

iQDrive – vägen mot autonoma fordon



Figur 1; Automatisk kökörning och användande av app

Pär Degerman
2014-01-23
Fordons- & trafiksäkerhet

Innehåll

1. Sammanfattning.....	3
2. Bakgrund	4
3. Syfte.....	4
4. 2. Projektets Innehåll och Upplägg	5
5. Genomförande.....	6
Automatisk filhållning	6
Filbytesvarning.....	6
Automatisk kökörning.....	7
6. Resultat	8
Bidrag till FFI-mål	8
7. Spridning och publicering.....	9
6.1 Kunskaps- och resultatspridning	9
6.2 Publikationer	9
8. Slutsatser och fortsatt forskning.....	9
9. Deltagande parter och kontaktpersoner	10

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

Projektet iQDrive utgick från olycksstatistik för att hitta de trafiksituationer som gav upphov till flest olyckor där tunga fordon var inblandade. Denna statistik användes sedan för att identifiera tre skilda stöd- och automatiseringsfunktioner som förväntades ge bäst effekt för att undvika att situationerna gav upphov till olyckor.

De valda stödfunktionerna implementerades sedan på en forskningsplattform (Figur 2) i form av den typen av dragbil som är överlägset vanligast förekommande i europeisk motor- och landsvägstrafik. Tack vara att funktionerna implementerades fullt ut på forskningsplattformen gavs projektet möjlighet att utvärdera hur de mottogs och användes av lastbilschaufförer. Undersökningar på bland annat chaufförernas kognitiva belastning gjordes också för att säkerställa att funktionerna har avsedd effekt.



Figur 2; Forskningsplattformen i drift på E4:an strax utanför Södertälje

Med implementationen följde också en möjlighet att enkelt förevisa och förklara fördelarna med de olika funktionerna.

En delmängd av resultaten kan påvisa att kraven på förarstöds- och automatiseringsfunktioner skiljer sig kraftigt åt mellan personbilar och tunga fordon. Bland annat insågs att eftersom förare av tunga fordon är professionella, så ställer de högre krav på konfigurerbarhet och finkorning information, även om det innebär ökad komplexitet. Den framgångsrika implementationen i forskningsplattformen visar också att funktionerna både minskar den kognitiva belastningen och är uppskattade av förarna.

2. Bakgrund

Som redan nämnts i inledningen gjordes först en djupdykning i olycksstatistiken för att finna de trafiksituationer som gav upphov till flest olyckor med tunga fordon. Resultaten av undersökningen visade att den överlägset vanligaste olyckstypen är när lastbilen oavsiktligen lämnar vägen. Det kan exempelvis bero på att föraren är trött och eller distraherad. Vidare framkom att en mycket vanlig olyckstyp på europeiska motorvägar är att lastbilen kör på ett annat fordon vid filbyten. Här verkar orsaken bero på att de döda vinklarna kring förarhytten är stora samt att relativhastigheten mellan lastbilen och övrig trafik kan vara mycket stor.

I undersökningen påvisades också att eftersom trafiktätheten på våra vägar ständigt ökar, ökar också trafikstockningar och andelen tid vi tillbringar i kösituationer. Kökörning ger upphov till tidssvinn för yrkestrafiken då den effektiva körtiden begränsas, det ger stressade och frustrerade chaufförer som har en ökad risk att begå misstag.

Resultatet blev alltså att tre prioriterade trafiksituationer identifierades som intressanta att jobba vidare med;

- Avåkningsolyckor
- Filbytesolyckor
- Kökörningsproblematiken

3. Syfte

Syftet med projektet var att utreda och beforska metoder och teknologier för att adressera de fyra vanligaste olyckstyperna för tunga fordon; *avåkning från fil, roll over, sidokollisioner och kökörningsproblematiken* med tillhörande säkerhetsrelaterad *HMI-problematik och VRU-relaterad forskning* där den senare kan ses utgöra en betydande del av olyckor där tunga fordon är inblandade i EU.

Frontalolyckor med personbilar där lastbilen inte är vållande utgör den enskilt största delen av olyckorna. Denna olyckstyp utgör en omfattande utmaning för lastbilstillverkare

och även om den inte står i fokus i iQDrive-projektet kommer problembilden ständigt att vara närvarande under forskningsarbetet.

Den till synes stora problematiken med VRU-relaterade (oskyddade trafikanter) olyckor har föranlett Scania att i iQDrive inleda en förstudie, där olyckor associerade till lastbilar och bussar skall identifieras och huruvida varningssystem i anslutning till autonoma fordonssystem kan bidra till att reducera olyckor där oskyddade trafikanter är inblandade. Förstudien avses ligga till grund för framtida säkerhetsprojekt där VRU-problematiken kan komma att stå i centrum.

Till den tidpunkt då autonoma fordon helt framförs utan förare finns ett tämligen outforskat problemområde där nya lösningar kommer att behövas. Det handlar om de fall då föraren under långa körningar, vanligen uppemot nio timmar, förväntas utföra ett monotont arbete med ett mycket lågt anspråk på föraruppmärksamhet från trafiksituationen. I viss utsträckning finns redan idag exempel på situationer där problematiken existerar. Med system som till exempel adaptiv farthållare som automatiskt håller avståndet till framförvarande fordon på en säker nivå, finns alltid en risk att föraren blir understimulerad. Vidare, om fordonet dessutom utrustas med ett filhållningsassistanssystem blir effekten mer påtaglig. En understimulerad förare reagerar långsammare än en alert och löper samtidigt en större risk att somna, med avkörning som trolig konsekvens [6]. På grund av de betydande skillnaderna mellan privatförare av personbilar och yrkesförare finns anledning att förstå hur det kognitiva beteendet hos den senare ter sig då de utför ett alljämnt monotont arbete.

4. 2. Projektets Innehåll och Upplägg

En vision att lastbilar i framtiden inte skall orsaka några olyckor över huvud taget kan sannolikt endast uppnås med hjälp av autonoma inslag. Att autonoma fordon är något som blir alltmer realistiskt görs gällande inte minst tack vare evenemang som DARPA Grand Challenge [7] och EU-projektet HAVEit. Dessutom kan slutsatsen att flygtrafiken blivit signifikant säkrare trots en explosiv utveckling huvudsakligen förklaras av de autonoma hjälpsystem som används [8]. Det finns anledning att undersöka om fördelarna även kan realiseras inom vägtrafiken för att framtidens transportsystem trots tillväxt ska bli alltjämt säkrare med tiden.

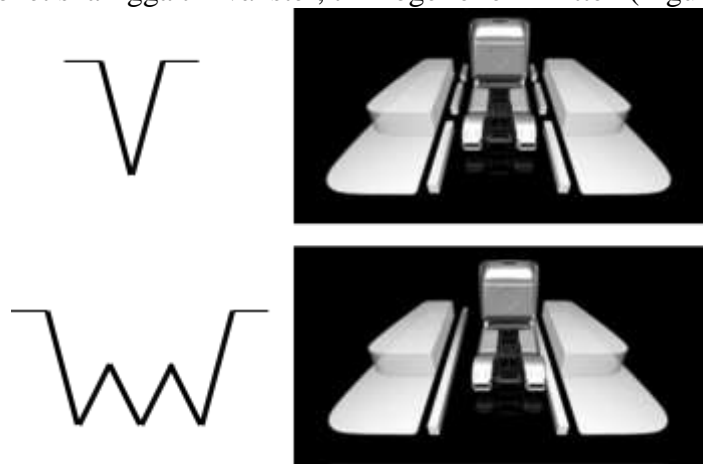
Genom att gå vidare i de tidigare fyra FFI-projekten som Scania, i anslutning till akademien, utfört i Sverige och samtidigt introducera två nya forskningsområden säkerställs att svensk fordonsindustri behåller sin ställning som världsledande inom området fordonssäkerhet. Genom att samla alla tidigare arbeten inom ett och samma projekt skapas förutsättningar för att på mer helhetsmässigt sätt lägga grunden för framtidens säkerhetssystem och utvecklingen mot mer autonoma tunga fordon för long haulage-applikationer, där ingen aspekt förbises.

5. Genomförande

Efter att de tre prioriterade situationerna hade identifierats designades tre separata användarfunktioner som hade som mål att stötta föraren i situationerna och på så sätt öka trafiksäkerheten. Funktionerna implementerades senare också på projektets forskningsplattform för att kunna utvärdera funktion och hur de uppfattades och påverkade förarens beteende.

Automatisk filhållning

Funktionen fungerar genom att med hjälp av detektion av vägens krökning och fordonets position i filen, överlagra ett moment på ratten som assisterar föraren att hålla fordonet på vägen. Vidare har föraren möjlighet att välja idealspår i filen, därmed kan föraren själv påverka om fordonet ska ligga till vänster, till höger eller i mitten (Figur 3).



Figur 3; Schematisk bild av spårval i filhållarassistenten

Tack vare spårvalsfunktionaliteten tas hänsyn i funktionen till att lastbilen är stor och bred och de faktum att föraren själv vill kunna lämna plats till övrig trafik och undvika hinder.

Filbytesvarning

Funktionen varnar föraren om det finns omgivande trafik, föraren blir också informerad om var. Området kring lastbilen är uppdelat i olika zoner och separata visuella varningselement används för att indikera för föraren var uppmärksamheten bör riktas (Figur 4).

Funktionen ökar intensiteten på varningarna om föraren trots indikationerna försöker påbörja en trafikfarlig manöver. I sista skedet används överlagrat styrmoment för att undvika en kollision.

Funktionen är utformad för att helt ta över köruppgiften från föraren i kökörningssituationer. Systemet hanterar fordonet både lateralt och longitudinellt och ger föraren chansen att ägna sig åt andra saker.

Mycket möda har lagts på att hela tiden göra det glasklart för föraren huruvida systemet är aktivt eller om det är förarens uppgift att framföra fordonet. Det identifierades också att det är viktigt att föraren har stort förtroende för systemet om upplevelsen ska bli avkopplande. Därför har HMI-koncepten utvecklats så att föraren hela tiden blir uppdaterad om systemets status och hur omgivningarna uppfattas (Figur 5).

Projektet har också i stor utsträckning intresserat sig för vilka uppgifter en förare kan tänkas vilja utföra under tiden funktionen är aktiv och lastbilen kör sig själv. För att utforska området har en läsplatta med en app som är uppkopplad till fordonet utvecklats. Genom att använda appen får föraren tillgång till både nytta och nöje samtidigt som information från fordonet och systemet alltid finns tillgängligt i utkanten av synfältet (Figur 1).



Figur 4; Hur olika zoner representeras i den visuella varningen



Figur 5; HMI som bland annat visar föraren omgivande trafik

6. Resultat

Bidrag till FFI-mål

Med projektet iQDrive har vi på Scania lagt grunden för att lyckas med vår målsättning att på ett konkurrenskraftigt sätt bedriva kunskapsbaserad produktion i Sverige. Forskningsprojektet som sådant har lett fram till ett stort antal strategiska beslut inom vår organisation för att vi även i förlängningen skall kunna vara en del av en fortsatt konkurrenskraftig fordonsindustri i Sverige – inte minst genom den nu förstärkta rekryteringsbasen.

Projektet har utan tvekan lett till både industriell och akademisk teknik- och kompetensutveckling och vi har även stärkt vår kapabilitet att genomföra industriellt relevanta utvecklingsåtgärder för att omsätta forskningsresultaten i kommersiellt gångbara produkter och tjänster som signifikant bidrar till ökad trafiksäkerhet på alla vägar runt om allas vår jordglob. I förlängningen leder detta naturligtvis till tryggad sysselsättning, tillväxt och stärkt FoU-verksamhet såväl i regionen som nationellt.

Det nära samarbetet med akademien, de tjugo examensarbetena och doktorandprojektet har otvivelaktigt bidragit till målet att stödja forsknings- och innovationsmiljöer, på samma sätt som att projektet verkat för att ny kunskap tas fram och implementeras, samt att befintlig kunskap implementeras i industriella tillämpningar. Utöver detta har projektet, eller snarare dess projektmedlemmars interaktioner, bidragit till att stärka samverkan mellan fordonsindustrin och myndigheter, universitet, högskolor och forskningsinstitut.

Slutligen har projektet iQDrive, Scantias kanske hittills mest lyckoamma forskningsprojekt, som aldrig kommit till stånd utan FFI:s generösa bidrag, verkat för att den nationella kompetensförsörjningen tryggas samt att FoU med internationell konkurrenskraft etableras och kvarstår i Sverige.

7. Spridning och publicering

6.1 Kunskaps- och resultat spridning

Projektdeltagare har löpande under projektet presenterat resultat och lärdomar vid ett antal publika evenemang och konferenser. Nu senast på ”FFI resultatkonferens” på Norra Latin i Stockholm och ”Transportforum 2014”, anordnat av VTI i Linköping. Ytterligare tre konferenspresentationer kommer att hållas under våren 2014.

Därutöver har projektresultat och insikter förevisats och presenterats i såväl internationell tryckt press som The Times, Frankfurter Allgemeine Zeitung med flera, såväl som i nationell press som DN, Ny Teknik och Aftonbladet. Inslag har även visats i svensk och internationell TV.

Utöver detta kan ett stort antal filmer med projektresultat avnjutas på YouTube, där även FFI:s generösa bidrag till projektet tydligt nämns.

Det finns många och starka kopplingar från iQDrive till projekten iQMatic, iQCash och det kommande iQDrive2, eftersom fordonsautomation handlar om att stapla kunskap och teknologier på varandra för att nå slutmålet utomordentligt trafiksäker, effektiv och världsledande fordonsautomation utvecklad och producerad av svensk fordonsindustri.

6.2 Publikationer

Doktorand Alessandro Dell’Amicos licentiatavhandling ” Pressure Control in Hydraulic Power Steering Systems” (ISBN 978-91-7519-476-9), är såväl intressant som nydanande inom sitt forskningsområde.

8. Slutsatser och fortsatt forskning

De många goda erfarenheterna från projektet iQDrive, med all kunskap och de nätverk som byggts upp såväl internt på Scania som utanför företaget, med flera institutioner på Linköpings universitet, men också andra universitet som MDH och KTH, ledde till planeringen och till starten av fortsättningsprojektet iQMatic – Autonoma Transportlösningar med hela fem doktorander kopplade till KTH och Linköpings universitet.

Den slutsats som bäst sammanfattar alla andra slutsatser i projektet är att området fordonsautomation och autonoma transportlösningar är av högsta prioritet för svensk fordonsindustri, och att vi med iQDrive gjutit en solid kunskapsgrund och starka personliga nätverk för framtida samarbeten med akademier i regionen.

9. Deltagande parter och kontaktpersoner



Jon Anderson

jon.andersson@scania.com



Petter Krus

<mailto:petter.krus@liu.se>

Lars Nielsen

lars@isy.liu.se