

ADVance

Publik rapport



Författare: Katja Kircher, Christer Ahlström, Jonas Ihlström, Sara Nygårdhs

Datum: 2019-09-23

Projekt inom Cyklar och andra fordon i säker och smart samverkan för en hållbar framtid

FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG

VOLVO

SCANIA

VOLVO

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary in English.....	4
3 Bakgrund.....	5
4 Syfte, forskningsfrågor och metod	7
5 Mål	10
6 Resultat och måluppfyllelse	10
6.1 Uppmärksamhetskrav i olika trafiksituationer	10
6.2 Rollen som trafikant och trafikhierarkin	13
6.3 Sammanfattning och diskussion	15
7 Spridning och publicering	16
7.1 Kunskaps- och resultatspridning	16
7.2 Publikationer.....	17
8 Slutsatser och fortsatt forskning	17
9 Deltagande parter och kontaktpersoner.....	18
10 Referenser.....	18

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.

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 www.vinnova.se/ffi.

1 Sammanfattning

För förare och passagerare av motorfordon har trafikmiljön på senare tid blivit allt säkrare, med ett sjunkande antal dödade och svårt skadade per antalet invånare. För cyklister ser man dock inte samma utveckling. Detta kan vara ett tecken på att det inte räcker att förbättra trafikmiljön för en trafikantgrupp, då det inte nödvändigtvis blir bättre för alla. Även om man rör sig i samma trafikmiljö, kan det krävas olika åtgärder för att tillmötesgå olika trafikantgrupper.

För att kunna sätta in åtgärder som förbättrar miljön för en trafikantgrupp, behöver man först förstå vilka krav som ställs på den gruppen, om kraven är rimliga, och hur trafikanterna upplever trafikmiljön som de rör sig i. Inom ramen för ADVanCE undersökte vi i vilka avseenden trafikmiljön skiljer sig för cyklister och bilister utifrån olika aspekter.

Tre korsningar med olika företrädesregler undersöktes med avseende på vilka uppmärksamhetskrav som ställs på trafikanterna. För detta ändamål användes uppmärksamhetsteorin MiRA (Minimum Required Attention), som beskriver inom vilka zoner en trafikant behöver hämta in information från omgivningen för att räknas som uppmärksam. Kraven hänger ihop med vart trafikanten är på väg, vilka regler som gäller, hur trafikmiljön är utformad, och som konsekvens av detta vilket transportslag man tillhör. Det kan konstateras att uppmärksamhetskraven för cyklister är större än för bilister, och att de är mindre tydliga att läsa av direkt ur infrastrukturen. Snarare kräver några av kraven vetskap om regelverk och insikter om andras beteende. Eftersom MiRA-zonerna för cyklister ofta överlappar varandra, samt att informationen ofta behöver hämtas från olika håll, blir det mer komplicerat att uppfylla kraven även om cyklisten känner till dem.

Det genomfördes en semi-kontrollerad fältstudie med 23 försökspersoner som både körde bil och cyklade samma 6 km långa sträcka, där de tre korsningarna ingick. Försökspersonerna ombads bete sig som de hade gjort i vanliga fall i denna situation, som om de inte hade varit med i en studie. Efter testrundorna fyllde försökspersonerna i enkäter samt deltog i en intervju om de två olika transportsätten.

En utvärdering av personernas blickbeteende visade att försökspersonerna som bilist uppfyllde samtliga MiRA-krav, medan detta inte var fallet när de cyklade. Överlag hängde blickbeteendet ihop med vilket färdmedel som användes i stunden – som cyklist var till exempel andelen av blickar framåt mindre än som bilist, samtidigt som blickarna åt sidorna ökade. Även beteendet med avseende på regellydnad skilde sig åt beroende på om försökspersonen färdades med cykel eller bil. Ett exempel är att man som cyklist i något större utsträckning inte stannade helt vid stopp-plikt, även om trafik på huvudleden släpptes före.

Eftersom det var samma personer som använde båda transportsätten kan uteslutas att det är individuella skillnader som framkallar de olika beteenden. Snarare verkar det hänga ihop med de situationella förutsättningarna för varje trafikantslag. Trafikmiljön är mer utformad utefter bilisternas än cyklisternas behov, vilket medför att det är enklare att uppfylla kraven när man färdas i bil än när man cyklar. Detta kan vara en förklaring till att cyklister oftare upplevs som "regelbrytare".

Mot denna bakgrund undersökte vi även företeelsen "trottoarcyklning". Det handlar formellt sett om ett regelbrott, men en analys av intervju- och tänka-högt-materialet visade att det finns flera olika anledningar för trafikanter att välja trottoaren när man rör sig i trafikmiljön som cyklist. Många uttryckte att de kände sig otrygga i blandtrafik och ville undvika vad som ansågs vara "bilarnas utrymme". Fanns ingen cykelbana, så valde man istället trottoaren. I vissa fall upplevde cyklisterna även att trottoaren erbjöd en smidigare färdväg. Det kan handla om situationer där cykelinfrastrukturen inte är utformad med framkomlighet i åtanke, vilket får till följd att cyklisterna underlättar för sig själva genom att välja en väg som inte var avsedd för dem från början. En

tredje anledning till trottoarcyckling var en otydligt utformad infrastruktur. Försökspersonerna uttryckte att de ibland inte visste vilken yta som var avsedd för dem som cyklar.

Inom ADVanCE användes och utvecklades ett antal olika metoder för att närma sig frågeställningen hur samma trafikmiljö upplevs av olika trafikantgrupper. Att analysera miljön utifrån olika gruppers behov visar på skillnaderna i tillgänglighet, trygghet och jämställdhet mellan trafikantgrupperna. Beteendemätningarna visade också att trafikmiljön är mer anpassad för bilisters än för cyklisters behov. För att lyckas med att minska antalet dödade och skadade cyklister samt främja cykling som ett hållbart transportsätt, behöver cyklisters behov beaktas i minst samma utsträckning som bilisternas behov, så att även cyklisterna får samma möjligheter att kunna uppfylla kraven som ställs på dem.

2 Executive summary in English

Over the past years, the traffic environment has become safer for drivers and passengers of motorised vehicles, with declining rates of fatalities and severe injuries per capita. This is assumed to be the result of systematic improvements in the traffic environment. However, the development for cyclists is not the same – the number of fatalities in Sweden did not decline. This can be a sign that it is not sufficient to improve the traffic environment for just one road user group. This does not necessarily imply that there will be carry-over effects to other road user groups. Even though both groups utilise the same traffic environment, different countermeasures may be necessary to satisfy the needs of different road user groups.

In order to be able to implement countermeasures intended to improve the situation for a group of road users, it is necessary to be aware of the demands that are put on that road user group, whether these demands are acceptable, and how the road users experience the traffic environment that they find themselves in. Within the ADVanCE-project, we investigated with the help of a broad range of methods in which way the same traffic environment differs for cyclists and car drivers for a range of aspects, while at the same time developing the assessment methods.

Three intersections with different rules for right of way were investigated with respect to the attentional demands on the two road user types. The theory of Minimum Required Attention (MiRA) was the method of choice. It describes within which areas (zones) a road user has to sample information from a certain target area in the surrounding situation. If all target areas are sampled within the required zones, the road user is considered attentive. If sampling is missed within a zone, the road user is considered inattentive. The required zones are dependent on the intended trajectory and manoeuvre of the road user in question, the rules that apply, the infrastructural design, and which means of transportation the road user in question is using. It turned out that the attentional demands on cyclists are higher than on car drivers, and in addition, they are less apparent in the environment. Rather, it is necessary to have internalised knowledge about the traffic regulations and about how other road users are likely to behave. Also, the MiRA-zones for cyclists are overlapping each other more frequently, while at the same time the angle from which information has to be sampled is larger. This makes it more complicated and effortful for cyclists to collect the necessary information, even if the demands are known and understood.

We conducted a semi-controlled field study with 23 participants, who both drove a car and cycled along the same 6 km long route, which included the three intersections mentioned above. The participants were equipped with a head-mounted eye tracker and the vehicle respectively bicycle was instrumented with cameras and log equipment. The participants were asked to behave as they would have normally in the same situation, if they had not been part of a study. When the part in the field was completed, the participants filled in several questionnaires and took part in an interview concerned with the two modes of transportation.

An evaluation of the gaze behaviour showed that as car drivers, the participants fulfilled all MiRA requirements, whereas this was not the case when they cycled. Overall, gaze behaviour differed depending on the mode of transport used at the moment. As cyclist, the share of glances to the forward roadway was smaller than as car driver. Instead, the share of glances to the left and right increased for cyclists. The mode of transport used at the moment also influenced the tendency to follow traffic rules. One example is that the participants were more likely to come to a complete stop at a stop sign when they drove a car than when they cycled, even though they always let cross traffic pass as required.

Given that the same participants both drove and cycled in the study, it is impossible that the personal character caused the differing behaviours with the different transport modes. Rather, it seems to be coupled with the preconditions connected to the transport mode in itself. The traffic environment is more adapted to car drivers' than cyclists' needs, which entails that it is easier to fulfil the requirements when driving a car than when cycling. This can be part of an explanation that cyclists are often described as notoriously breaking the rules. Along the same vein, we also investigated the phenomenon of cycling on the pavement. By legislation, this is not allowed for people above eight years of age. The interview and think-aloud material showed, however, that the participants produced several different reasons for cycling on the pavement anyway. It was a common theme to express that it felt unsafe and uncomfortable to ride in mixed traffic, and that it felt better to avoid the "space of the car". If there was no dedicated cycling infrastructure, the pavement was chosen instead. In some cases, the participants also considered the pavement to offer a smoother ride, for example in situations where the cycling infrastructure did not afford efficiency. This was seen as incentive to use the pavement as shortcut, even though it was not intended to be used by cyclists. A third reason to cycle on the pavement was an unclear design of the infrastructure. On some occasions, the participants expressed that they did not know where cyclists were intended to travel.

Within ADVanCE, several methods were used and developed further in order to answer the question how different road user groups experience the same traffic environment. If the traffic environment is analysed considering the unique needs of different groups, it is possible to point out the differences in safety, comfort, equality and accessibility afforded to the different groups. If a certain group is systematically privileged, this group is also likely to have the highest success rate in performance measures. However, if we are serious with the ambition to reduce the number of fatalities and injuries for cyclists, we must make sure that cyclists have at least the same chances to be able to meet the demands put on them. This means that we have to consider their needs at least to the same extent as we consider car drivers' needs in today's transport system.

3 Bakgrund

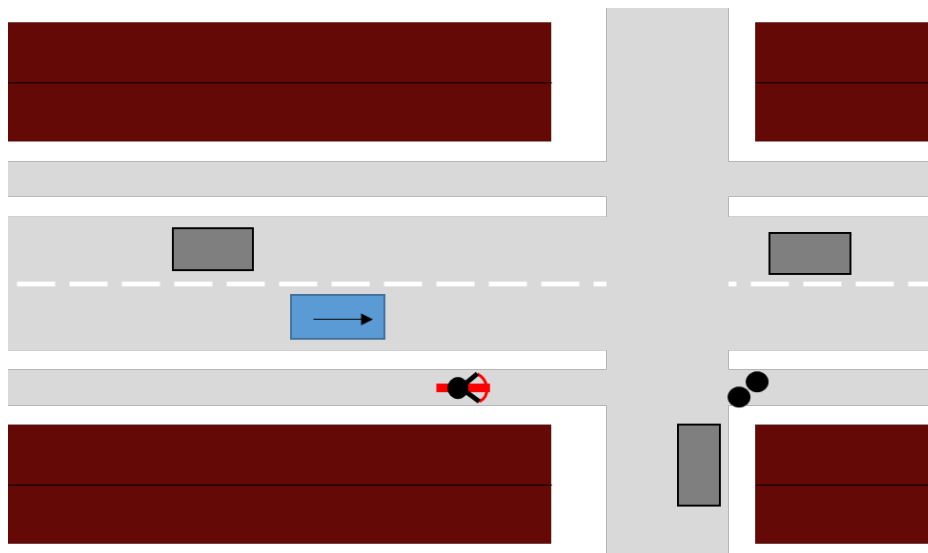
I jämförelse med andra trafikantslag har antalet dödade och svårt skadade cyklister inte minskat. Huvudorsaken att omkomma som cyklist är en kollision med ett motorfordon (Niska & Eriksson, 2013). Cyklister och motorfordon vistas i samma trafikmiljö, och även där separata cykelbanor finns möts man i korsningspunkter. Cyklister och motorfordon har vanligtvis i samma situation olika trajektorier, hastigheter, "synvinklar" (cyklisters sittposition medger typiskt en högre huvudhöjd än bilisters position), sårbarhet, och delvis gäller olika regler för cyklister och motorfordon. Därför kan man anta att samma situation uppfattas olika beroende på om man är cyklist eller förare av ett motorfordon.

En nödvändighet för att trafiken ska fungera är att de olika trafikanterna uppmärksammar varandra i god tid och anpassar sin framfärd enligt reglerna på ett sätt som möjliggör framkomlighet och säkerhet för alla. För att kunna uppmärksamma varandra på ett pålitligt sätt

måste transportsystemet inklusive infrastrukturen och regelverket vara uppbyggd på ett vis som underlättar detta. I dagens transportsystem finns det uppenbarligen brister, eftersom konflikter och kollisioner regelbundet uppstår.

Teorin "Minimum Required Attention" (Kircher & Ahlstrom, 2017) utgår ifrån att trafikantens utgångspunkt är att vara "tillräckligt uppmärksam". Detta betyder att man tar in den information som är nödvändig i stunden för att reducera osäkerheten av vad som kommer att hända härnäst. Man har alltså en mental modell av vad som kommer att hända framöver, och denna modell måste vara tillräckligt korrekt för att kunna fortsätta färderna på ett säkert sätt. Detta innebär också att det hänger ihop med ens planerade färdväg och val av manöver vilka framtida händelser som är mest viktiga att kunna förutse korrekt. Som bilförare förlitar man sig mycket på sina synintryck (Sivak, 1996), vilket även gäller för cyklister, trots att man har något större möjligheter att även tar hörseln till hjälp. Eftersom man inte kan samla in visuell information från alla håll samtidigt, behövs marginaler där man accepterar en viss uppbyggnad av osäkerhet innan informationen uppdateras på nytt med en ny blick i denna riktning. Beroende på situationens komplexitet styr detta huvudsakligen över vilken hastighet man väljer samt vilka manövrar man utför.

Vilka områden och trafikanter som behöver uppmärksammas hänger som sagt ihop med vart man ska, men även vilket färdmedel man använder, eftersom det bestämmer ens positionering i transportsystemet. Figur 1 visar en korsning där både cyklisten på gång- och cykelbanan samt bilisten i den blå bilen ska fortsätta rakt fram. Bilsten behöver hålla sig i sin fil, samt kanske hålla ett öga på bilen som kommer från motsatt håll, ifall att denna bil möjligen ska svänga vänster. Bilsten behöver också uppmärksamma bilen från höger, då det råder högerregel. Cyklisten och fotgängarna på gc-banan rör inte bilstens färdväg och behöver inte nödvändigtvis uppmärksammas. Cyklisten, som rör sig längs med samma gata åt samma håll, möts av en helt annan situation. Likt bilsten behöver hänsyn tas till bilen från höger och möjligen den mötande bilen, men utöver detta behöver cyklisten hålla koll på fotgängarna, samt möjligen försäkra sig om att den blå bilen inte ska svänga höger utan att ha sett cyklisten. Utöver det är det möjligt att det finns kantstenar där tvärgatan korsar, som cyklisten kan behöva ta hänsyn till.



Figur 1. En korsning med olika trafikanter. Rektanglarna föreställer bilar, den rödsvarta figuren är en cyklist och prickarna är fotgängare.

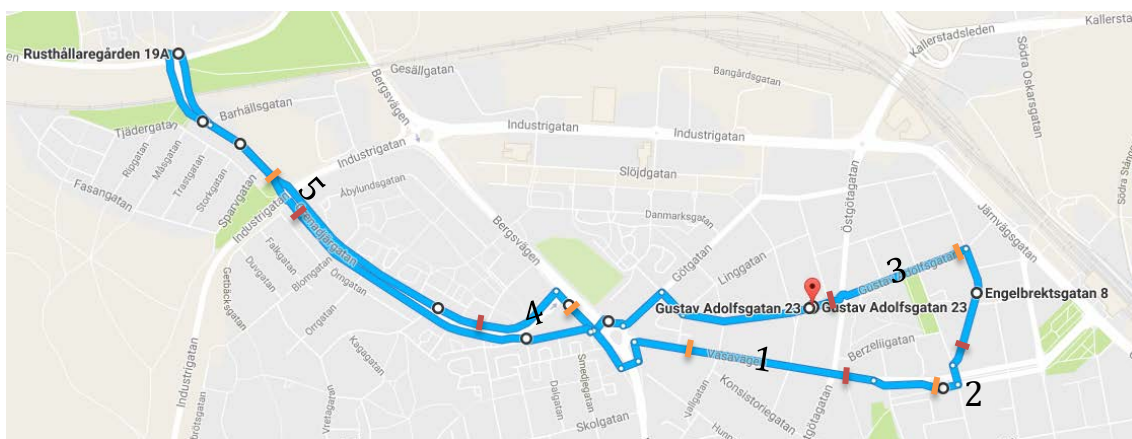
En hypotes är att man som van cyklist är mer medveten om hur cyklisterna agerar, även om man just nu kör bil, eftersom man lättare kan försätta sig i den andras situation. Å andra sidan kan den aktuella rollen som oskyddad trafikant också påverka beteendet, eftersom man just i ögonblicket kan känna att man är utsatt för större fara.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Syftet med detta projekt var att på ett explorativt sätt kartlägga skillnaderna mellan hur cyklister och bilister uppfattar samma situation, för att öka förståelsen för hur konflikter mellan dessa trafikantslag kan uppstå.

En semikontrollerad fältstudie (Kircher, Eriksson, Forsman, Vadeby, & Ahlstrom, 2017) genomfördes för att studera beteende i verklig trafik samt ha möjlighet att även ta reda på försökspersonernas upplevelser via intervjuer och enkäter.

Sammanlagt 23 försökspersoner deltog i studien. De hade rekryterats med hjälp av en enkät, där man bland annat skulle ange hur ofta man körde bil respektive cyklade. Ungefär hälften av de rekryterade var vana bilförare som sällan cyklade, och den andra hälften var vana cyklister som sällan körde bil. I båda grupperna kände sig hälften otrygga med att cykla i blandtrafik och andra hälften kände sig trygga i samma situation.



Figur 2. Karta över sträckan som försökspersonerna cyklade och körde med bil.

Alla deltagare både körde bil och cyklade längs med samma ca. 6 km långa rutt i och utanför centrala Linköping (se Figur 2). Längs med rutten fanns det både delar med blandtrafik och delar där gång- och cykeltrafiken var separerad från den motoriserade trafiken (se Tabell 1).

Tabell 1. Bilder på två av de undersökta korsningarna sett ovanifrån, från bilförarens perspektiv och från cyklistens perspektiv.

vy ovanifrån	bilperspektivet	cykelperspektivet
		
		

För bilkörningen användes VTI:s instrumenterade bil, en Volvo V60, som var utrustad med flera kameror samt en Vbox, som bland annat mäter hastighet och position. Föraren blev utrustad med ett ögonrörelsesystem i form av specialglasögon som registrerar vart blickfokus riktas genom att markera denna punkt inbäddad i en framåtvy, som filmas med en liten kamera som är inbyggd i glasögonen (se Figur 3 och Figur 4, höger). En försöksledare satt i baksätet och hjälpte till med navigeringen, samt ställde frågor till bilföraren vid några förbestämda hållplatser längs med rutten. Även under cykelturen bar försökspersonen glasögonen. Personen använde sin egen cykel, som blev utrustad med två filmkameror, en riktad framåt och en mot försökspersonen (Figur 4, vänster). En försöksledare följde personen på cykel, även denna utrustad med en framåtriktad filmkamera. På samma sätt som under bilkörningen förklarade försöksledaren vägen för försökspersonen och ställde några frågor vid hållplatserna. I övrigt följde försöksledaren försökspersonen med några meters avstånd. I båda fallen instruerades försökspersonen att följa den förbestämda rutten, men att i övrigt bete sig som de skulle ha gjort i vanliga fall, dvs som om de inte hade varit med i en studie.



Figur 3. Vyn från eye-trackern under en cykelfärd. Den färgade cirkeln visar att cyklisten tittar framåt och på de parkerade bilarna, förmodligen för att avgöra om det finns en risk för att någon dörr kommer att öppnas.

Efter varje delmoment intervjuades försökspersonerna om olika trafiksituationer som uppstod under körningen/cyklingen. De svarade också på enkäter om hur vissa korsningar upplevdes som cyklist och som bilist.



Figur 4. En cyklist utrustad med specialglasögonen för blickmätning (vänster) och en bilist utrustad med samma glasögon.

Datamaterialet analyserades sedan med avseende på frågeställningarna. Tillvägagångssättet för analysen är beskrivet i samband med resultaten i Kapitel 6.

5 Mål

Slutmålet för ADVanCE var att förstå om förare och cyklisters upplevelse och tolkning av samma trafikmiljö kan förklara konfliktpotentialen mellan de två transportslagen. Om systematiska skillnader i upplevelsen identifierades skulle detta möjliggöra att komma fram till åtgärder eller åtgärds kombinationer, vilka på sikt kan leda fram till att de olika trafikantgrupperna upplever en större samstämmighet mellan de mentala modeller man har om trafiksituationens utveckling.

Målbeskrivningen i projektansökningen hade hållits lite snävare till en början, då den huvudsakligen rörde den konkreta trafiksituationen "här och nu". Under projektets gång visade det sig dock att uppfattningarna och handlingarna även påverkades av hur man upplevde sin position och maktstatus som bilist respektive cyklist i dagens trafikinfrastruktur och -samhälle, vilket gjorde att vi breddade frågeställningen till att även ta med denna aspekt. De föreslagna åtgärderna i denna rapport baseras på vad som kom fram i denna studie. De har dock inte testats eller utvärderats inom ramen för studien.

6 Resultat och måluppfyllelse

Resultaten av de olika delanalyserna presenteras följd av en övergripande slutsats och diskussion.

6.1 Uppmärksamhetskrav i olika trafiksituationer

För att analysera uppmärksamhetskraven valde vi tre korsningar med tre olika företrädesregler för att undersöka uppmärksamhetskraven som ställs på bilister och cyklister, samt för att undersöka om och hur försökspersonerna uppfyllde kraven. Korsningarna är beskrivna i Tabell 2. Deltagarna fortsatte rakt fram genom alla tre korsningarna.

Tabell 2. Beskrivning av korsningarna som ingick i analysen.

korsning	beskrivning	gällande företrädesregel, kommentar
stopp-plikt	blandtrafik på båda korsande gator, breda trottoarer, parkerade bilar längs med den underordnade gatan, lågtrafikerat område, hus som skymmer sikten i korsningen	stopp-plikt för deltagarna i studien
korsning utan signalreglering, huvudled för biltrafik	biltrafik på huvudled, kombinerad gc-bana längs med vägbanan, separerad med en gräsremsa; separat vänsterfil för biltrafiken, lågtrafikerat område, bra sikt, bortsett från några träd och buskar, bred gata	huvudled som bilförare Som cyklist, väjningsplikt mot höger enligt personlig kontakt med Transportstyrelsen, även om väjningspliktsskylten och "hajtänderna" för gatan från höger sitter framför cykelbanan
signalreglerad	biltrafik separerad från gc-trafik, i närheten av korsningen även separation mellan gång- och cykeltrafik, separat vänsterfil för biltrafiken, separata trafikljus för bil, cykel och gångtrafik, högtrafikerad korsning, frekvent förekommande högersvängande bilar, bra sikt, men många trafikströmmar	trafikljuset för cyklister visar inte alltid grönt när det visar grönt för bilister – som cyklist behöver man först trycka in en knapp. lämplig

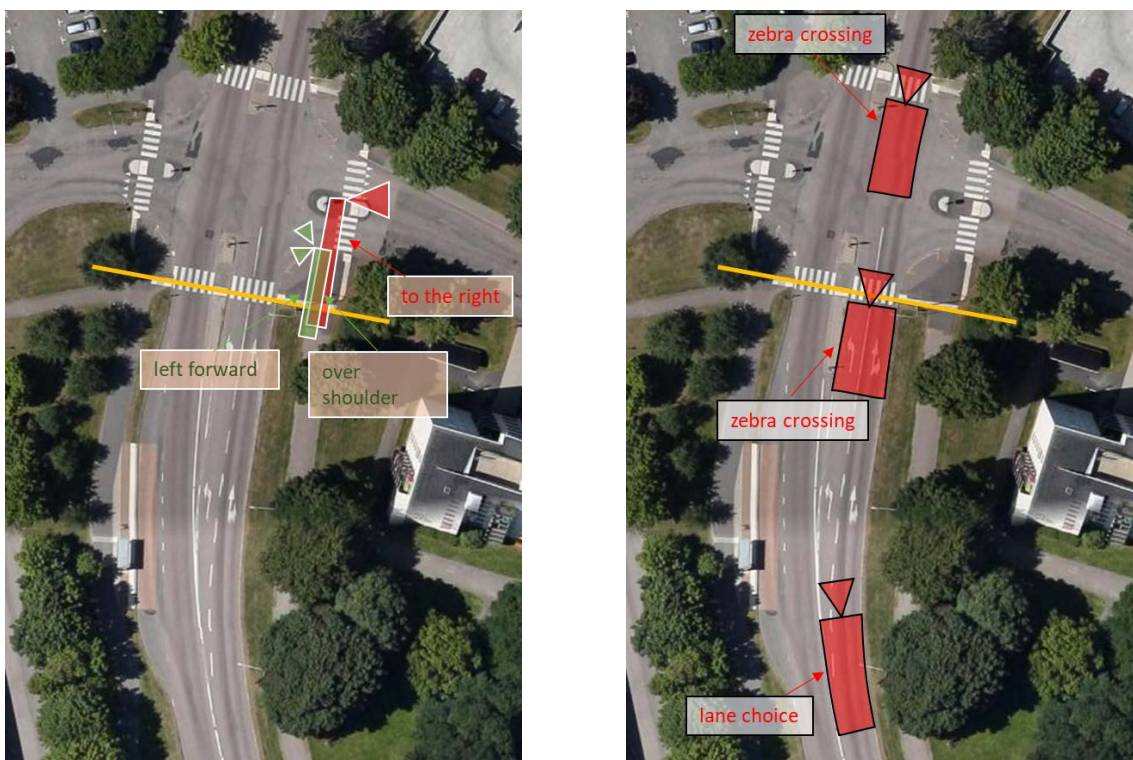
Uppmärksamhetskraven för korsningarna togs fram enligt MiRA-teorin. De krav som kallas för "nödvändiga" är sådana som man behöver uppfylla enligt trafikreglerna, och zonerna där man kan och behöver uppfylla dem är anpassade till de lokala omständigheterna såsom siktsträcka och vägmarkeringar. De krav som kallas för "användbara" är sådana som i strikt mening inte behöver uppfyllas för att följa trafikreglerna, men där det inte kan uteslutas att en annan trafikant kan bryta reglerna, vilket skulle kunna medföra negativa följder. En typisk sådan situation är där en cyklist tittar sig över axeln för att säkerställa att inget högersvängande fordon kommer att korsa hens väg.

I en första analys räknades antalet nödvändiga och användbara MiRA-zoner per trafikantslag och dessa undersöktes med hänsyn till hur de var fördelade över sträckan, samt från vilket håll informationen behövdes samlas in (se Tabell 3).

Tabell 3. Uppställning över olika MiRA-variabler för varje korsningstyp och trafikantslag.

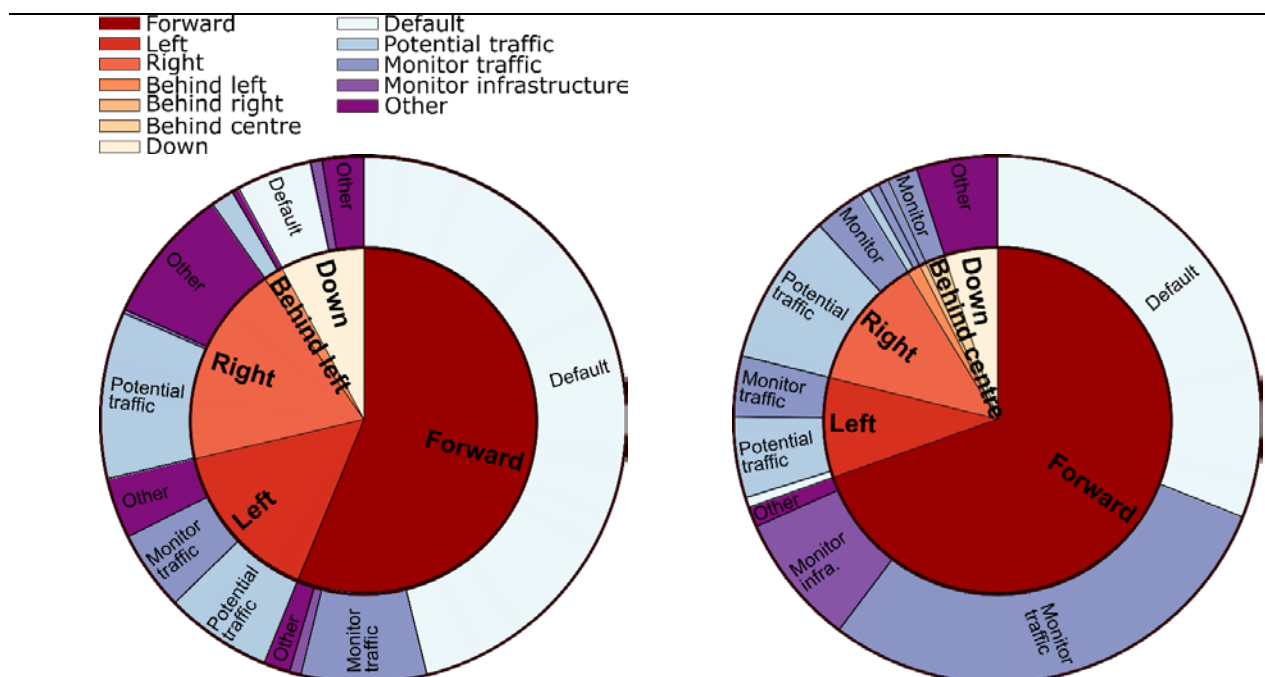
	stopp		huvudled		trafikljus	
	cykel	bil	cykel	bil	cykel	bil
# nödvändiga MiRA zoner per korsning	3	3	1	2	1	2
# användbara MiRA zoner per korsning	1	0	2	0	2	0
max # överlappande MiRA zoner per korsning	4	3	3	1	3	1
ungefärlig nödvändig vinkel för informationsintag för överlappande zoner	180°	180°	250°	60°	150°	60°

Det visade sig att bilister hade lika många eller fler nödvändiga MiRA-krav, men inga "bra-att-ha"-krav, av vilka cyklister hade en eller två i varje korsning. Cyklister hade också fler överlappande zoner än bilisterna, samt en större vinkel att hämta informationen ifrån. Detta illustreras för korsningen på huvudleden (se Figur 4).



Figur 5. MiRA-zonerna i huvudleds-korsningen för cyklister (vänster) och bilister (höger). Röda zoner är nödvändiga zoner, gröna är användbara krav.

Det undersöktes även hur många av deltagarna som uppfyllde kraven beroende på transportsätt och om det handlade om nödvändiga eller användbara krav. Det visade sig att överlag uppfyllde personerna alla nödvändiga krav under bilkörningen, medan samma personer som cyklister missade en nödvändig MiRA-zon i 22 % av passagerna i en korsning samt användbara zoner i flera av korsningarna.



Figur 6. Blickfördelningen för cyklister (vänster) och bilister (höger), där den inre ringen visar huvudriktningen för blicken och den yttre ringen det mest sannolika målet med blicken.

Även blickfördelningen undersöktes för försökspersonerna både när de cyklade och när de körde bil. Utöver blickriktningen bedömdes syftet med blicken utifrån videoinspelningen från ögonrörelsesystemet. Det visade sig att blickbeteendet såg olika ut beroende på färdmedel (Figur 5). För cyklister var andelen framåtblickar betydligt mindre än för bilister, samtidigt som det var mer vanligt att titta åt sidorna. Blickar "neråt" var ungefär lika i mängd, men för bil innebar detta blickar mot hastighetsmätaren, medan cyklister vanligtvis riktade blicken ner mot vägytan framför sig. Bilisterna lade större andel tid på att hålla koll på befintlig trafik, medan cyklisterna mer tittade efter möjlig trafik som skulle kunna dyka upp. Det kom inte fram några skillnader mellan vana cyklister och vana bilister i blickbeteendet.

Sammanlagt kan konstateras att uppmärksamhetskraven på cyklister är större än på bilister, och att de är mindre tydliga att läsa av direkt ur infrastrukturen. Snarare kräver några av kraven vetskap om regelverk och insikter om andras beteende. Eftersom MiRA-zonerna för cyklister ofta överlappar varandra, samt att informationen ofta behöver hämtas från olika håll, blir det mer komplicerat att uppfylla kraven även om cyklisten känner till dem.

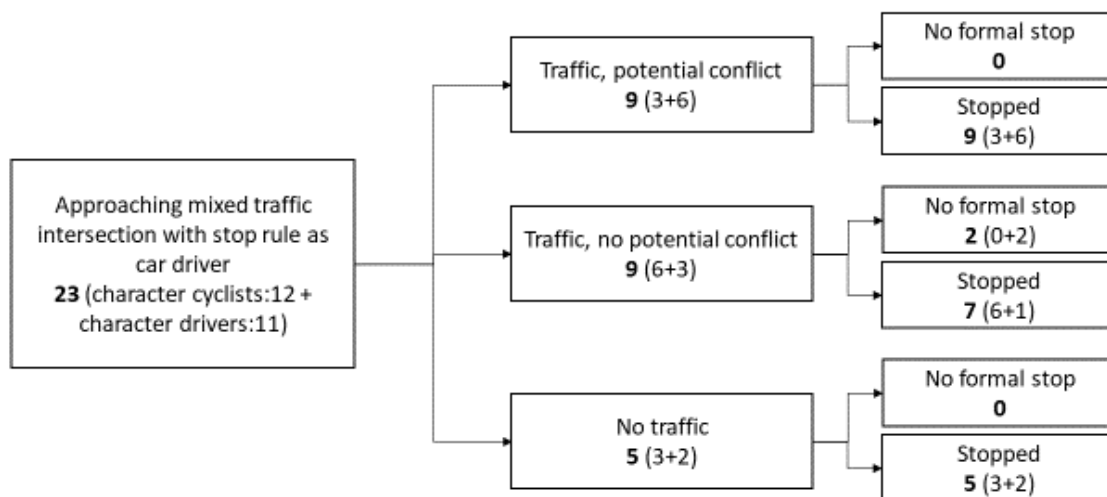
En rekommenderad åtgärd i detta sammanhang är alltså dels att förtydliga kraven, så att de lätt går att läsa av från infrastrukturen, samt att se över regelverk och utformningen av infrastrukturen, som betingar fördelningen av kraven längs med vägen. Anspråket på trafikmiljöns tydlighet gentemot cyklisten bör vara minst lika hög som mot bilisten, med tanke på att variationen av kompetens bland cyklister lär vara högre än bland bilister, och mot bakgrund av de transportpolitiska målen om transportsystemet som tillgängligt och jämställt.

6.2 Rollen som trafikant och trafikhierarkin

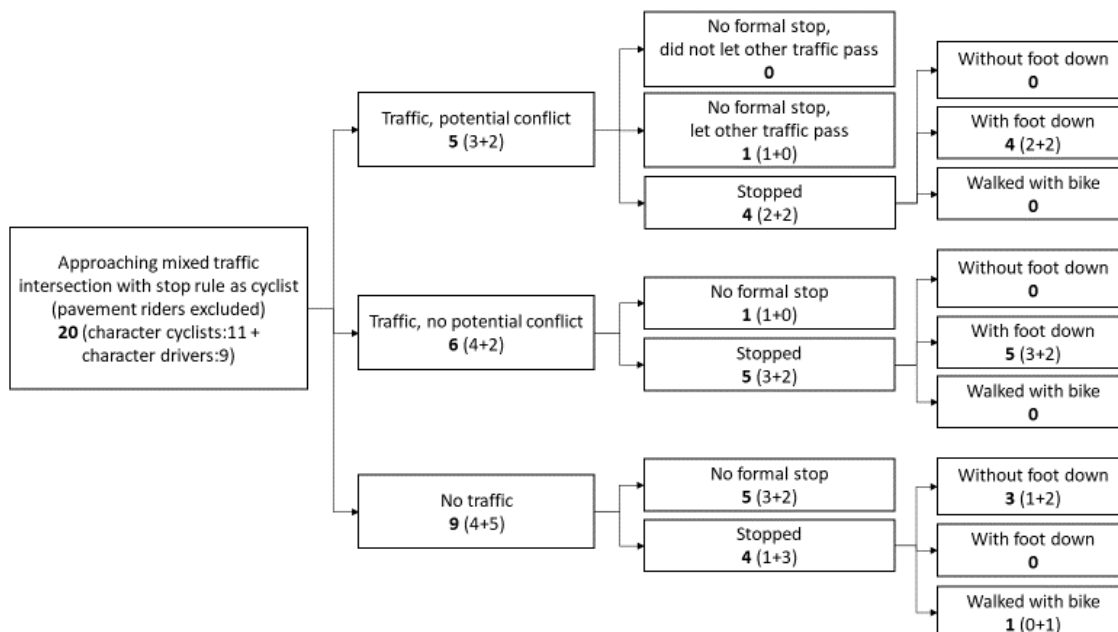
Vi undersökte även om beteendet påverkas av vilken roll man är mest van vid att ha i trafiken. Alltså, beter sig en van cyklist annorlunda än en van bilist när hen kör bil, och vice versa.

För att ta reda på detta undersökte vi bland annat hur försökspersonerna agerade i en situation med stopp-plikt. Eftersom man rörde sig i vanlig trafik kunde olika situationer uppstå. Därför betraktades situationerna utifrån om annan trafik fanns på plats eller inte, och om trafik fanns, om det fanns en interaktion med försökspersonen eller inte (se Figur 7 och Figur 8). Tre försökspersoner valde att cykla på trottoaren och är därför inte inräknade i diagrammet.

Figuren visar att det finns större frihetsgrader för beteendet som cyklist än som bilist. Med bil har man möjligheten att stanna helt eller inte stanna helt. Med cykel kan detta ske på olika sätt. Man kan stanna utan eller med att sätta ner foten i marken, och man kan cykla med fötterna på pedalerna, trycka sig framåt med hjälp av en fot i marken, eller gå av och leda cykeln.



Figur 7. Uppställning över försökspersonernas beteende som bilist i korsningen med stopp-plikt med avseende på om man stannade helt eller inte, beroende på den rådande trafiksituationen.



Figur 8. Uppställning över försökspersonernas beteende som cyklist i korsningen med stopp-plikt med avseende på om man stannade helt eller inte, beroende på den rådande trafiksituationen. Tre cyklister valde att använda trottoaren och övergångsstället och är inte inräknade i denna uppställning.

Det visade sig att försökspersonerna oavsett roll aldrig körde i vägen för trafiken på huvudleden. Lagkravet att stanna helt med båda hjulen uppfylldes dock oftare med bil än med cykel. I sju av 20 fall valde man att inte stanna helt med cykel, utan reducerade hastigheten och släppte förbi den trafik som fanns på huvudleden innan man ökade hastigheten igen för att fortsätta.

Efter både cykel- och bilrundan svarade deltagarna hur defensiv eller offensiv (skala 0-10) de själva tyckte att de betedde sig med respektive färdmedel. Det finns en trend ($t(21) = 1.8$; $p < .10$) att man uppger att man kör mer offensivt med bil (5.4 på skalan) om man huvudsakligen är bilist (3.9 på skalan). Cyklar man finns ingen signifikant skillnad som hänger ihop med vilken roll man vanligtvis innehar (5.3 i genomsnitt).

En jämförelse av hur offensiv/defensiv man kör bil eller cyklar beroende på hur trygg man känner sig som cyklist i blandtrafik, kommer fram att de personer som känner sig trygga säger sig cykla signifikant mer offensivt (6.9 på skalan) än de som känner sig otrygga (4.5 på skalan; $t(20) = 2.4$; $p < .05$). Den upplevda tryggheten som cyklist i blandtrafik har ingen påverkan på hur offensiv/defensiv man tycker att man kör som bilförare (4.6 på skalan i genomsnitt).

Under datainsamlingen samt i tidigare datainsamlingar har vi observerat att trottoarcyklning förekom ganska frekvent. En tredjedel av cyklisterna i ADVanCE valde trottoaren åtminstone någon gång, och i genomsnitt tillbringade dessa cyklister knappt en tredjedel av cykeltiden på trottoaren. Enligt lag är det dock enbart tillåtet att cykla på trottoaren om man är 8 år eller yngre.

Baserat på intervju- och "tänka högt"-materialet gjordes därför en analys för att ta reda på anledningarna till trottoarcyklning som en ganska frekvent företeelse. I resultatet framkom tre olika huvudskäl, eller rationaliteter, till varför trottoaren valdes att cykla på.

Den första anledningen var att man ville undvika att vistas i vad som ansågs vara "bilens utrymme", det vill säga gatan. Detta kunde bero på att man kände en ökad risk i blandtrafik, att man upplevde det som komfortabelt att cykla i blandtrafik, eller att man hade känslan att man inte hörde dit. En typisk replik som exemplifierar detta kommer från en deltagare som sa: "Jag cyklar ofta på trottoaren. Jag känner mig inte bekväm med att vistas bland bilarna." Någon annan tog även hänsyn till hur trafiksituationen såg ut på trottoaren: "Jag cyklar på trottoaren om det inte finns för många fotgängare där. Jag vill helst hålla mig borta från motoriserad trafik."

Den andra anledningen för att väja att cykla på trottoaren var en strategi att cyklingen smidigare. Det kan handla om att man genom trottoarcyklning kan undvika exempelvis trafikstockningar på vägen, dålig infrastrukturdesign eller trafikregler som inte är anpassade för cykeltrafik. Ett exempel på ett uttalande i frågan i en tänka-högt-situation, där cyklisten är medveten om att trottoaren egentligen inte är tänkt för henne, är följande: "Nu tar jag mig upp på trottoaren här. Det är ju faktiskt en trottoar, men det är smidigare att fortsätta här [än i vägbanan]."

En tredje anledning till trottoarcyklning var otydligt utformad infrastruktur. Cyklisterna uttryckte att de ibland inte var säkra på om utrymmet var tänkt som gc-bana eller enbart trottoar. En deltagare uttryckte en pragmatisk hållning i frågeställningen i en tänka-högt situation: "Här kan man tro att det är en cykelbana, det kanske det är? Om man inte vet, så cyklar man där det känns säkrast och smidigast."

Sammanfattningsvis kan konstateras att cyklister står lägre i trafikhierarkin än bilister, vilket uttrycker sig i att infrastrukturen är planerad och utformad främst efter motortrafikens framkomlighet och behov, samt att konsekvenserna av en krock ofta blir betydligt allvarigare för cyklister än för bilister. Detta föranleder att cyklister ibland väljer att bryta mot lagen, dels för att lagen inte passar transportsättet cykel, eller dels för att man skulle känna sig osäker eller otrygg om man hade följt lagen. Man kan spekulera kring att det lätt kan uppstå en bild om att cyklister inte är att ta på allvar, att de är notoriska regelbrytare och att de hittar på egna beteenden. Detta i sin tur kan påverka samhällets syn på cyklister negativt och cykling i stort.

6.3 Sammanfattning och diskussion

Både objektiva kriterier såsom uppmärksamhetskrav och hur försökspersonerna betedde sig i sin roll som bilist eller cyklist, samt hur man upplever trafikmiljön utifrån de olika rollerna, tyder på att det finns inbyggda konfliktpotentialer mellan transportslagen på många plan. För att åstadkomma en långsiktig och fungerande förändring behövs en strukturförändring utöver punktinsatser i infrastrukturen. Samma transportsystem är idag inte lika lämpad för olika trafikantslag.

ADVanCE-projektet demonstrerade hur olika angreppssätt kan belysa olika aspekter av frågeställningen, men antalet försökspersoner var liten och undersökningen genomfördes enbart i en stad i Sverige. Detta gör det svårt att generalisera kvantitativa resultat till hela befolkningen. Behållningen är snarare att det är viktigt att åtgärds paket behöver ta hänsyn till flera faktorer – där cyklistens status i samhället troligen spelar en viktig roll. Utöver fortsatt forskning som kartlägger problembilden, uppmuntrar vi därför också forskning kring hur man bäst går tillväga för att implementera hållbara förändringar.

ADVanCE har bidragit till kunskapsuppbyggnad kring hur man kan gå tillväga för att utvärdera lämpligheten av infrastrukturen för olika trafikantslag samt för att få ett intryck hur olika trafikantgrupper upplever samma trafikmiljö. Fokus flyttades något från att enbart handla om uppmärksamhetskrav till att även innefatta hur beteendet påverkades av den upplevda rollen i trafiken beroende på färd sätt.

ADVanCE genererade mer datamaterial än vad som har kunnat analyseras inom ramen för tid och budget. Det är ett tidskrävande arbete att reducera blickbeteende-data, speciellt om försökspersonerna rör sig i verklig trafik där man behöver ta hänsyn till inte enbart vad personerna tittar på, utan även vad de inte tittar på. Det finns mycket potential kvar i materialet, och det skulle vara önskvärt att kunna genomföra fortsatta analyser.

Även om verklig trafik gör att den externa validiteten är hög är det svårt att förutse vilka situationer som inträffar, och samma person kan råka ut för olika situationer även i upprepade mätningar. Detta komplicerar analysen, och här krävs nytänk för att kunna dra den bästa nyttan av materialet. Vi anser dock att det är ett viktigt steg att utveckla både datainsamlingen och analysmetoderna för att passa semi-kontrollerade studier.

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	Kunskap i relation till vilka aspekter som ska beaktas i utvärderingen av trafikmiljön i förhållande till olika trafikantgrupper har tagits fram. Första resultat kunde presenteras, men metodutvecklingen bedöms vara det största bidraget av projektet.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	(X)	Metodutvecklingen kan bidra till att utvecklingsprojekt kan ta faktorer i beaktan som annars möjligen inte hade betraktats i sammanhanget.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt		
Introduceras på marknaden		
Användas i utredningar/regelverk/ tillståndsärenden/ politiska beslut	(X)	Återigen kan metodutvecklingen bidra till att belysa vilka aspekter som behöver tas hänsyn till för att framöver kunna uppnå ett rättvist, jämlikt, tillgängligt och hållbart transportsystem.

7.2 Publikationer

Vi anser att projektet har bidragit till metodutveckling på området, även om vi först står i början av en systematisk implementering av MiRA-teorin och en validering av denna. Projektet genererade tre manuskript som är inskickade till vetenskapliga tidskrifter, varav ett nu är i revision för att skickas in på nytt:

- Kircher, K. & Ahlström, C. (under revision). Attentional requirements for cyclists and drivers in urban intersections. *Transportation Research Part F*.
- Ihlström, J., Henriksson, M. & Kircher, K. (submitted). Exploring cycling on pavement rationalities. *Mobilities*.
- Nygårdhs, S., Johansson, B. & Kircher, K. (submitted). Trade-offs in traffic: Does being mainly a car driver or a cyclist affect adaptive behaviour while driving and cycling? *European Transport Research Review*.

8 Slutsatser och fortsatt forskning

Projektet har främst bidragit till metodutveckling för att utvärdera trafikmiljön med avseende på olika trafikantgruppers behov. Metoden för att bedöma uppmärksamhetskraven för olika trafikantgrupper (MiRA) är lovande och behöver utvecklas med ytterligare forskning. Metoden kan användas till många syften, bland annat för att utvärdera infrastrukturen i förhållande till om uppmärksamhetskraven är rimliga, men även för att jämföra kraven på olika trafikantgrupper. Inom ADVanCE betraktades enbart uppmärksamhetskraven som är kopplade till infrastrukturen och på så vis statiska. Här kan förbättringar göras med avseende på hur zonerna ska bestämmas beroende på trafikantens egen hastighet. I semi-dynamiska fall, till exempel för trafikljus eller variabla trafikskyltar, behöver anpassningar göras beroende på vilken information som visas. Utöver det behöver kravspecifikationer utvecklas för dynamiska objekt såsom andra trafikanter. Inom ADVanCE bestämdes MiRA-zonerna manuellt genom att besöka platsen och till exempel ta reda på siktförhållandena i situationen. I förlängningen är det önskvärt att undersöka om det är möjligt att bestämma zonerna automatiskt baserat på befintlig information i olika databaser. Detta skulle vara mycket mer kostnadseffektivt.

Resultaten från projektet visar på att kraven idag är systematiskt olika för bilister och cyklister. Det undersöktes dock enbart situationer där trafikanterna fortsatte rakt fram genom olika korsningar. Undersökningen bör utvidgas och ta med situationer på länk samt vänstersväng, högersväng, etc. samt även innefatta ytterligare trafikantgrupper såsom fotgängare, tung trafik, etc. Detta kan även innefatta en kartläggning av hur informationen samplas från de olika ställena – det kan vara olika sinnesmodaliteter såsom syn, hörsel, känsel och annat, men även om det sker direkt, eller via till exempel speglar, displayer eller annan förstärkande teknik.

Resultaten visar också på att det inte räcker med ett "ingenjörsperspektiv" där trafikanternas upplevelser inte beaktas. Om det känns otryggt att röra sig i trafiken som det är tänkt kommer trafikanterna att försöka hitta en lösning som möjligen inte motsvarar hur systemet var tänkt att användas. Det är alltså viktigt att ta hänsyn till trafikanternas upplevelser av transportsystemet, och här ska inte de trafikanter glömmas bort som inte nyttjar transportsystemet i den mån som de skulle kunna, eftersom det inte känns bra. Detta kan exemplifieras med ett intervjuvar av en deltagare som säger att hen brukar ta bilen i stan istället för cykel, även om hen är medveten om att det handlar om korta distanser och ingen tidsbesparing: "På grund av den korta distansen sparar man egentligen inte tid genom att ta bilen. Det är en säkerhetsfråga. Jag är säkrare i bilen, eftersom jag är mer skyddad i bilen. Att cykla i stan känns verkligen inte bra."

Vidare forskning behöver även ta resultaten som utgångspunkt och undersöka hur man bäst implementerar lösningar som bemöter problemen för att uppnå ett jämlikt, tillgängligt och hållbart transportsystem.

9 Deltagande parter och kontaktpersoner



VTI var den enda aktivt deltagande part, men två möten hölls med referensgruppen.
Kontaktpersonen på VTI är Katja Kircher.

10 Referenser

- Kircher, K., & Ahlstrom, C. (2017). Minimum Required Attention: A human-centered approach to driver inattention. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 59(3), 471-484.
doi:10.1177/0018720816672756
- Kircher, K., Eriksson, O., Forsman, Å., Vadeby, A., & Ahlstrom, C. (2017). Design and analysis of semi-controlled studies. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 46, 404-412.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.trf.2016.06.016>
- Niska, A., & Eriksson, J. (2013). *Statistik över cyklisters olyckor. Faktaunderlag till gemensam strategi för säker cykling* (801). Retrieved from Linköping, Sweden:
- Sivak, M. (1996). The information that drivers use: Is it indeed 90 % visual? *Perception*, 25, 1081-1089.