

Frustrations effekter på förarens hjärnaktivitet och kognition (FEDBAC)

Publik rapport



Författare: Casper Wickman
Datum: 2026-01-30
Projekt inom Trafiksäkerhet & automatiserade fordon



Fordonstrategisk
Forskning och
Innovation

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary in English	3
3 Bakgrund	4
4 Syfte, forskningsfrågor och metod	4
5 Mål	5
6 Resultat och måluppfyllelse	5
7 Spridning och publicering	9
7.1 Kunskaps- och resultatspridning.....	9
7.2 Publikationer.....	9
8 Slutsatser och fortsatt forskning	9
9 Deltagande parter och kontaktpersoner	10

Kort om FFI

FFI, Fordonsstrategisk forskning och innovation, är ett samarbetsprogram mellan staten och fordonsindustrin som sedan 2009 finansierar forskning och innovation inom vägtransporter.

Läs mer på www.ffisweden.se

1 Sammanfattning

Projektet har undersökt hur ökande komplexitet i moderna fordonssystem – särskilt ADAS och infotainment – i kombination med minskad körvana hos användare bidrar till frustration vid interaktion med bilen. I takt med att bilpooler och delade mobilitetstjänster blir vanligare saknar många förare kontinuerlig systemkännedom, vilket ökar risken för frustration och kan påverka både säkerhet och användarupplevelse negativt.

Syftet var att utveckla metoder för att förstå, mäta och analysera frustration i tidiga utvecklingsfaser. Projektet fokuserade på tre områden: att definiera frustration som indikator på bristfällig interaktionsdesign, att skapa experimentella metoder för att framkalla frustration, samt att identifiera fysiologiska mått som kan användas för realtidsdetektion av frustration med sensorer möjliga att integrera i fordon.

Genom en omfattande studie med över 2 200 svenska förare identifierades fyra typer av frustrationstriggers och fyra känslomässiga responser. Resultaten visade att lapsus – uppmärksamhets- och minnesmissar – är starkt kopplade till frustrationsbenägenhet. En latent profilanalys identifierade dessutom särskilt utsatta förargrupper, främst äldre användare i bilpooler och leasing.

Projektet utvecklade även ett kontrollerat frustrationsscenario och en mobil testtrigg med sensorer för mätning av puls, andning, ansiktsmikrorörelser och handtryck. Den planerade slutliga datainsamlingen kunde inte genomföras på grund av resursbortfall men planeras slutföras efter projektets slut.

Projektet har genererat flera vetenskapliga publikationer, en doktorsavhandling och ett nytt forskningssamarbete mellan Volvo Cars och Karolinska Institutet. Resultaten utgör en viktig grund för framtida teknik där fordon kan anpassa interaktion baserat på förarens frustrationsnivå, vilket kan förbättra både säkerhet och användarupplevelse.

2 Executive summary in English

This project has examined how increasing system complexity in modern vehicles, combined with declining driving experience among users, influences the emergence of frustration when interacting with vehicle functions. The growing reliance on advanced driver assistance systems (ADAS), comprehensive infotainment solutions, and the shift toward car-sharing and mobility services mean that many drivers do not develop continuous familiarity with in-vehicle systems. This increases the risk of frustration, which may negatively affect traffic safety as well as the use of safety-critical systems.

The purpose of the project was to develop knowledge and methods that enable early identification, measurement, and analysis of frustration during interaction with ADAS and infotainment systems. The work focused on three main areas: (1) conceptualizing frustration as an indicator of inadequate interaction design, (2) designing experimental methods for inducing and studying frustration, and (3) evaluating physiological parameters suitable for detecting frustration using sensors that can feasibly be implemented in production vehicles.

The project has delivered several key results. Two large-scale studies involving more than 2,200 Swedish drivers identified four categories of frustration triggers—goal obstacles, unpredictable events, external distractions, and stress elicitors—as well as four overarching emotional response patterns: irritation, anxiety, boredom, and shame. The analyses showed that lapses, i.e., attention and memory slips, have a strong correlation with frustration proneness. A complementary latent profile analysis also identified four driver profiles with different frustration risk levels, with the most vulnerable group consisting primarily of older users within car-sharing and leasing segments.

The project also developed an experimental frustration-induction task in the form of a manipulated navigation interface, and a mobile driving simulation rig equipped with sensors for measuring pulse, respiration, facial micromovements, and hand pressure. Together, these form a methodological platform for future research and for developing real-time frustration detection in

vehicles. The final planned data collection could not be completed within the project period due to loss of key personnel but is scheduled to be carried out after the formal end of the project. Despite this deviation, the project has achieved the majority of its objectives. It has generated new industry-relevant knowledge, established new collaborative structures between Volvo Cars and the Karolinska Institute, and resulted in several scientific publications as well as a doctoral thesis based on the project's research. The project strengthens Sweden's research and innovation capacity in driver state detection and user-centred vehicle development. In the long term, the results may enable vehicles to adapt interaction and information flow based on the driver's frustration level, with potential benefits for both safety and user experience. The methods developed are also directly applicable in future development processes aimed at creating more intuitive and robust human-machine interfaces in vehicles.

3 Bakgrund

Detta projekt syftar till att adressera metodutveckling kring frustration. Det sker utifrån två olika perspektiv. Dels genom att moderna bilar blir alltmer komplexa i termer av funktioner och körstödssystem (ADAS) och det faktum att körvanan minskar för vissa delar av populationen. När det gäller den växande komplexiteten så är det främst inom avancerade körstödssystem där utvecklingen går snabbt framåt och systemen blir svåra för användare att förstå. För att ADAS system skall bidra till ökad säkerhet så bygger det på att användarna kan lita på systemet och att det faktiskt används. Interaktionsprinciperna måste vara tydliga och intuitiva. Liknande utveckling sker inom mer omfattande infotainmentsystem där även tredjeparts-appar kan användas under körning.

Samtidigt som komplexiteten ökar så minskar även erfarenheten hos många förare. Detta beror primärt på att ägarmodellerna för bilar förändras från att gå från privatägda till större grad av olika typer av biledning. Data från bildelar bolaget M (tidigare Sun Fleet) indikerar att en typisk användare använder bilar ungefär en femtedel av vad en klassisk bilägare gör. Dessutom är inte användandet kontinuerligt på samma sätt som för en bilägare där man använder bilen i princip varje dag för pendling, utan användandet kommer mer i block där typen av bil varierar mellan tillfällena. Detta innebär att möjligheten att träna och lära sig ADAS och infotainment är ca 80% lägre än för användare som äger sina bilar. Dessutom är tiden mellan möjligheten att lära sig systemen mycket längre för en som delar bil i lägre frekvens. Detta får konsekvensen att användare som delar bil rapporterar problem med användandet av bilen mer frekvent och varje tillfälle man kör bil upplevs som ett första tillfälle med aktuell bil.

Dessa två trender innebär att det finns ett behov av att kunna förstå hur avancerade system och infotainment kan bidra till frustration för användarna.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Syftet med projektet är att utforska nya metoder för utvärdering frustration kopplat till användandet av ADAS och infotainmentsystem i tidiga utvecklingsfaser för att öka data drivna beslut. Följande forskningsfrågor har ställts upp för projektet.

1. Hur kan begreppet frustration användas för att fånga användares upplevelser av bristfällig interaktionsdesign, och vilka är de typiska subjektiva korrelationerna till dessa upplevelser?
2. Hur kan man utforma och genomföra ett tillämpat experiment som fångar frustrationstillfällen som uppstår på grund av bristfällig interaktionsdesign?
3. Vilka fysiologibaserade mätvärden är bäst lämpade för att identifiera frustrationstillfällen med hög upplösning i tid och amplitud, och vilka av dessa är tillämpbara i fält, dvs. med mindre avancerad utrustning än till exempel medicinsk MRI?

5 Mål

Målet med projektet är att öka den generella kunskapen kring uppkomsten och orsak till frustration för olika typer av förare i olika körkontexter. Dessutom att kunna använda fysiologiska mätningar för att identifiera frustrationshändelser under utvärdering av olika interaktionskoncept. Första målet genomförs genom omfattande datainsamling från olika kundgrupper för att förstå hur frustration uppstår och hur det är kontextuellt bundet till olika funktioner och trafiksituationer. Detta genomförs i arbetspaket 2. Den andra målet är att utveckla metoder för att koppla frustrationshändelser till fysiologiska mätvärden. För att kunna mäta fysiologiska förändringar som uppstår på grund av frustration så måste testpersoner kunna utsättas för uppgifter som leder till frustration. Detta genomförs genom att utforma interaktionsuppgifter designade för att skapa frustration som användare exponeras för. Detta genomförs i arbetspaket 3. Slutligen skall datainsamling genomföras där utvecklad metodik appliceras för att försätta användare i frustration och samtidigt mäta förändringar i fysiologiska parametrar så som andning, puls, ögonrörelser etc. Detta planerades enligt ansökan att genomförs i arbetspaket 4. Dock genomfördes detta ej på grund av resursbrist och tidsbrist. Doktoranden som kopplats till projektet och som var den huvudsakliga resursen lämnade Volvo Cars och projektet efter ca 2 år vilket medförde stora förseningar. Efter denna förändring i bemanning var planen att rekrytera ny resurs till projektet men på grund av flera omorganisationer och permitteringar blev det aldrig möjligt. Projektet har drivits vidare med de resurser som fanns med i ansökan men med större beläggning än planerat. Dock är ambitionen att genomföra denna del av studien efter att projektet har avslutats.

De två identifierade trenderna att bilar blir alltmer komplexa i sina funktioner och att många kunder alltid kommer förbli förstagångsanvändare på grund av bil-delning och låg användarfrekvens innebär att bilar måste designas för att undvika onödigt frustration för användaren. Målet med projektet är att utveckla kunskap och metoder kring frustration för att kunna identifiera dessa risker redan under utvecklingen och därmed skapa säkrare och mer användarvänliga produkter.

6 Resultat och måluppfyllelse

Frustration är ett komplext och mångfacetterat känslotillstånd som ofta uppstår när individer hindras från att uppnå sina mål. Inom bilkörning är frustration särskilt relevant, då själva aktiviteten är starkt målorienterad och förare regelbundet konfronteras med hinder såsom trafikstockningar, tekniska problem eller andra trafikanters beteende.

Den första studien [1] syftar till att fördjupa förståelsen för vilka situationer som utlöser frustration hos bilförare, vilka känslomässiga reaktioner dessa situationer ger upphov till, samt hur olika beteendedimensioner samverkar med dessa processer.

Studien genomfördes med ett omfattande urval av 2 244 svenska bilförare, som via en online-enkät fick besvara frågor om sannolikheten att uppleva frustration i olika körsituationer, sina känslomässiga reaktioner på den mest frustrerande körsituationen de upplevt, samt sitt körbeteende enligt Driver Behavior Questionnaire (DBQ). DBQ mäter tre centrala beteendedimensioner: **överträdelser** (avsiktliga regelbrott), **fel** (oavsiktliga misstag) och **lapsus** (uppmärksamhets- och minnesmissar).

Genom explorativ faktoranalys identifierades fyra huvudsakliga kluster av situationer som tenderar att utlösa frustration hos förare: **målhinder** (achievement obstacles), **oförutsedda händelser** (unpredictable experiences), **yttre distraktioner** (external distractions) och **stressframkallare** (distress elicitors). Målhinder innefattar exempelvis trafikstockningar och långsamma förare, medan oförutsedda händelser kan vara tekniska fel eller oväntat bilbeteende.

Yttre distraktioner utgörs av störningar utanför bilen, såsom buller eller andra förarens agerande, och stressframkallare omfattar situationer som dåligt väder eller känsla av otrygghet. Känslomässiga reaktioner på frustration klustrades i fyra dimensioner: **irritation** (inklusive ilska, irritation och besvikelse), **ångest** (stress, rädsla, hjälplöshet och sorg), **uttråkning** (trötthet och brist på motivation) samt **skam** (känslor av dumhet och skam). Det visade sig att ångestrelaterade känslor var centrala för samtliga frustrationstriggers, medan övriga känslor var mer specifika för vissa situationer. Irritation och ångest var de mest framträdande känslomässiga reaktionerna, medan uttråkning och skam hade svagare koppling till frustration. En viktig observation var att lapsus, det vill säga uppmärksamhets- och minnesmissar, hade en stark koppling till högre nivåer av frustration. Förare som rapporterade fler lapsus var mindre toleranta mot frustrationstriggers och upplevde oftare frustration i körsituationer. Däremot hade överträdelser och fel en svagare relation till frustration. Detta tyder på att just lapsus är en central faktor för att förstå och hantera frustration i trafiken. De statistiska analyserna, inklusive multipla regressionsmodeller, bekräftade att lapsus, ångest och irritation var signifikanta prediktorer för frustration i de flesta körsituationer. Faktormodellerna för både frustrationstriggers och känslomässiga reaktioner validerades och visade godtagbar passform. Studien diskuterar även praktiska implikationer, såsom möjligheten att använda avancerade förarassistanssystem för att minska frustration, särskilt hos förare som är benägna till lapsus. ADAS kan genom automatisering och realtidsfeedback bidra till att minska den kognitiva belastningen och därmed risken för frustration och aggressivt beteende.

Sammanfattningsvis bidrar studien med en fördjupad förståelse för frustrationens komplexitet vid bilkörning. Fyra huvudtyper av frustrationstriggers och fyra känslomässiga responskluster identifierades, där lapsus spelar en nyckelroll. Att adressera lapsus och dess bakomliggande orsaker framstår som centralt för att förbättra förarens välmående och trafiksäkerhet. Denna kunskap kan ligga till grund för utveckling av strategier och teknik som hjälper förare att hantera eller minska frustration i trafiken.

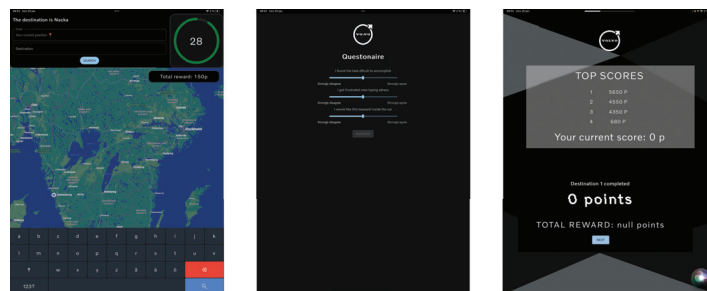
Baserat på samma datainsamling gjordes även en Latent Profile Analysis (LPA) [2]. Analysen användes för att identifiera undergrupper baserat på frustrationstriggers och känslomässiga responser. Prediktorvariabler inkluderade dimensioner av **körbeteende** (överträdelser, fel och lapsus), **användargrppskategorier** (bilpool, ägande, leasing) samt **demografiska** faktorer (ålder och kön).

Denna studie använder ett personcentrerat angreppssätt för att identifiera kluster av förare baserat på frustrationstriggers och känslomässiga responser vid frustrerande händelser. LPA identifierade fyra distinkta frustrationsprofiler: Minimal, Låg, Måttlig och Allvarlig. Dessa profiler var associerade med olika frustrationstriggers (t.ex. målhinder, begränsad kontroll) och känslomässiga responser (t.ex. ilska, stress och irritation). Den allvarliga profilen, som kännetecknas av hög sannolikhet för att individer är mycket benägna att uppleva frustration, uppvisade de högsta nivåerna av frustration och bestod huvudsakligen av äldre förare (>45 år), särskilt kvinnor, från bilpool- och leasinggrupper. Mönster för känslomässiga responser och sannolikheten för att frustration uppstår är konsekventa över profilerna, och varierar främst i intensitet.

Dessa resultat ger insikter om benägenhet för frustration och understryker behovet av riktade interventioner för att förbättra känsloreglering i trafiksammanhang. Framtida forskning bör undersöka personanpassade strategier för att motverka frustration baserat på individuella och grupp-specifika egenskaper.

Inom arbetspaket 3 utvecklades en frustrationsuppgift som testpersoner skall använda i en körkontext. Frustrationsuppgiften utgjordes av ett navigationssystem där användaren skall skriva in förutbestämda gatuadresser inom en viss tid. Systemet är designat för att bygga upp en hög nivå av frustration för användaren över tid. Detta görs genom att tangentbordet anger felaktiga

inmatningar, dubbeltryck, öppnar pop-up som varnar för kort tid kvar att slutföra uppgiften etc. För att skapa ett artificiellt mål för användarna så har testet lagts upp som ett spel för testpersonen där man vinner poäng om man klarar av uppgiften inom tidsramen och förlorar poäng om man misslyckas. Dessutom kan testpersonen se sin prestation jämfört med tidigare testpersoner så att incitamentet för att vilja lyckas är högt för deltagaren. Systemet har med andra ord byggt in de klassiska aspekterna för att skapa frustration som identifierats i tidigare studier. Tillgänglig tid för att skriva in respektive gatuadress har definierats i en förstudie där deltagare har skrivit in 30 gatuadresser men utan defekter på navigationssystemet. På detta sett har en nominell tid för respektive gatuadress erhållits. Under datainsamlingen får deltagarna varierande tider för respektive gatuadress som ligger kring det nominella värdet. På så sätt kommer varje uppgift att vara på gränsen för användaren att klara av den och på så sätt skapa en stressad situation där det är svårt att klara målet. Figur 1 nedan visar exempel på hur navigationssystemet.



Figur 1. Frustrationsuppgift som utvecklades inom projektet för att försätta personer i ett frustrerat tillstånd. Vänstra vyn är där användaren matar in en fördefinierad gata med defekt tangentbord, mittenvyn är ett antal frågor som ställs mellan varje gata och högra bilden visar användaren hur väl han/hon presterar.

Inom projektet utvecklades även en mobil kör-rigg bestående av förarstol, ratt, pedaler och en centralskärm (där navigationsapplikationen körs), se figur 2. Syftet med riggen var att skapa en naturlig förarmiljö där frustrationsuppgiften skall genomföras. Dessutom kan riggen instrumenteras för att mäta fysiologiska värden från testpersonen. Riggen instrumenterades med kamera som spelar in ansiktet, mätning av andning och puls och trycksensorer på ratt. Syftet med att bygga en mobil rigg var att kunna samla in data både i Göteborg och i Stockholm med samma kontrollerade miljö och instrumentering samt att genomföra experimentet i en miljö som påminner bilkontext.

Testupplägget för denna studie var att frustrationsuppgiften skall presenteras på centralskärmen i riggen och testpersonen sitter i förarsätet. Testpersonen får uppgiften att skriva ner ca 25 gatuadresser i navigationssystemet under tidspress. Mellan varje gatunamn svarar testpersonen, genom samma navigationssystem, på ett antal frågor där en av frågorna är att bedöma sin nivå av frustration. Testpersonernas upplevelse av frustration korreleras mot förändringar i fysiologiska parametrar. Mellan varje gatunamn presenteras även poäng och hur väl testpersonen presterar jämfört med övriga deltagare för att skapa ytterligare motivation för att uppnå sina mål (att klara uppgiften) Frustrationen förväntas byggas upp gradvis över tid vilket även gäller för fysiologiska förändringar.



Figur 2. Mobil körmiljö som utvecklades i projektet för att skapa en kontrollerad miljö för datainsamling på flera olika orter.

Den slutgiltiga datainsamlingen genomfördes dock inte inom projektet på grund av resurs och tidsbrist då doktoranden lämnade projektet i förtid. Planen är dock att genomföra datainsamlingen efter att projektet är avslutat. Detta utgör en klar avvikelse mot uppsatta mål i ansökan.

Dessutom var grandidén enligt arbetspaket 4 att beskriva vilka områden i hjärnan som har olika aktivitetsnivåer under frustration, jämfört både med ett icke-frustrerat tillstånd i kombination med en eller två andra starka känslor, vilka beror på resultaten i WP1 och WP2. Denna metod övergavs på grund av praktiska svårigheter att utsätta försökspersoner för en frustrationsuppgift samtidigt som man med noggrannhet mäter förändringar i hjärnaktivitet. Dessutom är det önskvärt att metoden för att mäta fysiologiska förändringar är möjlig att i framtiden mäta i en riktig körmiljö med den typ av sensorer som finns i en bil. Därav beslutades det att använda kamera (mäter mikrorörelse i ansiktet), interiör radar som kan mäta puls och andning, och kapacitiv ratt för att prediktera handtryck baserat på arean mellan hand och ratt. Genom att växla till en mer bilorienterad uppsättning av sensorer och parametrar som mäts, möjliggörs framtida applikation att i realtid kunna detektera förarens grad av frustration under interaktion med bilens interna system och upplevelse av omgivande trafiksituation. Detta är också en avvikelse mot planen i ansökan.

När det gäller måluppfyllnad har projektet bidragit till de i ansökan definierade målområdena. Projektet har bidragit till förståelse för hur, när och för vem frustration uppstår vilket är ny och viktig kunskap i utformandet av framtida avancerade funktion och framför allt för förarstödsfunktion. Även om alla delmoment i projektet inte fullföljdes så har det redan visat på potentiella metoder för att mäta och förstå frustration. Doktoranden som lämnade projektet fortsatte sina studier utanför projektet och genomförde en med framgång en studie med metoden som utvecklats i projektet. Detta i kombination med de två artiklar som publicerats inom detta projekt ledde till en doktorsavhandling. Se kapitel 7.2, avsnitt Relaterade publikationer.

Projektet har producerat flera internationellt erkända vetenskapliga publikationer. Därigenom bidrar vi till att utveckla internationellt sammankopplad och konkurrenskraftiga forsknings- och innovationsmiljöer i Sverige.

Projektet har också bidragit till att utveckla en relation mellan Volvo Cars och Karolinska Institutet. Detta är det första projektet mellan dessa parter och projektet har därmed främjat samarbetet mellan industri, universitet och högre utbildningsinstitutioner. Projektet har även ökat den svenska kapaciteten för forskning och innovation genom examinering av doktorand. Därigenom har projektet säkerställt konkurrenskraft och jobb inom fordonsindustrin och akademien. Detta är avgörande för att den svenska fordonsindustrin ska

förbli konkurrenskraftig i framtiden, eftersom användarupplevelsen förväntas bli en avgörande faktor för varumärkets framgång under de kommande åren.

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	Detta är ett nytt område för fordonsindustrin och kunskapen om frustration och dess orsak har ökat markant.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	x	Planen är att fortsätta projektet internt Volvo Cars och genomföra den planerade datainsamlingen som inte genomfördes inom projektets tidsram. Nästa steg är att undersöka hur bilens interiöra sensorer kan användas för att identifiera frustration.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt	x	Beroende på utfall av ovan planerade aktiviteter.
Introduceras på marknaden		
Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut		

7.2 Publikationer

Publikation [1] och [2] genomfördes inom projektet innan doktoranden lämnade projektet. Publikation [3] och [4] genomfördes utanför projektet men är en direkt följd av detta projekt då doktoranden fortsatte sina studier utanför projektet. Publikation [1] och [2] är inkluderade doktorsavhandlingen [4].

Publication inom projektet:

- [1] [1] Who gets frustrated? Identifying individuals prone to frustration using a latent profile analysis, H Yazdi, M Ljung Aust, C Wickman, A Bujacz, L Kowalski, JN Lundström, Frontiers in Psychology 16, 1483965, 2025
- [2] [2] Understanding frustration triggers and emotional responses in driving situations, H Yazdi, C Wickman, M Ljung Aust, I Selbing, L Kowalski, J Axelsson, Scientific reports 14 (1), 28613

Relaterade publikationer:

- [3] Yazdi, H., Dimoski, I., Gerikj, D., Celorio-Mancera, M. de la P., & Lundström, J. N. (2025). The Frustration Induction Task (FIT): A Method for Induction of Frustration in Experimental Studies. Manuscript submitted
- [4] H Yazdi, PhD thesis. Unveiling frustration: underlying mechanisms and individual differences, Karolinska Institutet

8 Slutsatser och fortsatt forskning

Frustration hos bilförare är ett nytt forskningsområde för svensk bilindustri. Monitorering och statusklassificering av förare har under de senaste åren blivit en viktig komponent för att öka

säkerheten. Ambitionen är att kunna identifiera olika tillstånd på föraren från mindre kritiska tillstånd som distraherade till gravt alvarliga tillstånd som sömning, sovande eller intoxikerade. Syftet är att varna eller anpassa systemen till förarens tillstånd eller att i alvarliga fall ta över hela köruppgiften. Frustrerade förare kan kategoriseras som mindre kritisk tillstånd men är och andra sidan någon som uppstår mer frekvent än att en förare sover eller är berusad. Så det finns anledning att även beakta olika nivåer av frustration. Detta projekt har varit startskottet för svensk bilindustri att studera detta förartillstånd. Den långsiktiga ambitionen är att möjliggöra detektering av frustration hos förare genom interiöra sensorer så som kameror, radar och kapacitiva sensorer för att kunna anpassa interaktionen till situationen och statusen på föraren. Ett exempel på detta kan vara att inte meddela icke-kritiska meddelanden till föraren om det finns indikationer på frustration. Detta skulle kunna göras i realtid i bilarna på samma sätt som man varnar för distraktion och indikation på sömnighet. Kunskapen i projektet kan också appliceras under utvecklingen av ADAS system och interaktionsdesign. Genom att test olika system under utvecklingen och mäta graden av frustration kan brister i systemet identifieras och åtgärdas. I det långsiktiga perspektivet kan man även tänka sig att man korrelerar uppkomst av frustration med interaktionsaktiviteter i bilen och på så sätt får en realtidsmätning på vilka interaktioner som verkar ge upphov till frustration för förare.

9 Deltagande parter och kontaktpersoner



Volvo Cars	Caper Wickman	Senior Technical Leader, UX	casper.wickman@volvocars.com
Volvo Cars	Mikael Aust Ljung	Senior Technical Leader, Safety	mikael.ljung.aust@volvocars.com



Karolinska Institutet	Johan Lundström	Professor, Klinisk neurovetenskap	johan.lundstrom@ki.se
Karolinska Institutet	Evelina Thunell	Forskningsspecialist	evelina.thunell@ki.se