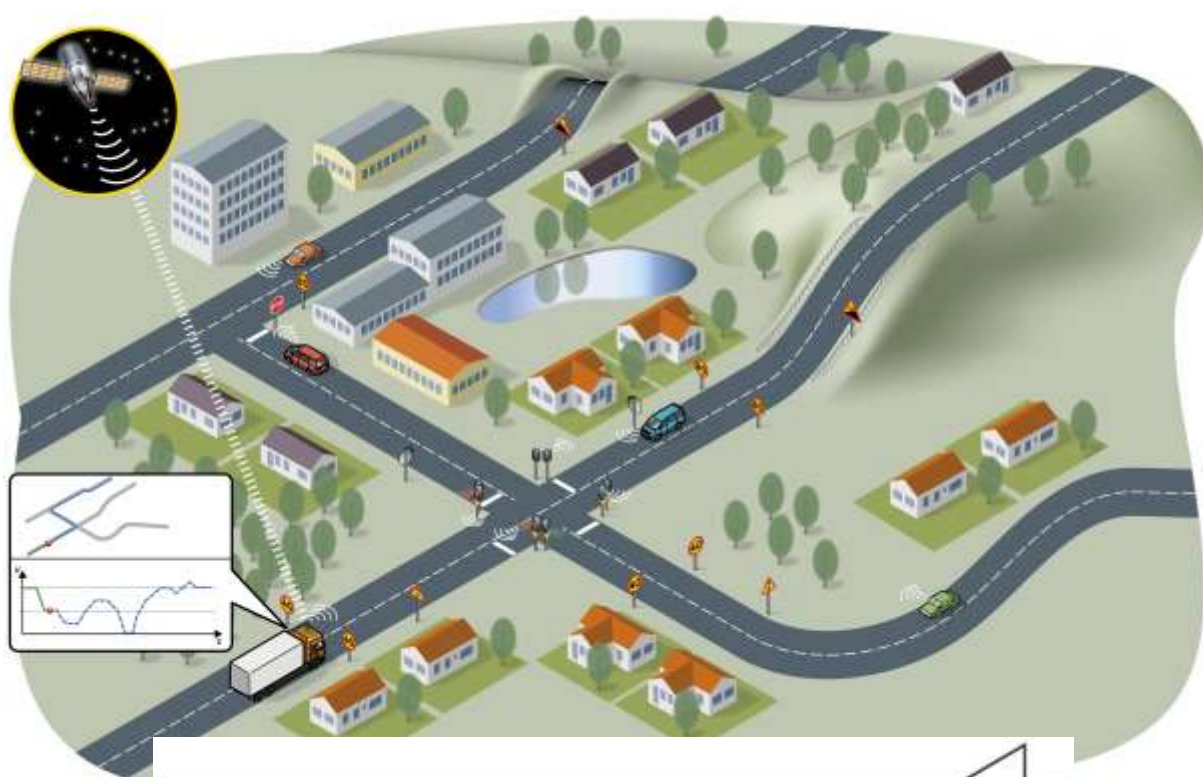


Prediktiv energiminimerande hastighetsstyrning i dynamisk omgivning

Publik rapport



FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FAG

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

Författare: Oscar Flärdh, Maria Södergren, Manne Held

Datum: 2018-10-20

Projekt inom Komplex Reglering

Innehållsförteckning

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

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.
www.vinnova.se/ffi

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

1 Sammanfattning

Projektets syfte har varit att ta fram styrstrategier för prediktiv hastighets- och drivlinestyrning för körning i dynamiska omgivningar såsom till exempel körning med tunga fordon i närhet av städer eller i gruvor.

Det konkreta mätbara målet för projektet har varit "Utveckling av metoder för prediktiv hastighetsreglering som minskar bränsleförbrukningen med upp till 5-10 % i dynamiska trafiksituationer". Projektet har visat på besparing på upp till 13% med reglerstrategier som kombinerar hastighetsstyrning och växelval.

Ett annat mål har varit kompetensuppbyggnad och samverkan mellan akademien och Scania, vilket har uppnåtts på många plan.

2 Executive summary in English

The purpose of the project has been to develop control strategies for predictive speed- and powertrain control of heavy duty vehicles in dynamic settings such as vicinity of cities or in mines. The goal of a fuel reduction of 5-10% has been surpassed by showing up to 13% in simulations.

The project has mainly been carried out by an industrial PhD student. It has been a successful way to combine knowledge about products and services with academic research. The collaboration with an academic PhD student has also led to valuable knowledge transfer in both directions.

The project has resulted in 4 published, 1 accepted but not yet published, and 1 submitted scientific papers. It has also led to a significant competence increase at and knowledge transfer between KTH and Scania. The result has also been spread within Scania and has been very useful.

3 Bakgrund

Scania har jobbat med forskning och produktutveckling av system och funktionalitet för ADAS (Advanced Driver Assistant Systems) i drygt 10 år. Detta har delvis skett tillsammans med akademien. Det har också gett en produktutveckling som resulterat i produkter som ger bränslereducering och ökad säkerhet.

Det här projektet (Prediktiv energiminimerande hastighetsstyrning i dynamisk omgivning, 2015-02325) har varit en del i att föra arbetet vidare, nu med fokus på miljöer som är mer dynamiska till skillnad från den motorvägskörning som ofta har fokuserats på i tidigare arbete.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Projektets syfte har varit att ta fram styrstrategier för prediktiv hastighets- och drivlinestyrning för körning i dynamiska omgivningar såsom till exempel körning med tunga fordon i närhet av städer eller i gruvor.

Utvärderingen har skett i en simuleringsmiljö som tagits fram i projektet. Under projektets gång har det visat sig att befintliga mätningar har räckt för att få fram data till miljön, varför inga nya mätningar har behövt utföras. Istället har extra arbete gått åt till att ta fram och anpassa befintlig data.

Projektet har i huvudsak genomförts av en industridoktorand. Detta har varit ett mycket lyckat sätt att kombinera kunskap om produkter och tjänster med den akademiska forskningen. Samarbete med en högskoledoktorand har också gett värdefull kunskapsöverföring åt båda håll.

5 Mål

Det konkreta mätbara målet var "Utveckling av metoder för prediktiv hastighetsreglering som minskar bränsleförbrukningen med upp till 5-10 % i dynamiska trafiksituationer".

Ett annat mål har varit kompetensuppbyggnad och samverkan mellan akademien och Scania.

6 Resultat och måluppfyllelse

Metoder för prediktiv hastighetsreglering har tagits fram utifrån flera olika förutsättningar. Till en början utifrån ett energiperspektiv. De resultaten har sedan vidareutvecklats med mer detaljerade drivlinemodeller. Hänsyn har tagits till drivlinans förluster, motorns verkningsgrad och även bromskraftåtervinning har inkluderats. Projektet har visat på besparing på upp till 13% med reglerstrategier som kombinerar hastighetsstyrning och växelval.

Kompetensuppbyggnaden inom både akademi och industri har varit god, och en stark och gynnsam kunskapsöverföring har skett mellan KTH och Scania. Speciellt har det lett till ökad insikt i och kunskap om drivlinans påverkan på styrstrategierna på KTH, och ökad kunskap om trafikens påverkan på styrstrategierna på Scania

4 vetenskapliga artiklar har publicerats, 1 vetenskapliga artikel är accepterad och inväntar publikation, och ytterligare 1 artikel är inskickad för granskning. En licentiatavhandling av industridoktoranden har presenterats och godkänts, och en doktorsavhandling av högskoledoktoranden har presenterats och godkänts. Projektet har också lett till tydlig inriktning mot fortsatt utveckling, både internt på Scania och i form av en ansökan om fortsättningsprojekt.

7 Spridning och publicering

7.1 Kunskaps- och resultatspridning

| Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas? | Markera med X | Kommentar |
|--|---------------|-----------|
| Öka kunskapen inom området | X | |
| Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt | X | |
| Föras vidare till produktutvecklingsprojekt | X | |
| Introduceras på marknaden | | |
| Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut | | |

7.2 Publikationer

| Titel på publikation | Publikationsnummer | Artikel i tidskrift | Monografi | Konferensbidrag | Annat |
|---|--------------------|---------------------|-----------|-----------------|-------|
| Optimal Speed Trajectory for a Heavy Duty Truck Under Varying Requirements. | | | | X | |
| Optimal Speed Trajectories Under Variations in the Driving Corridor | | | | X | |
| Optimal Powertrain Control of a Heavy-Duty Vehicle Under Varying Speed Requirements | | | | x | |
| Optimal Speed Control of a Heavy-Duty Vehicle in Urban Driving | | x | | | |
| Look-ahead control for fuel-efficient and safe heavy-duty vehicle platooning | | | x | | |
| Optimal Speed and Powertrain Control of a Heavy-Duty Vehicle in Urban Driving | | | x | | |

8 Slutsatser och fortsatt forskning

För Scania förs kunskapen in i framtida produkter. ADAS-funktioner kommer förbättras i befintliga produkter och nytvecklas i snar framtid.

Ett fortsättningsprojekt har formulerats där ansökan om finansiering har beviljats av FFI. Projektet benämns Streetsmart 2017-05499 och har en budget på ca 2,9 miljoner kronor.

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

Oscar Flärdh
Senior Engineer
Powertrain Analysis & Simulation
Scania CV AB
Phone: +46 8 553 892 03
oscar.flardh@scania.com



Manne Held
PhD Student
Powertrain Analysis & Simulation
Scania CV AB
Phone: +46 8 553 712 08
manne.held@scania.com



Jonas Mårtensson
Assistant professor
Department of automatic control
Kungliga Tekniska Högskolan
<https://www.kth.se/profile/jonas1>
jonas.martensson@ee.kth.se



