

ecoDriver delprojekt – smart feedback för grön körning

Bakgrund

Redan idag finns det en marknad för stödsystem för grön körning, både som feedback system inbyggda i modernare bilar och som "appar" på smarta telefoner. Ett exempel är EcoDriving appen från Sveriges Trafikskolors Riksförbund.

Inbyggda system har tillgång till fler av bilens dataströmmar via CAN-bussen, medan telefonbaserade appar vanligtvis inte har det, trots att det finns begränsade möjligheter att läsa av bildata med en kabel via bilens on-board-diagnostic (OBD) port. Det är dock inte garanterat att strategierna med vilka man presenterar information och stöd för föraren är optimerade.

I transportbranschen är det speciellt intressant för tunga fordon att spara bränsle, då det kan leda till kännbara ekonomiska fördelar. Här har även eftermonterade system blivit populära, samt att kurser i bränslesnål körning hålls.

Man skulle alltså kunna tro att situationen är bra, det finns stödsystem för bränslesnål körning på marknaden samt att det finns potentiella köpare. Det är dock så att det finns en del hinder som behöver röjas ur vägen för att kunna nå framgång med stödsystem för bränslesnål körning. Några exempel är:

- Stödsystem genererar vanligtvis en bränslebesparing på maximalt 15 %. Det är mer typiskt med 10 %, och det finns tecken för att detta inte är hållbart över tid, då det har visat sig att effekten går ner ganska fort efter avslutat träning (af Wählberg, 2004). Det finns dock tecken på att det finns förbättringspotential.
- Det är osäkert hur bra råd föraren får från system som inte har en direkt datakoppling till bilen. Trots att vissa appar påstår att de inkluderar biltyp och modell så är detta svårt att bekräfta, och tipsen är inte alltid tillförlitliga.
- Det har inte funnits någon seriös och vetenskaplig utvärdering av olika designförslag för systemen. Användarnas krav och användarnas bedömning av befintliga system har inte analyserats nämnvärt.
- Information som presenteras visuellt under körning har alltid en potential att distrahera föraren från körningen vid fel ögonblick, speciellt om föraren är motiverad att tillgodogöra sig informationen på displayen. Nyligen har det förts en stor debatt i Sverige, men även i andra länder, om mobiltelefonernas riskpotential i trafiken (Kircher, Ahlström, & Patten, 2011). Det krävs en systematisk utvärdering hur information som ska avläsas av föraren under körning ska utformas, när den ska presenteras, och hur föraren prioriterar i olika situationer.

- Nya mer avancerade system har möjligheten att utnyttja kartinformation och kan med hjälp av denna ”elektroniska horisont” ge tips om hur hastigheten kan anpassas i förväg, så att föraren kan ligga steget före och köra ännu mer förutseende än utan hjälp av systemet. Det gäller både hastighetsbestämmelser, kurvaturen och höjdprofilen som föraren behöver anpassa sitt körsätt till.

Inom EU projektet ecoDriver behandlas många av dessa frågor, och en del av resultaten kommer först att vara tillgängliga vid projektets slut år 2015. Projektdelen som stöds av Energimyndigheten är arbetet som VTI utför inom ecoDriver under de första två åren.

Förutom de insatser som krävs av VTI att vara en fullgod partner inom ecoDriver har VTI genomfört ett antal fokusgrupper med olika inriktningar, en omfattande körsimulatorstudie, samt utrustat och demonstrerat en fältmätnbil som framöver kommer att användas för en större datainsamling under loppet av ett år. Delprojektets avrapportering kommer främst att belysa dessa två aktiviteter.

De delmålen som är formulerade i Energimyndighetens beslutsbrev är följande:

- systemet förorsakar ingen distraktion enligt distraktionsdetektionsalgoritmen AttenD under normal användning
- systemet får positiva värderingar av minst 90 % av alla testdeltagare
- systemet som testas i simulatorn ska reducera den genomsnittliga bränsleförbrukningen med minst 15 %, så att det därefter ska bli möjligt att nå 20 % reduktion efter ytterligare förbättringar i samband med fälttestet
- systemet ska medföra att konkret framtagna testsituationer i körsimulatorens inte leder till en ökad riskbenägenhet
- förbättrade applikationer tas fram baserat på resultaten av simulatorstudierna
- systemet demonstreras i fält i en höginstrumenterad mätnbil för att påvisa funktionaliteten under verkliga trafikförhållanden

I diskussionen kommer delmålen att besvaras samt avvikelserna att rapporteras.

Om EU-projektet ecoDriver

ecoDriver är ett integrated project (IP) som består av sex subprojekt (SP) varav ett är management och de andra är forskning och utveckling. Konsortiet består i dagsläget av följande 12 partners (två partners byttes ut under projektets gång):

- University of Leeds (forskningsinstitut, koordinator för projektet, UK)
- BMW (tillverkare, Tyskland)
- TNO (forskningsinstitut, Nederländerna)
- VTI (forskningsinstitut, Sverige)
- CTAG (forskningsinstitut, Spanien)
- TomTom (tillverkare, Nederländerna)
- IKA (universitet, Tyskland)
- IFSTTAR (forskningsinstitut, Frankrike)
- Ertico (lobbyorganisation för ITS-implementering, Belgien)

- CRF (Fiat, tillverkare, Italien)
- Daimler (tillverkare, Tyskland)
- Simotion (tillverkare, Tyskland)

Hela projektbudgeten ligger på 14.633.106,00 €, finansieringen från EU ligger på 10.700,00 €. VTI:s andel av hela budgeten ligger på 1.676.149,00 € varav 1.291.359,00 € finansieras av EU.

Projektet startades i oktober 2011 och är planerat att löpa till slutet av september 2015. Därmed har nu ungefär halva projekttiden gått.

Fokusgrupper (användarkrav på stödsystem)

Tre fokusgrupper genomfördes vid VTI i vår 2012 med syfte att undersöka användningsgraden av och intresset för stödsystem för bränslesnål körning bland privatbilister. Resultatet var att deltagarna var mer motiverade av möjliga finansiella besparingar än av att kunna göra något för miljön i samband med bränslesnål körning. Enbart få deltagare visste om att det fanns mer avancerade stödsystem än bränsleförbrukningsmätning. Det ansågs ha mer genomslagskraft att köpa en modern och bränslesnål bil eller låta bilen stå oftare jämfört med att anamma en bränslesnål körstil. Det fanns en tendens till att yngre förare hade lite bättre vetskap om hur man kör bränslesnålt. Våra resultat visar på att det finns ett informationsbehov bland privatbilister angående stödsystem och möjligheter att påverka sin energiförbrukning.

Fokusgrupper (olika stakeholders syn på eco-driving och relaterade stödsystem)

För att kunna göra kvalificerade bedömningar av hur ecoDriving systemet kommer att påverka bränsleförbrukningen i framtiden har sex fokusgrupper genomförts med olika stakeholders. VTI var ansvarig för genomförandet av två fokusgrupper och analyserade resultaten av alla sex fokusgrupper tillsammans med ITS Leeds. Resultaten ska även bidra till utvecklingen av framtidsscenarier som används som grund för uppräknigen av effekten av ecoDriver systemet till Europa-nivå.

Resultaten visar bland annat att det finns en generell uppfattning om att förarstödsystem för bränslesnål körning har potential att hjälpa fordonsförare att reducera bränsleförbrukningen och utsläppen, men projektets mål att kunna sänka energiförbrukningen med 20 % med enbart autonoma medel ansågs optimistiskt. Även om efterfrågan för eco-stöd är relativt sett hög på lastbilssidan upplever personbilstillverkare en närmast försumbar efterfrågan, vilket gör det svårt för dem att sälja systemen annat än som ett marknadsföringsinslag. Enligt fokusgruppsdeltagarna behövs det starka incitament för att spridningen av eco-stödsystem på personbilssidan ska öka markant. Man förväntar sig mer framgång med ekonomiska incitament än med en argumentation att rädda miljön.

Den tekniska lösningen för eco-stödsystem, som den för närvarande ser ut, är förhållandevis billig och enkel att installera för OEM:er, och det är få som ser några egentliga nackdelar med systemen. De största hindrena för spridning av förarstödsystemen är i dagsläget att det saknas någon typ av certifiering eller

lagstiftning som gör att de efterfrågas i högre utsträckning. I diskussionen om själva systemet betonades att det ska vara attraktivt och enkelt att använda. Ett inbyggt system ansågs vara mer lovande än en "app", och möjligheten att tävla i eco-körning via t. ex. sociala nätverk ansågs som ett möjligt incitament.

Deltagarna tyckte allmänt att eco-körning är ett relativt okontroversiellt och positivt ämne, men potentialen för några negativa bieffekter nämndes. Bland annat såg man en risk att man kan börja köra mer och på så sätt förbrukar det insparade bränslet, samt att man kan känna sig övervakad av ett system som hela tiden analyserar körbeteendet.

Simulatorstudien

Simulatorstudien vid VTI var en i en serie simulator- och kortare fältmätningar vars syfte var att optimera stödsystemet för bränslesnål körning som ska tas fram och testas inom ecoDriver. Focus för VTI var att utvärdera om kontinuerliga eller intermittenta presentationer av information om hur man ska köra lämpar sig bättre främst ur trafiksäkerhetssynpunkt. För detta ändamål köptes en avancerad ögontrackingutrustning, som är avsedd för användning i både simulator- och fältstudien.

Genomförande och design

Studien genomfördes i VTI:s körsimulator II som var utrustad med en lastbilshytt (Figur 1). Förutom simulator-loggdata samlades även in blickbeteendedata, och efter körningen genomfördes en intervju på ca. 30-45 minuter med varje förare. Intervjun tog upp både de stödsystemen som testades i studien samt ytterligare varianter som visades på papper.

Lastbilen var utrustad med automatisk växellåda.





Figur 1. Lastbilssimulatorens inifrån med förare, förarens vy av instrumentpanelen, simulatorens utifrån och experimentledarens plats utanför simulatorens.

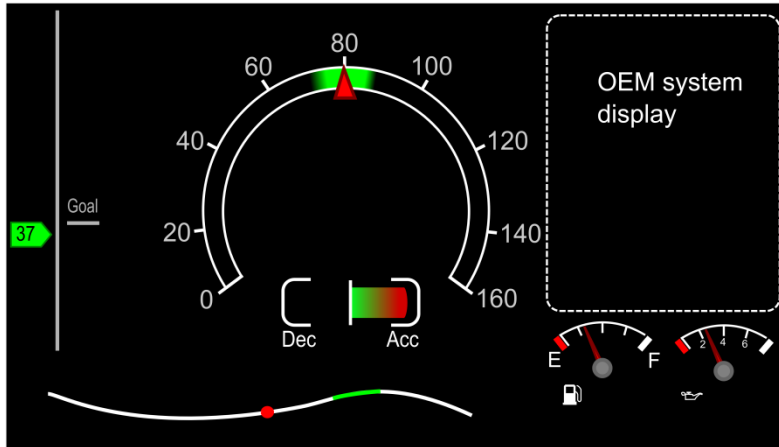
I studien deltog 25 professionella lastbilschaufförer med en genomsnittsålder på 40 år. Varje deltagare körde samma sträcka fyra gånger under följande betingelserna:

Baseline:	En vanlig körning utan stödsystem.
Kontinuerligt system:	Eco-stödsystemet visar kontinuerlig information (4 komponenter).
Intermittent system:	Eco-stödsystemet visar intermittent information som enbart dyker upp när det är nödvändigt (3 komponenter).
Självvalt system:	Föraren väljer själv vilka av de sju olika komponenter som ska visas under sista körningen.

Ordningen för de första tre betingelserna balanserades bland deltagarna. Det självvalda systemet kom alltid sist, då föraren ska ha haft en chans att uppleva alla komponenter under körning.

Eco-stödsystemet

Ecokörningsinformationen presenterades alltid i lastbilens huvudinstrument, i nära anslutning till hastighetsmätaren. De prototyperna som testades i VTI:s simulator förklaras här, det kontinuerliga systemet syns i Figur 2 och det intermittenta systemet syns i Figur 3.



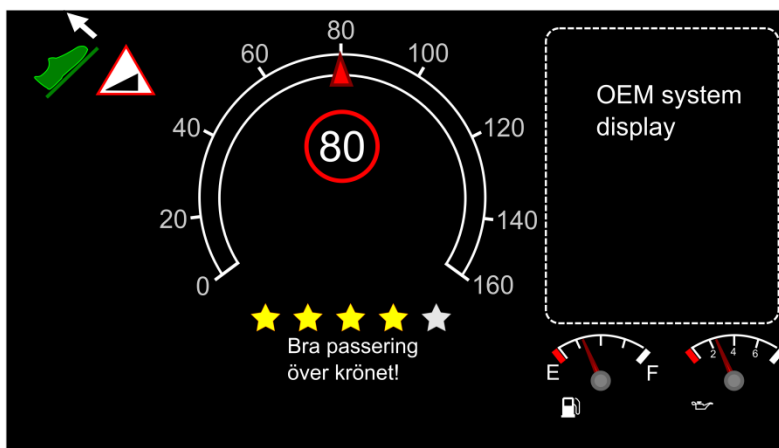
Figur 2. Utseendet av stödsystemet i den kontinuerliga utformningen.

Längst till vänster visas genomsnittsförbrukningen i förhållande till ett mål, som kan vara satt av åkeriet.

I hastighetsmätaren visas ett grönt fält som indikerar den rekommenderade hastigheten. Den beräknas på nuvarande hastighet samt infrastrukturen (kurvatur, backighet, gällande hastighetsgräns), eftersom systemet har tillgång till kartinformation (s. k. "electronic horizon").

Under hastighetsmätaren visas acceleration och deceleration med en indikation för när värdet blir för högt.

Längst ner visas vägprofilen. Lastbilen själv representeras med hjälp av den röda punkten. Den gröna linjen visar sträckan där föraren ska släppa gaspedalen för att få lastbilen att rulla optimalt över backkrönet, så att man slipper bromsa på vägen ner.



Figur 3. Utseendet av stödsystemet i den intermittenta utformningen.

Innehållet i den intermittenta informationen var inte precis samma som i den kontinuerliga, eftersom det inte alltid är meningsfullt att visa viss information på ett visst sätt.

Längst uppe till vänster visas när föraren ska släppa gaspedalen på grund av rullning över ett backkrön. Här kan det även finnas annan information, t. ex. när man närmar sig en hastighetsändring, en skarp kurva etc. Symbolen kan även visa att gaspedalen ska tryckas ned.

I hastighetsmätaren dök en hastighetsskylt upp när föraren kom över den skyltade hastigheten. Komponenten fungerar alltså i princip som en hastighetsvarning.

Under hastighetsmätaren presenterades feedback för hur man följde tipset av foten längst upp. Chauffören kunde få mellan 1 och 5 stjärnor, beroende på hur nära det optimala hastighetsförloppet och den optimala pedalhanteringen han låg. En kort förklarande text lyste samtidigt. Feedback visades under 10 sekunder.

Sträckan

Sträckan var ca. 18 km lång och började i en liten by med ett trafikljus och en folksamling framför en skola. Sedan kom en bit landsväg med ett körfält i varje riktning. Slutligen körde man på en motorväg där man efter ett tag kom fram till ett vägarbete.

På landsvägen passerade man tre backkrön, en gång utan trafik, en gång med en mötande bil, och en gång med mötande bil och en bil som körde om lastbilen ganska snävt. Här kunde lastbilschauffören hjälpa till genom att sakta in för att släppa in den omkörande bilen.

Vid motorvägspåfarten fanns biltrafik på motorvägen, så att lastbilschauffören behövde vara uppmärksam på att planera filbytet in på motorvägen. Vid vägarbetet på motorvägen var situationen uppbyggd så att lastbilschauffören var tvungen att byta körfält till vänster, där det fanns biltrafik.

Analys och resultat

Data som samlades in i simulatorstudien analyserades främst med syftet att jämföra hur eco-driving-information som presenteras kontinuerligt påverkar förarens blickbeteende i jämförelse med information som presenteras intermittent. Utöver detta genomfördes en analys av förarnas subjektiva bedömningar av de olika systemen.

Blickanalysen visade, inte oväntat, att antalet blickar till displayen ökar när information presenteras på displayen. Visas informationen kontinuerligt så är blickfrekvensen till displayen genomgående högre än under en baseline-körning där enbart hastighetsmätaren visas. Om informationen visas intermittent så ökar blickfrekvensen väsentligt just när informationen visas, men ligger annars enbart något ovanför baseline. Det befarades att intermittent information kan leda till att föraren direkt tittar på displayen när ny information dyker upp, vilket kan vara olämpligt i vissa trafiksituationer. Resultaten visar dock att försökspersonerna i visuellt mer krävande trafiksituationer fördröjer blicken till displayen samt överlag tittar mindre på displayen än när trafiksituationen är lugn och lätt predicerbar. Detta tyder på att förarna tar

hänsyn till trafikmiljön i hur de fördelar blickarna mellan trafiken och informationsdisplayen.

Analysen av intervjuerna visade att förarna allmänt var positiva till eco-driving system i lastbilar. Förarna hade dock väldigt olika preferenser vilken information de skulle vilja ha, vilket tyder på att det är värdefullt att bygga system som kan anpassas individuellt med hänsyn till vilken information de förmedlar. De flesta förare ville ha informationen visuellt, inte auditivt (vilket inte testades i försöket).

Två vetenskapliga artiklar – en om blickbeteende och en om intervju-resultaten – är klarskrivna och inskickade till vetenskapliga tidskrifter. En av artiklarna har reviderats enligt reviewernas förslag och skickats in igen. Innehållet som VTI levererade till ett EU-deliverable är nästan identiskt med artiklarna. Detta bifogas till rapporten som bilaga.

Utrustning av fältmätbilen för demonstration

ecoDriver systemet

Baserat på resultaten från VTI:s samt ett flertal andra simulatorstudier är utvecklingen av ecoDriver systemet nästan avslutat hos samarbetspartners. Screenshots av ett urval av skärmar visas i Figur 4.

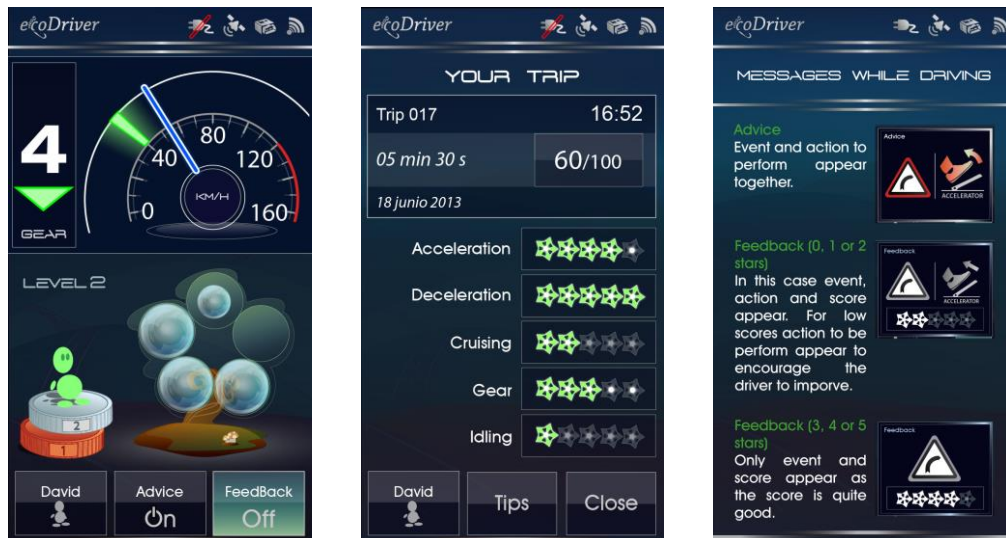
Systemet kan vara integrerad i fordonet och på så vis läsa CAN-data, eller så kan det vara fristående på en Android-telefon. I det sistnämnda fallet bygger systemet sina råd och återkoppling på GPS-position, kartdata och hastighet. Systemet kommer att finnas tillgängligt på alla språk som förekommer i projektet. För varje screen finns även en bruksanvisning.

Föraren kan ställa in en profil med en egen avatar, så att flera förare lätt kan nyttja samma system och ändå behålla sina personliga inställningar. Föraren kan välja att fokusera på att träna enbart vissa aspekter av bränslesnål körning om han eller hon vill, till exempel att hitta den optimala accelerationen. Självklart kan dessa mål förändras och bytas.

Föraren kan välja om han eller hon vill ha tips och återkoppling av systemet under färd eller inte. Tips kan röra hanteringen av pedalen samt val av växel, och återkoppling ges för olika delmoment, t. ex. passering av backkrön etc.

Det finns fyra olika nivåer som föraren kan befinna sig på, från nybörjare upp till expert. Man flyttas upp eller ner beroende på prestationen på en level, och inom varje level kan man se hur man ligger till.

Efter varje körning visas en sammanfattning av körningen, och körhistoriken är lagrad, så att man kan få en omfattande bild av prestationsförändringar över tid.



I översta delen av skärmen syns rekommenderad växel samt informationen att man ska växla ner. Även rekommenderad hastighet syns, och den är lägre än den nuvarande hastigheten.

I mellersta delen av skärmen syns en avatar på en hög med mynt, som representerar den "level" som föraren befinner sig på i sin ecoDriver karriär. Det finns fyra olika level.

Trädet med luftbubblor visar hur bra man ligger till på den aktuella nivån. Poängen beräknas genom att väga samman acceleration, inbromsningar, hastighetshållning, växling och tomgångskörning. Under färd visas resultatet från de senaste 15 minuterna, och när applikationen startas visas resultatet från föregående körning.

I slutet av varje resa visas förarens poäng för var och en av de fem olika delmomenten (acceleration, inbromsningar, hastighet, växlingar och tomgångskörning). Förarens totala poäng, resans längd och datum visas också. "Tips-knappen" i nedre delen av skärmen öppnar en ny skärmbild med råd för de delmoment där poängen var låg.

Denna skärm visar en skärm av bruksanvisningen, där tips och återkoppling förklaras. Språket för VTI:s studie kommer att vara svenska.

Figur 4. Screenshots av tre skärmar inom ecoDriver stödsystemet med en kort beskrivning.

Eftersom systemet inte är helt klart programmerat än så har den ännu inte kunnats bygga in i VTI:s mätbil. Detta är planerat att ske i december 2013.

VTI har utrustat mätbilen för fältstudien, som kommer att sträcka sig över nästan ett år. Samma avancerade ögontracking-systemet SmartEye Pro som redan använts med framgång i simulatorstudien är implementerad i bilen. En extra radar har satts in då det inte är möjligt att komma åt den inbyggda radarns data. Fordonsparameter loggas via en CAN-avläsning. En GPS-sensor är monterad. Några bilder från utrustningsfasen finns i Figur 5.



Figur 5. Bilen under upprustning.

Det så-kallade "full ecoDriver system" kommer att installeras i bilen, vilket innebär att föraren får bra och detaljerat stöd för bränslesnål körning. Informationen bygger på en drivlinemodell av bilen och aktuell information som läses av CAN-bussen, samt en elektronisk horisont med information om vägens lutning och kurvatur (se beskrivningen ovan).

Försöksdesign

Experimentalschemat efter vilket VTI kommer att köra är följande:

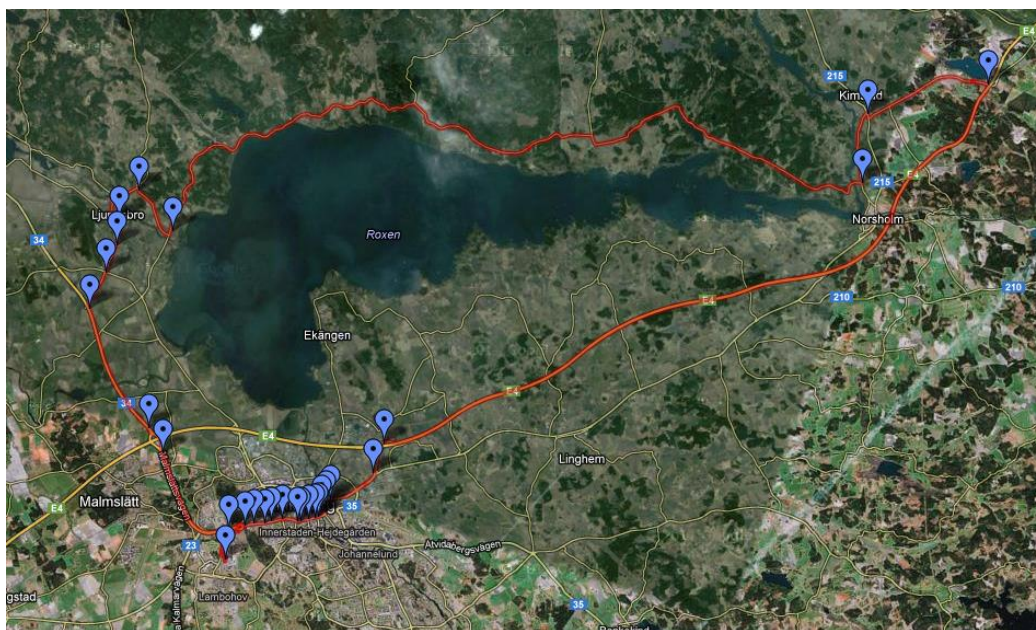
Planen är att 10 testpersoner kommer att komplettera hela experimentet. Eftersom det på grund av upplägget inte går att komplettera med ytterligare försökspersoner efterhand har tolv personer inbjudits från början. Dessa valdes enligt följande kriterier:

- ålder mellan 30 och 55 år (körfarenhet och målgrupp)

- kör över 1500 mil om året (förare som kör mycket)
- inga glasögon vid bilkörning (annars kan ögontrackingen störas)
- flexibla tider och tillgänglighet under det kommande året (så att körningar kan genomföras på dagtid)
- köra en Volvo V70 i vanliga fall (för att säkerställa att försökspersonen är förtrogen med bilens design, storlek och beteende)

Själva urvalet gick till så att VTI tog kontakt med körkortsregistret och bad om ett slumpmässigt urval av 100 V70-ägare inom Linköpings kommun i åldern 30-55 år. Dessa 100 personer fick ett informationsbrev om studien och bads att höra av sig ifall att de var intresserade att delta. Även personens partner var välkommen ifall att även denna brukade köra V70 i vanliga fall. Intresset var stort, så att det var enkelt att boka in 12 försökspersoner som uppfyllde kriterierna.

Som arvode får försökspersonerna 500 kr före skatt för varje genomförd körning, och om alla körningar genomförs så får man en extra utbetalning på 5000 kr före skatt.



Figur 6. Försökssträckan för fältförsöket.

Varje förare kommer att köra försökssträckan i Figur 6 tio gånger. Planen är att köra enligt schemat i Tabell 1.

Tabell 1. Körschema för fältförsöket.

#	månad	vecka	betingelse	däck	kommentar
1	okt 2013	40	baseline	s	referensbaseline med somnardäck

2	jan 2014	3	baseline	v	referensbaseline med vinterdäck
3	jan 2014	5	treatment	v	början inlärningsfasen
4	feb 2014	7	treatment	v	inlärningsfas
5	feb 2014	9	treatment	v	inlärningsfas
6	mar 2014	12	treatment	v	inlärningsfas (kan jämföras med vinter baseline (2))
7	apr 2014	15	treatment	s	inlärningsfas
8	maj 2014	19	treatment	s	jämförelse med baseline med sommardäck (1)
9	maj 2014	21	baseline	s	kom-ihåg effekter en kort tid efter inlärningsfasen (jämför med (8) och (1))
10	sep 2014	38	baseline	s	kom-ihåg effekter en lång tid efter inlärningsfasen (jämför med (8) och (1))

Genomförande

Försökspersonen kommer till VTI. Första gången visas bilen och utrustningen, och upplägget förklaras. Sedan skriver försökspersonen på ett medgivandeformulär. Ögontrackingutrustningen anpassas till föraren och kalibreras. Loggutrustningen startas och sedan körs rutten. Under färd finns en försöksledare med i bilen som dels hjälper till med navigeringen och dels för anteckningar över förekomster i trafiken som kan ha inflytande på hastigheten, men som inte blir tydliga i loggdata, t. ex. vägarbeten, rödljus, fotgängare på övergångsställen etc. Försöksledaren gör dessutom anteckningar angående vissa parametrar som är viktiga för scaling-up delen i projektet, såsom antalet omkörningar, val av fil på flerfiliga vägar, och om fordonet är "fritt", dvs. att hastigheten inte påverkas av en framförvarande trafikant.

Efter avslutad körning kopieras all loggdata till två lagringsdiskar, samt kommer att efterhand laddas upp till en gemensam databas hos CTAG.

Den första baselinekörningen har genomförts enligt plan. Loggdata har kontrollerats och är fullständiga. Körningarna 2 och 3 är inbokade. Inför körning 3, som kommer att bli den första med ecoDriver systemet inkopplat, kommer försökspersonerna att informeras om hur systemet fungerar.

Analys

Utvärderingen hos VTI kommer att lägga fokus på blickbeteendet. Datat som samlas in kommer dock att lagras i en central databas hos CTAG, tillsammans med data från andra projektpartners. Analysen av kördata kommer att genomföras av andra partners i projektet, men resultaten är tillgängliga för alla.

Diskussion och slutsatser

Delmålen som formulerades i ansökan till Energimyndigheten upprepas här och diskuteras en ti taget. Sedan följer en allmän diskussion som rör hela projektet.

Uppfyllning av delmålen

1. Systemet förorsakar ingen distraktion enligt distraktionsdetektionsalgoritmen AttenD under normal användning.

Planen var att utvärdera eco-stödsystemet bland annat efter distraktionsalgoritmen AttenD, som togs fram vid VTI i samarbete med Saab (Kircher & Ahlstrom, 2012) och var anpassad till personbilskörning. När vi analyserade blickbeteendedata från lastbilsstudien kom vi fram till att algoritmen inte gick att applicera direkt på lastbilskörning. En anpassning hade tagit för lång tid och för många resurser. Det ansågs som mer värdefullt inom projektet att förbättra algoritmen för fältstudien, där mer och ekologiskt valida data kommer att samlas in, och där den slutgiltiga prototypen kommer att testas.

På grund av detta beslut utvärderades blickdatat från simulatorstudien med andra, etablerade blickbeteendemått, som längsta blick bort från vägen, genomsnittlig blicklängd, antal blickar etc. Resultaten visar tydligt att förarna på ett medvetet sätt integrerar blickarna till eco-stödsystemet i sitt avskanningsbeteende, och att de anpassar sig till trafiksituationen. Därför är slutsatsen från simulatorstudien med professionella förare att speciellt det intermittenta stödsystemet som testades inte distraherar föraren från körningen vid normal användning. Det som behöver undersökas i fortsättningen är om slutsatsen även gäller i verklig trafik, om de gäller över tid, och om de även gäller för icke-yrkesförare. Alla dessa frågeställningar kommer att tas upp i fältstudien, där även AttenD-algoritmen kommer till användning.

2. Systemet får positiva värderingar av minst 90 % av alla testdeltagare.

Detta delmål är uppfyllt för systemet som testades i simulatorn. Försökspersonerna var mycket positiva till systemet, och speciellt sista momentet, där man fick välja själv vilka komponenter som skulle visas, var uppskattat. Lärdomen är att det är mycket viktigt att föraren själv kan kontrollera systemet och bestämma vad som visas, samt att systemet går att stänga av.

3. Systemet som testas i simulatorn ska reducera den genomsnittliga bränsleförbrukningen med minst 15 %, så att det därefter ska bli möjligt att nå 20 % reduktion efter ytterligare förbättringar i samband med fälttestet.

Det visade sig efterhand att fordons- och motormodellen i simulatorn inte var tillräckligt noggranna för att kunna göra ett uttalande kring den simulerade bränsleförbrukningen. På grund av detta var det tyvärr inte möjligt att utvärdera detta delmål. En preliminär

analys av de körmått som ansågs tillförlitliga visar att förarna följde systemets råd i ganska stor utsträckning, vilket är lovande så länge systemet ger rätt råd.

VTI är inte delaktig i det subprojekt som modellerade de olika drivlinor som förekommer i projektet, men arbetet är slutfört, och testerna visar att algoritmerna fungerar bra. Detta betyder att vi kan räkna med att våra fältförsökspersoner kommer att få ett stödsystem som fungerar väl. Förhoppningen är att vi då kommer att kunna se en tydligt reducerad bränsleförbrukning jämfört med baseline-körningarna. Själva analysen kommer dock inte att genomföras av VTI, utan av partnerinstitut.

4. Systemet ska medföra att konkret framtagna testsituationer i körsimulatorn inte leder till en ökad riskbenägenhet.

Detta delmål anses vara uppfyllt. Blickbeteendedata visar att försökspersonerna är medvetna om trafiksituationen och tar hänsyn till denna innan de tittar på systemets display. Utöver detta kunde inte några farliga beteenden noteras i en kritisk omkörningssituation, vid motorvägspåfarten eller vid trafikljuset. Vi valde att inte lägga in några mycket kritiska situationer i körningen, då körningarna skulle upprepas fyra gånger, och då vi anser att det mest viktiga är att först säkerställa att vanligt förekommande situationer som kräver taktiska beslut på sekundnivå inte påverkas.

5. Förbättrade applikationer tas fram baserat på resultaten av simulatorstudierna.

Detta delmål är uppfyllt. Såväl VTI:s simulatorstudie såsom resultaten från andra studier har bidragit till att förbättra de ursprungliga prototyperna som testades för olika relevanta aspekter. Delar av den slutgiltiga prototypen visades längre upp i rapporten. Just nu utförs de sista programmeringsarbeten för att anpassa systemet till olika skärmtyper, så att vi räknar med att få hela systemet till VTI innan året är slut. Om integreringen går som planerat kan vi fortsätta med fältkörningarna som planerat.

6. Systemet demonstreras i fält i en höginstrumenterad mätbil för att påvisa funktionaliteten under verkliga trafikförhållanden.

VTI genomförde simulatorstudien enligt den ursprungliga tidsplanen och levererade sina resultat som planerat. Det uppstod dock vissa fördröjningar i genomförandet av simulatorstudierna hos andra projektpartners, vilket medförde att systemets utveckling är något fördröjt jämfört med den ursprungliga planen. Detta i sin tur medför att vi inte har kunnat demonstrera systemets funktionalitet i vår mätbil, systemet har dock testats i en mätbil i Spanien, där programmeringen av systemet sker.

Däremot är VTI:s mätbil fullt utrustad med loggutröstning, så att första baselinekörningen har kunnat genomföras enligt plan. Detta var viktigt för oss, då vi behövde registrera en baselinekörning med sommardäck, så att bränsleförbrukningen med systemet kan jämföras med en baselinekörning med samma däcktyp. För blickbeteendet är naturligtvis däcktypen mindre väsentlig.

Vi räknar som sagt med att kunna testa systemet före nyår, så att fördröjningen inom ecoDriver projektet inte är stor. Tyvärr ligger den just i skarven för delprojektet finansierat av Energimyndigheten.

Diskussionen med bakgrund på EU-projektet

VTI har hittills uppfyllt sin roll i ecoDriver mycket tillfredsställande. Både simulatorstudien och fältstudien genomfördes respektive påbörjades enligt den ursprungliga planen, vilket ingen annan projektpartner har lyckats med. Överlag går dock projektet framåt som planerat, förutom några fördröjningar som dock inte är kritiska med tanke på det planerade projektslutet.

Resultaten hittills påvisar att ecoDriver projektet har stora chanser att kunna bidra till en energieffektivisering i trafiken. Om det ambitiösa målet att uppnå en reduktion med 20 % uppnås återstår att se, dels behövs resultaten från fältmätningarna och dels resultaten från subprojekt "scaling-up and future casting" för att kunna ge mer konkreta svar.

Fortsättningen

Eftersom ecoDriver projektet nu enbart har kommit till hälften av den planerade projekttiden är det fortfarande mycket att göra. För VTI finns det fortfarande intressanta uppgifter att göra, dels i samband med fältstudien och dels inom uppskalningen till EU-nivå. Konkret handlar det om följande uppgifter:

- genomföra fältstudien och avsluta den i september 2014
- ta hand om loggdata, postprocessa dem och ladda upp dem till den centrala databasen
- ta särskilt hand om ögontrackingdata, då VTI är den enda partner i projektet med loggutrustning och kompetens att hantera dessa data
- utvärdera och analysera speciellt blickbeteendet med avseende på hur försökspersonen lägger upp sin interaktion med systemet, och om systemet kan anses som icke-distraherande
- i samband med detta kommer distraktionsalgoritmen AttenD att utvecklas samt uppmärksamhets-/distraktionsbegreppet att förtydligas – här finns det i dagsläget mycket osäkerhet i den vetenskapliga diskussionen
- trafiksimuleringar kommer att genomföras för att undersöka tre olika framtidsscenarier för åren 2015, 2020, 2025 och 2030, dessa scenarier är redan nu delvis utvecklade och ligger alltså till grund för simuleringarna; varje scenario simuleras med och utan förekomst av ecoDriving systemet
- simuleringar görs för motorväg, landsväg och stadstrafik, för att få en helhetsbild
- resultaten kommer att användas för scaling-up och en kostnad-nytta-beräkning som genomförs av andra projektpartners

Naturligtvis hoppas vi att fortsättningen av projektet kommer att vara av intresse för Energimyndigheten, och vi planerar att söka nya medel för medfinansiering och därmed ett fortsatt samarbete med Energimyndigheten.

Effekter av projektet

Projektet har en egen hemsida som uppdateras regelbundet, och där allt från EU godkänt material publiceras. Hemsidan är: <http://www.ecodriver-project.eu/>.

Projektet och de första resultaten har presenterats både på forskningskonferenser och i media.

Det finns en aktiv interaktion med andra EU projekt som till exempel EcoMove.

Samarbetet inom projektet är god, vilket medför att VTI kan befästa sitt nätverk och har utvecklat kontakter till nya partners. Även svenska aktörer har visat intresse i projektet.

För VTI:s del har två vetenskapliga artiklar skickats in till tidskrifter, varav den ena har reviderats och skickats in på nytt, med förhoppning om att accepteras inom kort. Fler artiklar kommer att skrivas både på det hittills producerade materialet och baserat på de data som samlas in inom projektet framöver.

Referenser

af Wåhlberg, A. (2004). Sparsam körning - longitudinella effekter av utbildning och information via displayenhet. In.

Kircher, K., & Ahlstrom, C. (2012). The driver distraction detection algorithm AttenD. In M. A. Regan, J. D. Lee & T. W. Victor (Eds.), *Driver distraction and inattention: Advances in research and countermeasures* (pp. Chapter 2). Surrey, UK: Ashgate.

Kircher, K., Ahlström, C., & Patten, C. J. D. (2011). Mobile telephones and other communication devices and their impact on traffic safety. In. Linköping, Sweden: VTI (Swedish National Road and Transport Research Institute).