

Aktivt resande och uppmärksamhet

Vilka krav ställer trafikmiljön på barns och
ungdomars uppmärksamhet?

Katja Kircher
Christer Ahlström
Martina Odéen
Zahra Hamidi
Lina Nordin

vti

VTI resultat 2023:9
Utgivningsår 2023
vti.se/publikationer

Aktivt resande och uppmärksamhet

Vilka krav ställer trafikmiljön på barns och ungdomars uppmärksamhet?

Katja Kircher

Christer Ahlström

Martina Odéen

Zahra Hamidi

Lina Nordin

Översatt titel: Active travel and attention. Which demands does the traffic environment place on children's and youngster's attention?

Författare: Katja Kircher, VTI (<https://orcid.org/0000-0002-1849-9722>),

Christer Ahlström, VTI (<https://orcid.org/0000-0003-4134-0303>),

Martina Odéen, VTI (<https://orcid.org/0009-0006-2026-3758>),

Lina Nordin, VTI (<https://orcid.org/0000-0001-9313-6238>),

Zahra Hamidi, VTI (<https://orcid.org/0000-0003-0943-1651>)

Diarienummer: 2020/0079-8.4

Publikation: VTI resultat 2023:9

Utgiven av VTI 2023

Kort sammanfattning

Projektet undersöker hur barns ålder påverkar deras förmåga till uppmärksamhet i trafiken när de cyklar och går till skolan. Datamaterialet utgörs av svaren på en enkät om skolvägar (432 elever från 45 olika skolor), en semi-kontrollerad fältstudie där barnens beteende på väg till skolan loggades (20 fotgängare, 42 cyklister), samt en observationsstudie i olika korsningar (609 fotgängare, 277 cyklister). Resultaten tyder på att trafikmiljön snarare än barns ålder påverkar hur väl kraven på uppmärksamhet uppfylls i en situation. Detta går hand i hand med tidigare forskning som visar att det till stor del beror på trafikmiljön om det är säkert att vistas där, och att det inte finns någon allmän åldersgräns för när det är lämpligt att röra sig i trafiken. Snarare spelar utformningen av miljön en betydande roll för hur väl kraven på uppmärksamhet kan hanteras. Det visade sig också ha betydelse om eleverna rörde sig i grupp eller själva och hur grupperna var sammansatta både i termer av ålder och färd sätt.

Resultaten från datainsamlingarna visar att utformning av infrastruktur, vart man är på väg, trafikslag och trafikregler påverkar vilka områden som är viktiga att titta åt för att säkerställa att vägen är fri. Genom att lägga till sådan information i ett geografiskt informationssystem (GIS) kan man systematiskt undersöka hur förändringar i infrastrukturen påverkar kraven på uppmärksamheten för olika trafikslag och i olika situationer. En första implementation har gjorts i projektet för att visa på potentialen för ett GIS-verktyg som tar hänsyn till krav på uppmärksamhet. Ett sådant verktyg skulle underlätta för planerare och andra som gestaltar trafikmiljöer så att dessa kan utformas på ett sätt som är tryggt och trafiksäkert för barn och unga.

Sammantaget visar resultaten att trafikmiljön snarare än ålder och kognitiv mognad sätter ramarna för vem som kan eller bör vistas i transportsystemet. Utgångspunkten att barn inte är kapabla att vistas i trafiken behöver nyanseras.

Nyckelord

Barn, cykel, gång, skolväg, uppmärksamhet, GIS.

Abstract

The project examines how children's age affects their ability to be attentive in traffic when cycling or walking to school. The data material consists of answers to a questionnaire about school routes (432 students from 45 different schools), a semi-controlled field study where the children's behaviour on the way to school was logged (20 pedestrians, 42 cyclists), as well as an observational study in various intersections (609 pedestrians, 277 cyclists). The results indicate that the traffic environment, rather than the age of the child, influences how well the attention requirements in a situation are met. This goes hand in hand with previous research which shows that it largely depends on the traffic environment whether it is safe to be there, and that there is no general age limit for when it is appropriate to participate in traffic. Rather, the design of the environment plays a significant role in how well the attentional demands can be managed. It also turned out to be important whether the students moved in a group or by themselves and how the groups were composed both in terms of age and mode of travel.

The results from the data collections show that infrastructure design, the direction of travel, road user types and traffic rules influence which areas are important to scan visually to ensure that the road is clear. By adding such information to a geographic information system (GIS), one can systematically investigate how changes in the infrastructure affect attention requirements for different road user types and in different situations. A first implementation has been done in the project to demonstrate the potential of a GIS tool that takes attention requirements into account. Such a tool would make it easier for planners and others who shape traffic environments so that these can be designed in a way that is and feels safe for children and young people.

Overall, the results show that the traffic environment, rather than age and cognitive maturity, sets the framework for who can or should participate in the transport system. The notion that children are not capable of participating in traffic needs to be nuanced.

Keywords

Children, bicycle, pedestrian, way to school, attention, GIS.

Förord

I denna publikation redovisas resultaten från projektet ”Aktivt resande – säkert!” som finansierades av stiftelsen Länsförsäkringars Forskningsfond (P6/20). Projektet har handlat om att ta fram underlag som kan användas för att utforma en karta som visar vilka uppmärksamhetskrav som ställs på barn och ungdomar och i vilken utsträckning de kan förväntas matcha barnens förmåga att hantera dem. Konkret innebar detta en datainsamling där barn observerades när de cyklade eller gick till skolan – en välbekant sträcka för dem. Detta datamaterial kompletterades med observationsstudier i ett antal korsningar och med kartdata för en GIS-analys.

Projektet har resulterat i tre vetenskapliga publikationer med olika inriktningar. Artiklarna handlar om hur avsökningsbeteendet förändras när man går eller cyklar tillsammans med andra, hur inhämtandet av information varierar med omgivningsfaktorer och ålder, samt hur kraven på uppmärksamhet kombinerat med information om infrastrukturen kan användas för att kartlägga hur krävande en viss skolväg är. I skrivande stund är två artiklar publicerade (Kircher & Ahlström, 2023; Kircher & Odéen, 2023) och den tredje kommer att skickas in under hösten 2023.

Jag vill tacka stiftelsen Länsförsäkringars Forskningsfond för möjliggörandet av detta projekt. Tack också till alla som bidrog på olika sätt, inte minst till barnen som deltog i studien.

Linköping, oktober 2023

Katja Kircher
Projektledare

Granskare/Examiner

Malin Henriksson, VTI.

De slutsatser och rekommendationer som uttrycks är författarens/författarnas egna och speglar inte nödvändigtvis myndigheten VTI:s uppfattning./The conclusions and recommendations in the report are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of VTI as a government agency.

Innehållsförteckning

Kort sammanfattning.....	5
Abstract.....	6
Förord.....	7
1. Bakgrund	9
1.1. Barn i trafiken	9
2. Uppmärksamhet.....	11
2.1. Frågeställningar.....	13
3. Metod.....	14
3.1. Enkät	14
3.2. Följa-efter-studie.....	15
3.3. Observationsstudie	16
4. Resultat.....	19
4.1. Uppmärksamhet i relation till ålder.....	19
4.2. Faktorer som påverkar uppmärksamheten	19
4.3. Uppmärksamhet i grupp.....	21
4.4. Uppmärksamhet och olika transportslag i staden.....	23
5. Diskussion	30
5.1. Barns skolvägar och uppmärksamhet.....	30
5.2. Grupper och uppmärksamhet	30
5.3. Uppmärksamhetskravens egenskaper	31
5.4. Reflektioner om metod och genomförande.....	32
5.5. Fortsatt forskning	32
6. Slutsatser	34
Referenser	35

1. Bakgrund

Den rådande klimatkrisen kräver i dagsläget en kraftfull satsning på ett hållbart transportsystem. Aktivt resande spelar här en viktig roll, särskilt för att ersätta de många korta resor som görs med bil och andra motordrivna fordon både i tätortsmiljö och utanför. Till ”aktivt resande” räknar vi här transportsätt som gång, cykel och annan mikromobilitet, men inte kollektivtrafik. Aktivt resande har även lyfts fram som gynnsam för folkhälsa, tillgänglighet, social inkludering samt minskad trängsel. De många fördelarna står i kontrast till faktumet att aktiva resenärer ofta är den parten som skadas mer i kollision med motorfordon, och att skadorna bland aktiva trafikslag inte har minskat på samma sätt som för användare av motorfordon. Det är alltså viktigt att aktiva resenärers säkerhet prioriteras högt, men på ett sätt som inte hämmar framkomligheten eller gör det aktiva resandet opraktiskt.

Nyligen framhöll en internationell expertgrupp under ledning av Claes Tingvall att barnens behov behöver identifieras och att risker längs med sträckor där barn ofta vistas behöver undvikas (Academic Expert Group, 2020). De skriver vidare att om barn inte kan gå eller cykla till skolan utan att riskera sina liv så begränsar vi deras tillgång till utbildning, hälsa och frihet. Detta kan ses som en helomvändning, där lösningen på problemet med barn i trafiken skiftar fokus från ”barn och trafik går inte ihop”, se vidare avsnitt 1.1, till ”trafikmiljön behöver anpassas till dess användare”. En trafikmiljö där barn kan ta plats behöver vara säker, byggd för aktivt resande, och självförklarande (utformad så att barnen intuitivt förstår hur de ska bete sig). Syftet med att anpassa trafikmiljön är att på sikt förbättra villkoren för barnen i trafiken, givetvis för att skydda barnens liv och säkerhet, men även för att skapa förutsättningar för att barnen ska kunna leva ett aktivt och självständigt liv i enlighet med sin ålder. Aktiv skoltransport skulle dessutom vara en lågt hängande frukt för att bidra till att uppnå den av WHO¹ rekommenderade dagliga timmen av fysisk aktivitet för barn.

1.1. Barn i trafiken

Forskningen visar att ålder har betydelse för hur barn tar sig an vissa situationer som kan uppstå i trafiken. En allmän uppfattning är att barn inte uppnår vad som kallas ”trafikmognad” förrän 12-års-ålder². Som Stigell et al. (2018) beskriver grundas idén att ”trafikmognad” är kopplad till ålder på forskning från 60-talet, där man lutade sig mot psykologiska teorier om den kognitiva utvecklingen hos barn. Samtidigt är det med tanke på bland annat klimatkrisen, folkhälsan och social integrering mycket viktigt att lägga en grund för aktiv transport redan i unga år (Nyström et al., 2023). Tyvärr går utvecklingen idag åt det hållet att barn cyklar mindre, samt att deras rörelsefrihet krymper rent allmänt, inte minst eftersom föräldrarna inte vill släppa ut barnen i dagens trafik (Forsberg et al., 2020). En orsak till detta är uppfattningen att barn inte är kapabla att hantera situationen tillräckligt bra, såsom antyds i begreppet ”trafikmognad” (Niska et al., 2017). Stigell et al. (2018) visar dock att trafikmiljön kan vara utformad så att åttaåriga barn kan cykla själva, men även så att inte ens vuxna kan färdas säkert. Detta tydliggör att utformningen av trafikmiljön spelar stor roll för vilka möjligheter aktiva resenärer har att kunna ta sig fram tryggt och säkert.

Nollvisionen (Larsson et al., 2010; Tingvall & Haworth, 2000) har ett systemperspektiv på transportsystemet där fokus riktats på att anpassa transportsystemet till människan i stället för tvärtom. Nollvisionen har dock tydliga brister, speciellt när det kommer till ”aktiva resenärer”, vars situation inte har förbättrats på samma sätt som motortrafikens. Möjligen hänger dessa brister samman med att metoden för att uppnå nollvisionen har varit att separera motortrafik både från sig själv och från övrig trafik på bekostnad av aktiva trafikanters utrymme och behov (van der Meulen, 2022). I tidigare forskning visas till exempel att uppmärksamhetskraven på cyklister tenderar att vara högre än på

¹ https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979_eng.pdf

² <https://ntf.se/fragor-och-svar/barn-i-trafiken/pa-egen-hand/nar-ar-barn-trafikmogna/>

motoriserad trafik i samma situation (Kircher & Ahlström, 2020). Med detta som bakgrund var syftet i detta projekt att undersöka uppmärksamhet som faktor i barns vistelse i trafiken.

2. Uppmärksamhet

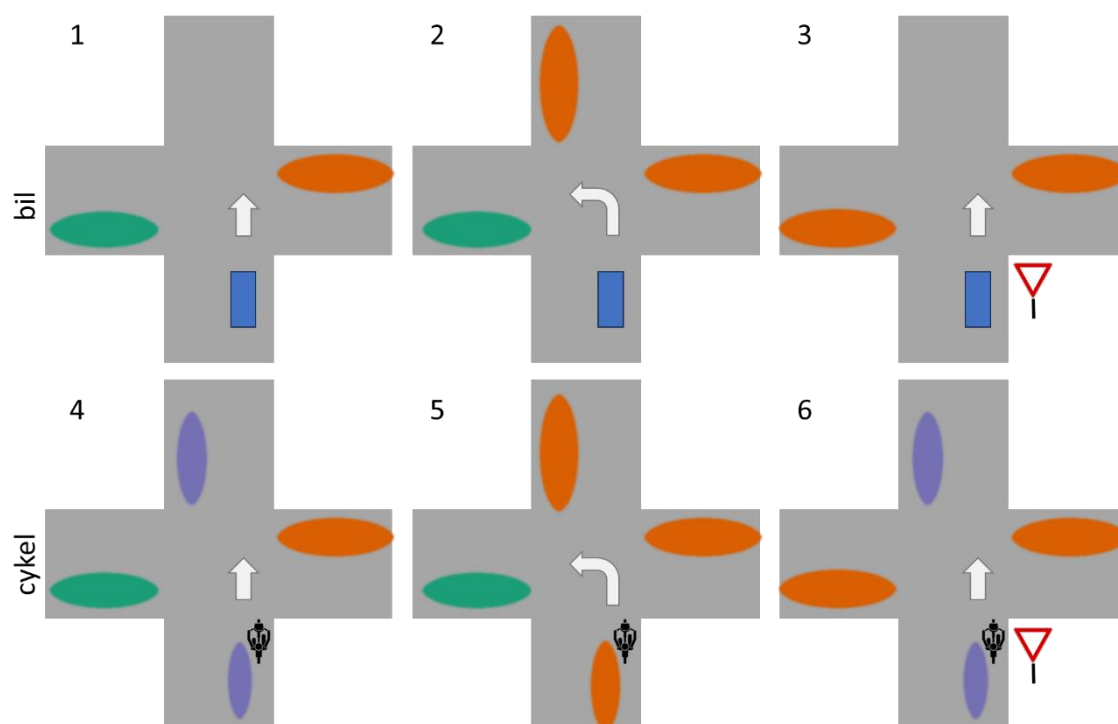
Det finns bara ett fåtal studier som specifikt undersöker barns förmåga att ta till sig information när de rör sig i trafiken och hur de omsätter informationen i handling. Två studier undersöker barns ögonrörelser som fotgängare. I ena studien befann sig barnen inte i riktig trafik utan tittade på stillbilder (Whitebread & Neilson, 2000). Åldersspannet av de undersökta barnen var 4–11 år. Man fann att de äldre barnen i spannet klarade uppgiften att identifiera farliga situationer bra och antog att yngre kunde lära sig med övning. I en annan studie befann sig sexåriga barn i en korsning i en arrangerad situation där barnen hade fått en skattjaks-uppgift (Zeedyk et al., 2002). Trafiksituationen innehöll en bil som styrdes av en försöksledare. Man fann generellt att barnen inte var särskilt duktiga på att titta på bilen, och att de ofta inte tittade först i den riktningen från vilken trafiken skulle komma först. Ytterligare en studie undersökte barns blickbeteende som cyklister i ett virtual reality-experiment där slutsatsen var att olika metoder att lära ut trafik kunskap påverkar kompetensutvecklingen (Moe et al., 2021). En studie där barn cyklade i en park utan motortrafik fann att barn anpassar sitt blickbeteende till situationen (van Paridon et al., 2019). Det finns inga studier som undersöker barns naturliga blickbeteende under cykling i verklig trafikmiljö där barnen känner igen sig. Det finns heller inte några studier som tar i beaktan att informationsinhämtningen kan påverkas av situationen, till exempel att barnen rör sig i grupp, att de har mobiltelefoner med sig, eller hur bekanta de är med omgivningen.

Beteende i grupp har främst undersökts bland fotgängare och även där enbart i liten utsträckning. Det finns tecken på att man delar på ansvaret i en grupp, det vill säga att inte alla personer i gruppen är lika uppmärksamma (Chinn et al., 2004; Lanzer & Baumann, 2020; Simmons et al., 2020).

För att bedöma uppmärksamhet använder vi oss här av en teori som kallas ”Minimum Required Attention” (MiRA; Kircher & Ahlstrom, 2017). En trafikant anses uppmärksam när hen har samlat in all information som behövs i den rådande situationen. En viktig beståndsdel i teorin är att undvika efterklokhet – att i efterhand se en händelse som förutsägbar trots att den egentligen inte var det. Det ska alltså gå att avgöra om en trafikant varit uppmärksam i en situation oavsett hur situationen sedan utvecklar sig. Det innebär att man kan vara uppmärksam även om man inte lägger märke till oförutsägbara händelser, och även att man inte ska anses vara uppmärksam om man inte är förberedd på förutsägbara händelser. Man är till exempel ouppmärksam om man missar att titta till höger i en oreglerad korsning, oavsett om det är någon där eller inte. För att kunna hantera detta definieras uppmärksamhetskrav på förhand. Dessa beskriver det minsta som en trafikant behöver ha koll på för att kunna ta sig fram utan konflikter och incidenter, förutsatt att även de andra trafikanterna beaktar sina uppmärksamhetskrav. Uppmärksamhetskraven bestäms baserat på infrastrukturutformningen, siktsträckor, de gällande trafikreglerna, vart trafikanten är på väg och trafikanttyp.

Figur 1 illustrerar sex olika situationer i blandtrafik. Den övre raden avser bil, den nedre raden avser cykel. I situationen längst till vänster åker trafikanten rakt fram i en korsning med högerregel. För bilen (situation 1) innebär detta att föraren måste ha koll på trafik som kommer från höger (målområdet som är en orange oval). Trots att det även kan finnas trafik som korsar fordonets väg från vänster behöver föraren på grund av högerregeln i strikt mening inte ha koll på denna ström. Den gröna ovalen indikerar alltså ett område där korsande trafik kan komma ifrån, men som är underordnad enligt trafikreglerna. I samma situation för cykel (situation 4) finns två violetta ovaler som indikerar områden med ”användbar” information. Denna typ av uppmärksamhetskrav är inte nödvändigt att ha koll på enligt reglerna. Den sätts ut när ett motoriserat fordon korsar en cyklists väg där det motoriserade fordonet har väjningsplikt mot cykeltrafik, men enbart om fordonen i början färdades i samma riktning eller i motsatt riktning. Detta är till exempel fallet i situationerna 4 och 6, där cykeln åker rakt fram. Motoriserad trafik åt samma eller motsatt håll, som ska svänga in på gatan åt höger behöver väja för cykeln, men i det läget är det ”användbart” för cyklisten att ha kollat efter motortrafik. Som framgår av illustrationen varierar kravmönstret med alla fyra nämnda faktorer. Användbara krav sätts också ut för gående där det finns ett övergångsställe, och då sätts kravet ut för

alla håll där motoriserad trafik kan komma ifrån, även om det är korsande trafik. Tillkomst av gång/cykelbanor som en del av infrastrukturen påverkar ytterligare.



Figur 1. Illustration av uppmärksamhetskraven som ställs på bilförare och cyklande beroende på infrastruktur och vart trafikanten är på väg. Orange: Nödvändigt att titta åt det indikerade hållet. Violett: Användbart att titta åt det indikerade hållet. Grönt: Inte nödvändigt enligt reglerna att titta åt det indikerade hållet.

Till varje uppmärksamhetskrav kopplas en "zon" inom vilken området behöver avsökas. Denna zon börjar där man kan utgå ifrån att en blick mot området kan säkerställa att informationen är aktuell när det gäller, och zonen slutar där en blick mot området fortfarande kan genomföras så att eventuellt nödvändiga åtgärder kan vidtas. Det är inte självklart hur man mäter om ett uppmärksamhetskrav är uppfyllt eller inte. Ett tillförlitligt sätt är att använda den så kallade "tänka högt"-tekniken. Nämner personen att hen har uppmärksammat trafik, eller säkerställt att det inte finns någon trafik, i en viss riktning så anses kravet vara uppfyllt. Att personen inte tar upp det i sitt berättande bevisar dock inte att kravet inte uppfyllts. Att registrera blickbeteende är en annan vanlig metod för att undersöka uppmärksamhet som har använts i en av datainsamlingarna i detta projekt. Även med denna metod finns svårigheter att avgöra om personen verkligen har sett och förstått det som ögonen vilade på. Det är inte heller säkert att man missade saker som det inte finns någon blickfokus på, eftersom mycket information kan samlas in med perifert seende. Även handlingar kan ge en fingervisning om en person har uppmärksammat något eller inte.

Som även framgår av Figur 1 skiljer sig uppmärksamhetskraven beroende på vart man är på väg och på andra faktorer som definierar kraven. Områdena som behöver beaktas kan ligga åt olika håll, vara olika många och vara olika tydliga för trafikanten. Till exempel kan det vara svårare att förstå kravet att man ska ta hänsyn till trafik från höger om man inte har genomgått en formell utbildning och därmed förstår högerregeln. Stopplikt är ett exempel på ett mer framträdande krav. Man kan ha olika lång tid på sig att titta åt alla håll som krävs, beroende på siktsträcka och om de områden man behöver titta åt ligger åt samma eller olika håll från trafikanten sett. Den egna hastigheten har också inflytande på hur mycket tid man har på sig. Exakt vilka faktorer som gör det svårare att vara uppmärksam i en situation är inte helt klarlagt än.

MiRA-teorin kan användas som bas för en rad olika frågeställningar, dels för att undersöka faktiskt beteende, men dels också för att jämföra kraven på olika trafikantgrupper eller mellan olika trafiksituationer. I det senare fallet kan olika infrastrukturlösningar och regler jämföras för att se hur trafikanternas uppmärksamhetskrav påverkas och vad det kan innebära för framkomlighet och säkerhet för de olika trafikslagen. Det kan också undersökas om det finns en systematik i hur vissa trafikslag eller personer med olika egenskaper kan uppfylla kraven, till exempel om barn eller personer utan formell utbildning har svårare att uppfylla vissa kravtyper.

Enligt MiRA-teorin är en person uppmärksam i en viss situation om alla de nödvändiga kraven har uppfyllts. Inte minst på grund av att det främst har använts blickbeteendemätning för att fastställa om kraven har uppfyllts har regelkännedom inte vägts in i bedömningen. Det kan dock diskuteras om det bör spela roll, eftersom det kan vara avgörande för sannolikheten att samma krav uppfylls även nästa gång. Har en person gott om tid för att hen rör sig långsamt, eller vet personen inte vilka regler som gäller och är därför mycket försiktig, så tittar personen möjligtvis åt alla håll och är därmed uppmärksam enligt definitionen, men utan att egentligen ha planerat för det.

Inom ramen för detta projekt användes MiRA-teorin på olika sätt. Barns förmåga att klara av olika kombinationer av uppmärksamhetskrav avhängigt ålder studerades, och om detta påverkades av huruvida barnen rörde sig med cykel eller till fots, och om de reste i grupp eller ensamma. Vidare analyserades vilka krav som ställs på barn i olika åldrar på sina vanliga skolvägar, och vilka krav som ställs på olika trafikslag i en svensk stad.

Givetvis är uppmärksamhet och dess påverkan på trafikanters beteende bara en aspekt av många som påverkar människors rörlighet och trygghet. En systematisk undersökning av hur olika trafikantgrupper påverkas med avseende på uppmärksamhetsrelaterade frågor kan dock bidra till att förstå problematiken och helhetsbilden. Konkret kan en systematisk utforskning av barns uppmärksamhetsförmåga i de situationer som de konfronteras med ge kunskaper om huruvida miljön är bra utformad för att stödja barns aktiva deltagande i trafiken, och för att undersöka i vilken utsträckning det är barnens förmåga eller andra faktorer såsom utformningen av miljön som är kritiska faktorer för en trygg vistelse i den offentliga miljön.

2.1. Frågeställningar

Huvudfrågeställningen inom detta projekt var att undersöka hur barns ålder påverkar deras förmåga till uppmärksamhet i trafiken som aktiva resenärer avhängigt transportsättet, nämligen cykel eller gång. Konkret delades projektet upp i att behandla tre underordnade frågeställningar.

Ålder eller grupp, vad påverkar uppmärksamheten mest? Barn skiljer sig inte bara i ålder, utan även om de rör sig med eller utan sällskap i trafiken. På grund av möjligheterna till samarbete kan grupper av aktiva resenärer behöva betraktas som något annat än många enskilda resenärer. Här undersöktes hur ålder och att ha sällskap eller inte påverkar informationsinhämtning och uppmärksamhet.

Vilka faktorer påverkar förmågan till framgångsrik informationsinhämtning? Egenskaper i situationen kan göra det svårare eller lättare att vara uppmärksam. Det kan till exempel hänga ihop med hur komplex situationen är eller hur mycket tid man har till förfogande. Frågan undersöks närmare och relateras även till barnens ålder.

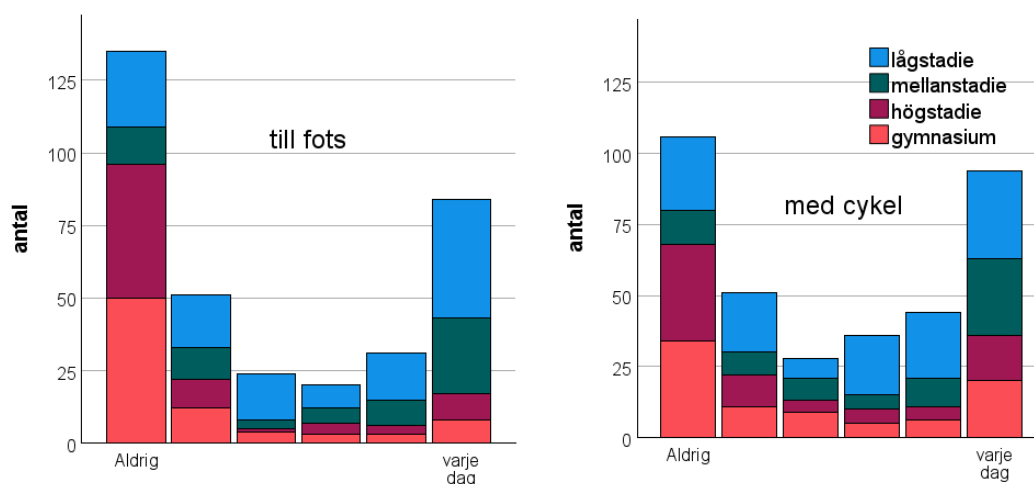
Hur fördelar sig uppmärksamhetskraven i staden på olika trafikantgrupper? Som nämnt ovan finns indikationer på att uppmärksamhetskraven skiljer sig för bilförare och cyklister i samma situation. Denna fråga undersöktes närmare genom att även inkludera fotgängare och fler korsningstyper.

3. Metod

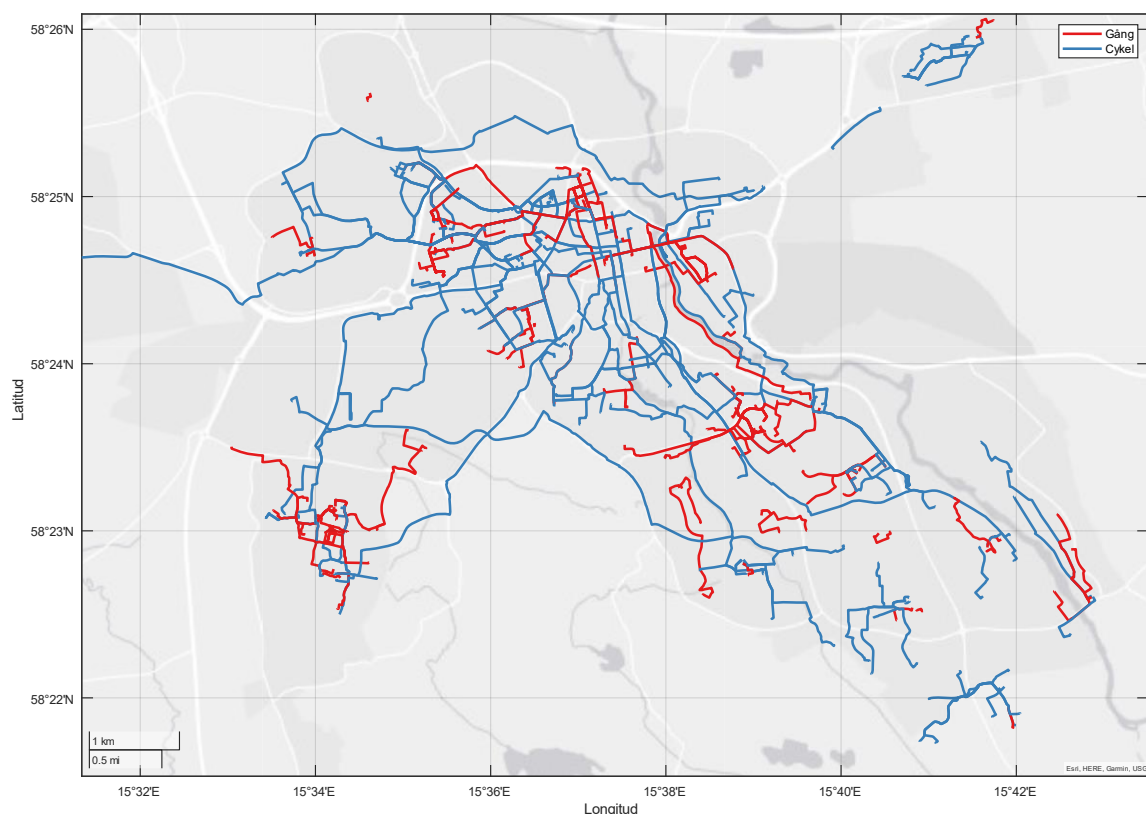
Ett flertal datainsamlingar genomfördes för att leverera underlag till de olika frågeställningarna. Även om projektet inte uttalat fokuserade på skolvägar valde vi att arbeta med denna typ av resa, eftersom den sker i en för barnen välkänd trafikmiljö, samt eftersom den resan behöver göras varje vardag av skolbarn på grund av skolplikten. Datamaterialet utgjordes av svaren på en enkät om skolvägar, en semi-kontrollerad fältstudie där barnens beteende på väg till skolan loggades, samt en observationsstudie i olika korsningar. Utöver det hade vi tillgång till detaljerade data för det undersökta området i ett geografiskt informationssystem (GIS).

3.1. Enkät

För att rekrytera deltagare till följa-efter-studien (se 3.2) utvecklades en enkät som riktades i första hand till elever i Linköping med omnejd, men kunde även fyllas i av elever i andra städer, för att utöka datamaterialet i enkäten. Sammanlagt svarade 432 elever som gick på 45 olika skolor. Av dessa rapporterade ca. 40 procent att de reser aktivt varje dag. Ytterligare 20 procent reser aktivt flera dagar i veckan. Att gå var inte vanligt bland äldre elever. Istället är det ungefär lika vanligt att cykla som att nyttja buss eller skoltaxi för att ta sig till skolan. Kartan i Figur 3 visar att skolvägarna är spridda över större delen av staden.



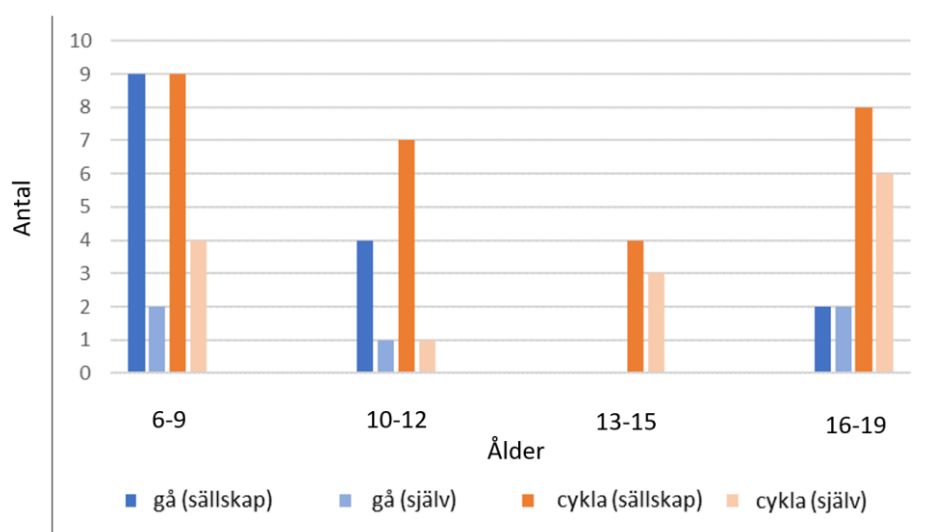
Figur 2. Självrapporterat aktivt resande till skolan per årskurs (antal elever).



Figur 3. Karta över gång- och cykelvägarna för alla elever som fyllde i enkäten och märkte ut sina resor.

3.2. Följa-efter-studie

Under hösten 2021 och våren 2022 genomfördes den så-kallade följa-efter-studien. Målet var att studera elever från olika årskurser när de rörde sig längs med en välbekant sträcka. Per årskurs skulle minst sex cyklande och sex gående elever rekryteras, men det visade sig vara svårt, eftersom det var ovanligt speciellt i äldre årskurser att gå till skolan. Figur 4 visar det slutliga antalet deltagare i studien, per färd sätt och årskurs. I analysen lades de två yngre och de två äldre årskurserna ihop.



Figur 4. Antal deltagande fotgängare och cyklister.

Datainsamlingen gick till så att en försöksledare cyklade hem till eleven på en förbestämd tid. Elevens cykel utrustades med en framåtriktad kamera och eleven utrustades med glasögon som loggade ögonrörelser (se Figur 5). Gående elever hade enbart glasögonen. Försöksledaren hade en liknande kamera på sin cykel. Eleven tog sig sedan till skolan som vanligt, cyklandes eller gåendes, med eller utan sällskap. Sällskapet kunde utgöras av föräldrar, vänner eller syskon i olika konstellationer. Försöksledaren följde efter med några meters avstånd och filmade bakifrån. Framme vid skolan tog försöksledaren hand om utrustningen och tackade eleven.

Eleverna fick instruktionen att göra som vanligt, eftersom vi ville förstå hur deras skolväg såg ut. De fick veta att försöksledaren som följde efter filmade bakifrån, och att detta var till för att se hela situationen. Försöksledaren skulle inte lägga sig i hur de gjorde.

Eftersom alla elever hade olika skolvägar behövde dataanalysen göras på en nivå som tillät jämförelser trots detta. Metoden som valdes var att identifiera samtliga uppmärksamhetskrav längs alla skolvägar enligt beskrivningen under kapitel 2. För dessa krav analyserades sedan blickbeteendet och om personen till exempel saktade ner eller stannade, för att fastställa om kraven hade uppfyllts.



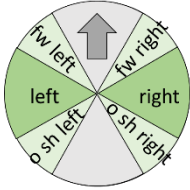
*Figur 5. Person med glasögon som registrerar ögonrörelser och med en kamera på cykelstyret.
Fotograf: Katja Kircher.*

3.3. Observationsstudie

Under våren 2022 genomfördes observationer i 14 olika korsningar i Linköping vid 18 olika tillfällen. Korsningarna som låg i närheten av skolor för olika årskurser filmades på morgonen vid skolstart under ett tidsintervall av 5 till 30 minuter. Vid alla korsningar fanns trottoarer.

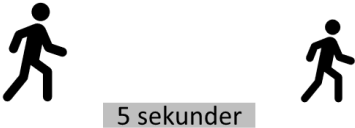
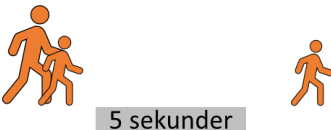
Filmerna analyserades i efterhand med hjälp av mjukvaran Observer XT (Noldus, Wageningen, NL). Varje trafikant kodades för variablerna som är beskrivna i Tabell 1.

Tabell 1. Kodningsschemat för observationsstudien.

Variabel	Kodning	Förklaring
Transportsätt	fotgängare cyklist (annat)	människor som ledde en cykel klassades som fotgängare, "annat" var t ex skoter-åkare och analyserades inte vidare
Ålder	ung (upp till 12 år, uppskattat) tonåring (13 till 19, uppskattat)	indelningen baserades på konceptet "trafikmognad" där 12 år anses vara en gräns
Avsikt	gå/svänga vänster fortsätta rakt fram gå/svänga höger	vägval i korsningen från trafikanten sett
Kommunikations- utrustning	ingen hörlurar telefon i handen	några trafikanter hade mössor eller pannband som kan ha dolda hörlurar
Grupptillhörighet (formell)	ja (tydlig social relation) nej	för ja: till exempel aktiv kommunikation, hålla i handen, prata eller liknande
Grupptillhörighet (informell)	tidslucka till nästa person som använder sig av samma transportsätt och kommer från samma riktning är mindre än 5 s	5 sekunder användes som avgränsare, eftersom det motsvarade ungefär den genomsnittliga tiden som behövdes för att korsa vägen
Visuellt beteende	 framåt vänster (fw left) vänster (left) över vänster axel (o sh left); analogt till höger (right)	riktningarna åt vilka trafikanterna tittade (från trafikantens perspektiv sett) innan de korsade vägen i korsningen, framåt och bakåt kodades inte, kodat som "ja/nej"

Kombinationen av informell och formell grupptillhörighet kunde leda till fem olika sätt att ha sällskap på. Dessa beskrivs och illustreras i Tabell 2. Sammanlagt kodades 550 tonåriga fotgängare, 59 unga fotgängare, 255 tonåriga cyklister och 22 unga cyklister. Eftersom fokus för observationsstudien var att komplettera följa-efter-studien så valdes platser där främst den äldre åldersgruppen rörde sig. Antalet unga barn är därför begränsat. Gruppstorlekarna var mellan 2 – 16 personer, där större grupper var vanligare bland informella grupper och bland fotgängare. Sammanlagt identifierades 116 fotgängargrupper och 44 cyklistgrupper.

Tabell 2. Beskrivning av hur olika grupp tillhörigheter kodades och antal kodade personer beroende på ålder.

Typ av grupp och beskrivning	Illustration (här för fotgängare, men samma princip gäller för cyklister)	Fotgängare	Cyklister
Ensam Enskilda personer, tidsintervallet till nästa person är minst fem sekunder åt båda hållen.		ung: 15 tonåring: 206	ung: 8 tonåring: 159
Formell grupp Alla personer som befinner sig mindre än fem sekunder ifrån nästa person i gruppen har en tydlig social relation med varandra.		ung: 36 tonåring: 100	ung: 9 tonåring: 28
Informell grupp Enskilda personer som inte har någon tydlig social relation med varandra, men som befinner sig inom ett tidsavstånd på maximalt fem sekunder från varandra.		ung: 1 tonåring: 114	ung: 2 tonåring: 54
Formell grupp med distans Personerna har en tydlig social relation, men har en tidslucka på minst fem sekunder emellan varandra (vanligen när ett barn går i förväg eller efter en förälder).		ung: 1 tonåring: 6	ung: 3 tonåring: 0
Blandad grupp En formell grupp där minst en person som inte tillhör den formella gruppen befinner sig inom maximalt fem sekunders avstånd.		ung: 6 tonåring: 124	ung: 0 tonåring: 14

4. Resultat

Resultaten presenteras på en nivå som sammanfattar de viktiga insikterna från de olika analyserna som genomfördes. För en fördjupad beskrivning av resultaten hänvisar vi till de vetenskapliga publikationerna som projektet gav upphov till. I kapitel 2 beskrivs uppmärksamhetsteorin som användes i projektet. Alla delresultat bygger på denna teori.

4.1. Uppmärksamhet i relation till ålder

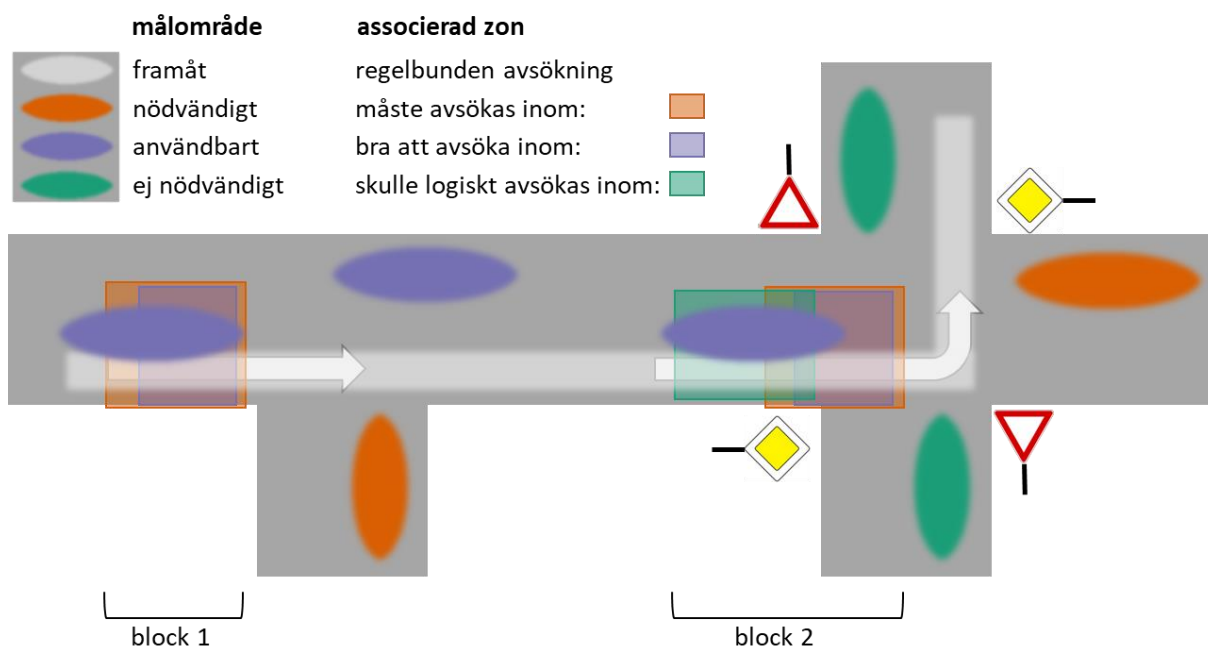
En grundfråga i projektet var att undersöka hur barns ålder påverkar deras förmåga till uppmärksamhet i trafiken, enligt formella krav som dagens transportsystem ställer på trafikanterna. Det visade sig att ålder inte hade någon större effekt på hur väl barnen klarade av att inhämta rätt information i rätt tid. Åldern påverkar snarare hur lång skolvägen är, där äldre barn generellt har längre till skolan. För transportsättet cykel visade det sig att äldre barn ofta hade längre skolvägar, att de cyklade snabbare, och att uppmärksamhetskraven hade en glesare fördelning längs rutten, till stor del på grund av längre länkar mellan korsningarna. Det betyder att frekvensen som de äldre barnen möter mer komplexa kravkombinationer är ungefär lika hög som för yngre barn, på grund av skillnaden i hastighet som eleverna cyklar i. Både yngre och äldre elever uppfyllde generellt de flesta uppmärksamhetskraven, och mönstren i missarna var lika mellan åldersgrupperna. Detta redovisas närmare under avsnitt 4.2.

Den ursprungliga planen var att undersöka hur olika typer och kombinationer av uppmärksamhetskrav påverkar barns förmåga att hantera kraven och hur detta varierar med barnens ålder. Resultaten skulle sedan användas för att analysera uppmärksamhetskraven i ett större gatunät för att på så sätt kunna avgöra i vilken utsträckning området lämpar sig för att trafikeras av barn i olika åldrar. Eftersom ålder inte var den avgörande faktorn för hur väl barnen hanterade uppmärksamhetskraven så analyserades i stället andra faktorer som hade bäring på uppmärksamhet.

4.2. Faktorer som påverkar uppmärksamheten

En viktig fråga var att undersöka hur olika kravegenskaper påverkar trafikantens förmåga att vara uppmärksam. Uppmärksamhetskrav utöver att hålla koll framåt uppstår främst i samband med korsningar, men även vid övergångsställen och liknande. I många fall uppstår flera krav parallellt, till exempel i Figur 1 (ovan) i situation 5 har cyklisten tre parallella nödvändiga krav, samt att det finns en trafikström som inte är nödvändig att beakta (men som korsar cyklistens väg). Dessa kombinationer av krav som förekommer parallellt kallar vi för ”block” (Figur 6). Inom ett block kan det alltså finnas nödvändiga och användbara krav, samt att det kan förekomma trafikströmmar som inte egentligen behöver beaktas, men som kan dra till sig uppmärksamhet och möjligen avleda från områden som bör beaktas.

Utöver att identifiera kravtyperna skiljer sig blocken på fler sätt. Antalet krav varierar mellan blocken, med företrädesreglerna och med riktningen vart trafikanten är på väg, samt med vilka fordonstyper som kan förekomma.



Figur 6. Illustration av områden dit en cyklist måste titta (nödvändigt) för att se om annan trafik kommer, och dit det kan vara bra att titta (användbart), eftersom motoriserad trafik kan korsa utan att lägga märke till cyklisten. Fyrkanterna identifierar zonerna där cyklisten behöver samla in informationen. Alla zoner som överlappar varandra utgör ett "block".

Skolvägarna för äldre och yngre barn som cyklade skilde sig något i sin karaktär. För gående var jämförelsen svårare att genomföra på grund av det låga antalet gående äldre barn. Yngre barn cyklade i genomsnitt 1,4 km till skolan (genomsnittshastighet 10,6 km/h) medan äldre barn cyklade 4,3 km i snitt (genomsnittshastighet 17,6 km/h). Per distans var antalet block högre för de yngre barnen (16,1 block per km) än för de äldre (11,4 block per km), men på grund av de äldres högre hastighet är antalet per tid ganska likvärdigt. Blocken på de yngre barnens skolvägar hade något fler nödvändiga uppmärksamhetskrav (1,9 per block) än blocken på de äldre barnens skolvägar (1,7 krav per block).

I ungefär 80 procent av alla block tittade barnen åt alla nödvändiga håll och i övriga block missades i vanliga fall inte samtliga krav utan enbart en delmängd. Resultaten är jämförbara med missade uppmärksamhetskrav bland vuxna cyklister (Kircher & Ahlström, 2020). De missade uppmärksamhetskraven kan därför antas vara ett problem som inte grundas i att trafikanterna är barn, utan i att situationen är svår att bemästra generellt.

En närmare undersökning visade att ju fler parallella krav som förekom, desto större var chansen att något av kraven missades. Fanns bara ett nödvändigt krav låg sannolikheten för att titta åt det hållet över 95 procent, men fanns det fyra parallella nödvändiga krav sjönk sannolikheten till 57 procent. Detta fenomen var oavhängigt barnens ålder.

Vidare var det mer sannolikt att alla nödvändiga krav beaktades när ens riktning genom korsningen var rakt fram eller en högersväng. Vid vänstersväng var sannolikheten att missa något eller några krav större.

I korsningar med högerregel fanns en tendens att yngre barn tittade oftare efter trafik än de äldre barnen. Detta går emot den generella uppfattningen att yngre barn är mindre uppmärksamma, men kan möjligen förklaras med att yngre barn tittar sig omkring mer urskillningslöst. Det är ett vanligt beteende att se sig runt när man går, och speciellt om man rör sig ganska sakta, som när man går, har man gott om tid till förfogande för att göra detta. Ett resultat som stödjer detta antagande är att yngre barn var något mer benägna än äldre att vända blicken mot områden utan faktiska uppmärksamhetskrav. Om detta sker på grund av att de har mer tid eller att de på grund av bristande

regelkunskaper vill försäkra sig att vägen är fri genom att titta åt alla håll kan inte utrönas med det föreliggande materialet.

Det var vanligare att uppmärksamhetskrav missades i korsningar där motorfordon kunde förekomma än i korsningar med enbart aktiva resenärer. Det kan hänga ihop med att de sistnämnda korsningarna ofta var av mindre komplex karaktär.

En närmare analys av blickbeteendet visade att en större andel av blickarna användes för att titta åt relevanta håll när kraven var fler, samtidigt som vad som kan kallas för ”strö-blickar” blev färre. Det fanns dock inga tecken på en överbelastning i den meningen att det inte fanns tillräckligt med tid att hinna med alla krav.

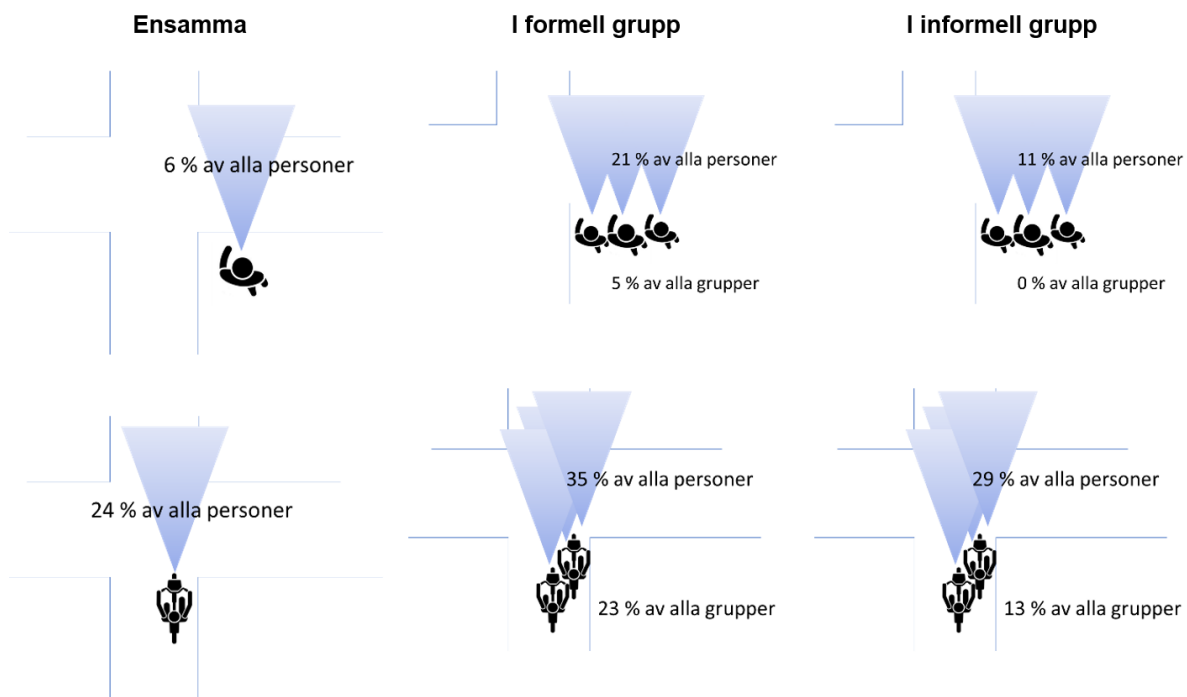
För en mer detaljerad redovisning av resultaten för uppmärksamhetskrav refererar vi till den publicerade artikeln (Kircher & Ahlström, 2023).

4.3. Uppmärksamhet i grupp

I observationsstudien analyserades blickbeteendet för varje person, vilket gör att det går att undersöka både enskilda människor och grupper som helhet. Man kan utgå från att om minst en person i gruppen har koll på situationen så har gruppen som kollektiv möjligheten att agera utifrån informationen. En förälder som går hand i hand med sitt barn kan aktivt förmå barnet att stanna. Om en person i en grupp av vänner stannar eller saktar ner är det sannolikt att de andra svarar med samma beteende. Om ansvarshierarkin inte är så tydlig, till exempel bland jämnåriga, skulle det kunna finnas en risk att alla utgår ifrån att någon annan har koll. Tidigare forskning visar dock att ansvarshierarkin då bygger på positioneringen i gruppen, där den som är längst fram tar över ansvaret (Chinn et al., 2004).

I observationsstudien fann vi att sex procent av de ensamma fotgängarna tittade enbart rakt fram innan och medan de gick över gatan i korsningen utan att se sig för åt sidorna. Detta kan jämföras med procentsatsen av fotgängare i formella och informella grupper som enbart tittade rakt fram. Av varje person i en formell grupp var det 21 procent som enbart tittade rakt fram, för informella grupper låg siffran på 11 procent. Betraktas procentandelen av grupper där inte någon av medlemmarna tittade någon annanstans än rakt fram ändrar sig bilden. Av alla formella fotgängargrupper var andelen fem procent, och för ingen av de informella grupperna skedde det att ingen medlem tittade någon annanstans än rakt fram. Grupperna som helhet var alltså minst lika uppmärksamma som ensamma trafikanter (för en illustration se Figur 7).

För cyklande är det absoluta antalet av personer som inte tittar någon annanstans än rakt fram högre, men annars liknar mönstret det som identifierades för fotgängare. Grupperna som helhet var minst lika uppmärksamma som ensamma cyklister.



Figur 7. Procentandel av personer som inte vänder blicken åt något annat håll än rakt fram, respektive procentandelen av grupper där ingen av personerna i gruppen gör detta.

I följa-efter-studien förekom enbart ensamma resenärer eller formella grupper. Mönstret i resultaten liknade resultaten från observationsstudien. Cyklister missade generellt sett fler uppmärksamhetskrav än fotgängare. Elever som gick till skolan utan sällskap missade uppmärksamhetskraven vid färre tillfällen än elever som hade sällskap. För cykling var antalet missade uppmärksamhetskrav ungefär samma för ensamma elever och elever med sällskap. Eftersom enbart en elev i sällskapet var utrustad med ögonrörelse-systemet är det okänt om andra medlemmar i gruppen uppfyllde uppmärksamhetskraven.

I formella grupper förekom praktiskt taget ingen användning av kommunikationsutrustning. Bland fotgängarna låg användningsgraden på cirka 30 procent för ensamma och personer i informella grupper. Drygt två tredjedelar av dessa använde sig av hörlurar. I blandade grupper var användningsgraden lägre, förmodligen på grund av att de personer som tillhörde den formella delgruppen inte använde sig av kommunikationsutrustning. Bland cyklisterna var användningsgraden lägre, under 20 procent, och enbart hörlurar förekom.

Kommunikationsutrustning kan betraktas som någon form av sällskap, även om den inte kan dela uppmärksamheten på det sätt som mänskliga medresenärer kan. Ensamma fotgängare visade en tendens att var mindre uppmärksamma när de höll en telefon i handen jämfört med personer utan telefon eller hörlurar. Ingen skillnad i uppmärksamhet noterades mellan de sistnämnda grupperna. Personer som gick med telefonen i handen i informella eller blandade grupper var mindre uppmärksamma än ensamma personer med telefon i handen. Hade man i stället hörlurar i en informell eller blandad grupp så var man inte mindre uppmärksam än en ensam person med eller utan hörlurar.

Hörlurar var enda kommunikationsutrustningen som förekom hos cyklister. Den påverkade inte uppmärksamheten, varken om cyklisterna reste själva eller i informella eller blandade grupper.

För en mer detaljerad redovisning av resultaten med avseende på grupptillhörighet refererar vi till den publicerade artikeln (Kircher & Odéen, 2023).

4.4. Uppmärksamhet och olika transportslag i staden

Resultaten från datainsamlingarna visar att infrastrukturutformningen, trafikslag, trafikregler och riktningen åt vilket håll man ska påverkar vilka områden som är viktiga att titta åt för att säkerställa att vägen är fri. Den informationen skulle kunna användas i geografiska informationsmodeller för att redan på planeringsstadiet lägga upp utformningen i en stad på ett sätt som kan skapa en tryggare trafikmiljö för barn och unga.

I ett försök att visualisera hur de krav som ställs på olika trafikslag kan systematiseras skapades tre olika scenarier med utgångspunkt kring ett begränsat område i centrala Linköping, se Figur 8. För enkelhets skull skapades ett referensscenario (den ”nakna staden”) i området som innebär att ingen extra skyltning eller trafikljus finns och det är enbart högerregeln som gäller i området. För att kunna illustrera och jämföra komplexiteten i systemet ökas sedan infrastrukturen stegvis i modellen genom att först lägga till cykelbanor, och sedan hela det komplexa systemet som det ser ut i dag.

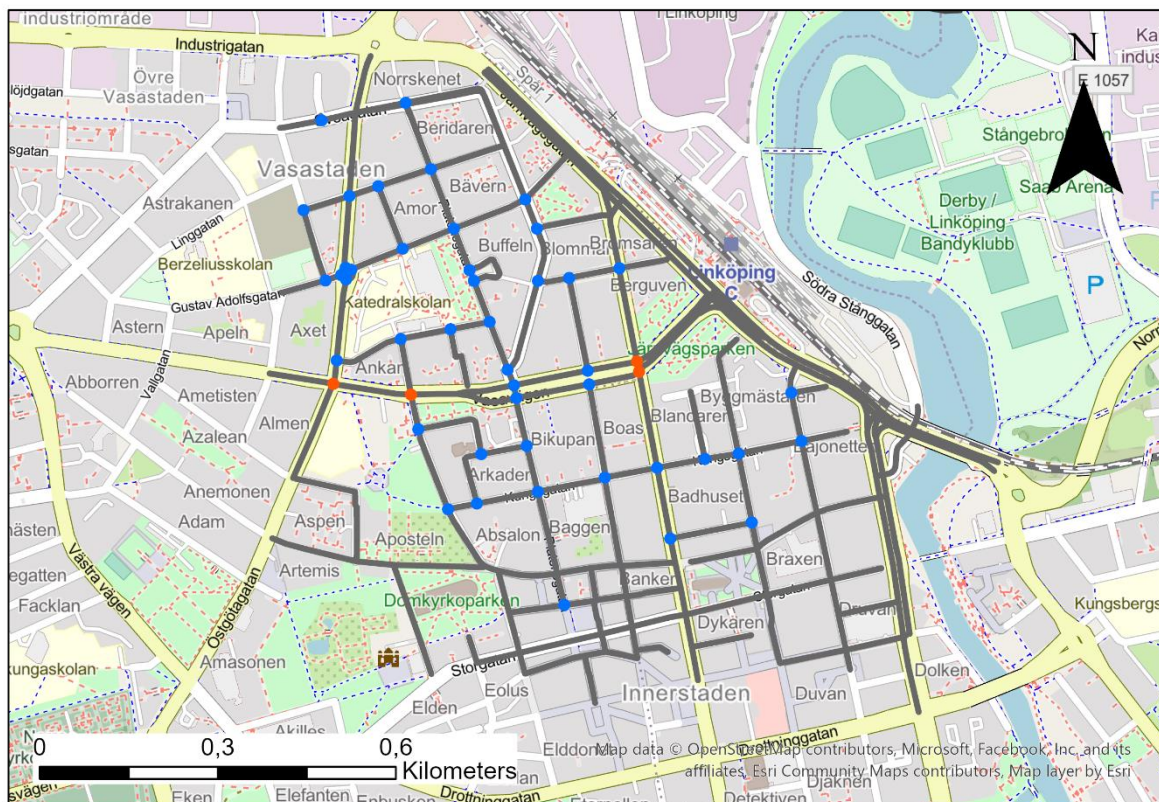
- *”Den nakna staden”*: Detta scenario antar att den enda trafikregeln som gäller är högerregeln. Det finns inte några skyltar eller trafikljus uppställda. Scenariot utgår även ifrån att det inte finns separat cykelinfrastruktur. I stället rör sig bil- och cykeltrafik på gatorna, där cykeltrafiken håller till höger i filen, och fotgängarna rör sig på trottoarer. Annars liknar infrastrukturen i nätverket de faktiska förutsättningarna.
- *Cykelbanor tillagda*: Detta scenario innehåller alla idag existerande cykelbanor inom nätverket, annars skiljer sig inte scenariot från ”den nakna staden” där högerregeln gäller överallt. På så sätt har alltså bara infrastrukturen förändrats.
- *Dagens stad*: Det tredje scenariot är en avbild av nätverket som det ser ut idag. Alla cykelbanor och skyltar som reglerar företräde är inkluderade.

Valet av scenarierna gjordes baserat på följande resonemang. Den ”nakna staden” är en sorts grundutformning, även om förekomsten av en körbana och trottoarer redan delar in utrymmet beroende på trafikslag. Att utgå ifrån utrymmet mellan husen som offentligt rum utan tilldelning av ytor hade varit ännu närmare grundsituationen där ytan tillhör alla på ett likvärdigt sätt. I en sådan situation hade dock uppmärksamhetskraven inte kunnat definieras på samma sätt som för mer formellt reglerade scenarier. Därför valdes scenariot där dagens trafikregler gäller, men där inga medvetna förändringar av hierarkin görs genom att specifikt reglera företrädet.

I scenariot där cykelbanorna är tillagda finns separat infrastruktur för cyklande. Detta scenario valdes eftersom cykelbanor ofta beskrivs och uppfattas som en möjliggörare för cykling (Pearson et al., 2023). Här var tanken att undersöka hur uppmärksamhetskraven förändras för alla tre undersökta trafikslag om cykelbanor läggs på den ”nakna staden”, där alltså allt annat är sig likt.

Slutligen är dagens stad en representation av hur uppmärksamhetskraven ser ut idag i en miljö där många barn rör sig regelbundet. Scenariot kan jämföras med kraven som hade ställts på trafikanterna i de andra två scenarierna. Med vetskap om att flera samtidiga krav kan göra det svårare att vara uppmärksam i situationen kan dagens stad analyseras med avseende på sin ”uppmärksamhets-tillgänglighet”. Är bördan acceptabelt fördelad mellan olika trafikslag, och finns det platser där en förändring av utformningen skulle kunna leda till mer hanterbara krav?

Syftet här var att undersöka om kraven på uppmärksamhet fördelas olika för olika trafikslag i dessa tre scenarion. Uppmärksamhetskraven för trafikslagen bil, cykel och gång togs fram för samtliga färdvägar som är möjliga enligt befintliga trafikregler för respektive korsning i nätverket. Detta ska ses som ett första steg för att illustrera möjlig utvecklingspotential med att modellera uppmärksamhetskraven i en stad.



Figur 8. Nätverket av korsningar som användes för att systematiskt jämföra uppmärksamhetskraven för olika trafikantgrupper. Alla blåmarkerade korsningar i området användes förutom korsningarna med trafikljus (markerat med rött i figuren).

I stället för att märka ut målområdena i omgivningen representeras de här som en cirkel där riktningen för nödvändiga och användbara blickar illustreras med färg. Om fler än ett målområde ligger i samma riktning representeras detta med en siffra (Figur 9). Rakt fram markeras aldrig eftersom trafikanter alltid behöver hålla koll framåt. På detta sätt kan flera trafikslag överskådligt representeras i samma figur.



Figur 9. Exempel för riktning, typ och antal uppmärksamhetskrav per trafikslag. Cyklisten har två nödvändiga krav till höger, en användbar över axeln vänster (omkörande) och en snett framåt vänster (mötande). Fotgängaren har inga krav i situationen. Bilföraren har två nödvändiga krav över höger axel (till exempel cyklisterna på cykelbana och fotgängare på trottoaren som ska rakt fram) och ett nödvändigt krav snett framåt höger (mötande fotgängare på trottoaren).

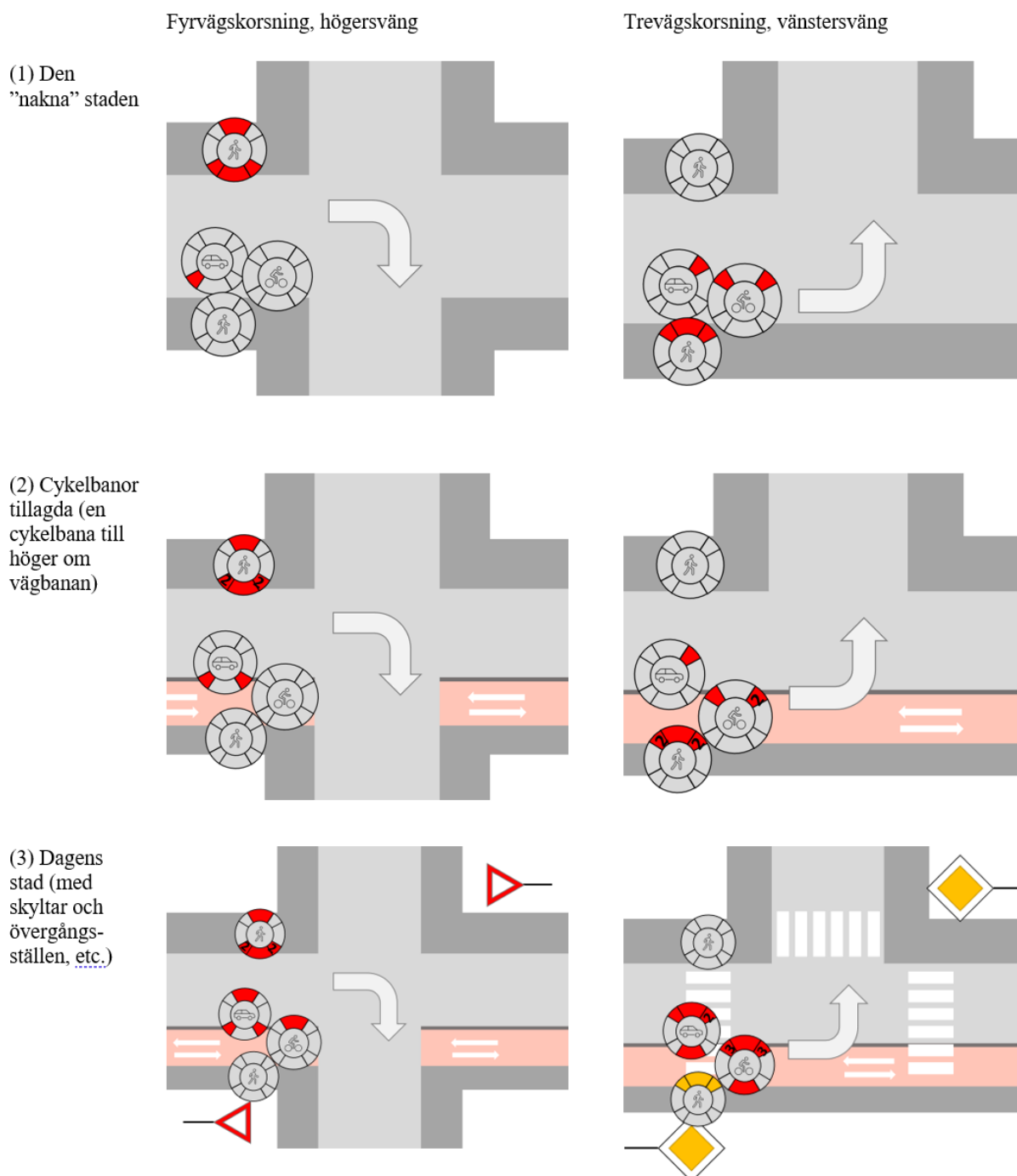
En kort genomgång av fyrvägs-korsningen i Figur 10 visar att en högersväng i den "nakna staden" innebär att fotgängaren på vänster sida, som inte har företräde för trafik på vägbanan, behöver titta åt alla håll i korsningen för att säkerställa att vägen är fri. Utgångspunkten är att fotgängaren korsar vägbanan "nedåt" i figuren. Fotgängaren på höger sida däremot svänger runt hörnet på trottoaren och har därmed inga uppmärksamhetskrav utöver att titta rakt fram. Cyklisten har heller inga nödvändiga uppmärksamhetskrav, eftersom högerregel gäller. På grund av detta måste trafik från vänster (från

cyklisten sett) lämna företräde åt cyklisten. Trafik från höger korsar inte cyklistens bana. Bilföraren som ska svänga höger måste vara uppmärksam på cyklister som fortsätter rakt fram och måste därför titta över höger axel.

I scenariot med cykelbanan ändrar sig kraven för fotgängaren till vänster och för bilföraren. Fotgängaren har nu två olika trafikströmmar att beakta, nämligen både bilar och cyklar som kan komma från två håll på gatan med cykelbanan. Bilföraren behöver nu också titta efter cyklister som kan komma framifrån.

Ett exempel från dagens stad kan innebära att det gäller väjningsplikt. I detta fall behöver både bilföraren och cyklisten ha uppsikt för trafik som kan komma från vänster. Eftersom trafik från höger inte korsar ens färdväg vid högersväng är det strikt taget inte nödvändigt att titta åt det hållet.

Det ska tydliggöras att de nödvändiga kraven som beskrivs här är de absoluta minimikraven om företrädesreglerna tillämpas i mycket strikt mening. Om alla trafikanter håller sig undantagslöst till dessa regler är det alltid en som säkrar upp konfliktpunkten. Användbara krav innebär att det finns en trafikant med motorfordon som har ett nödvändigt krav för att säkra konfliktpunkten och en aktiv resenär som dessutom har ett användbart krav. I verklig trafik är det mycket vanligt att titta åt fler håll än enbart de nödvändiga, inte minst för att få en bättre överblick över situationen. Samtidigt är det viktigt att de nödvändiga kraven alltid beaktas och därmed prioriteras.

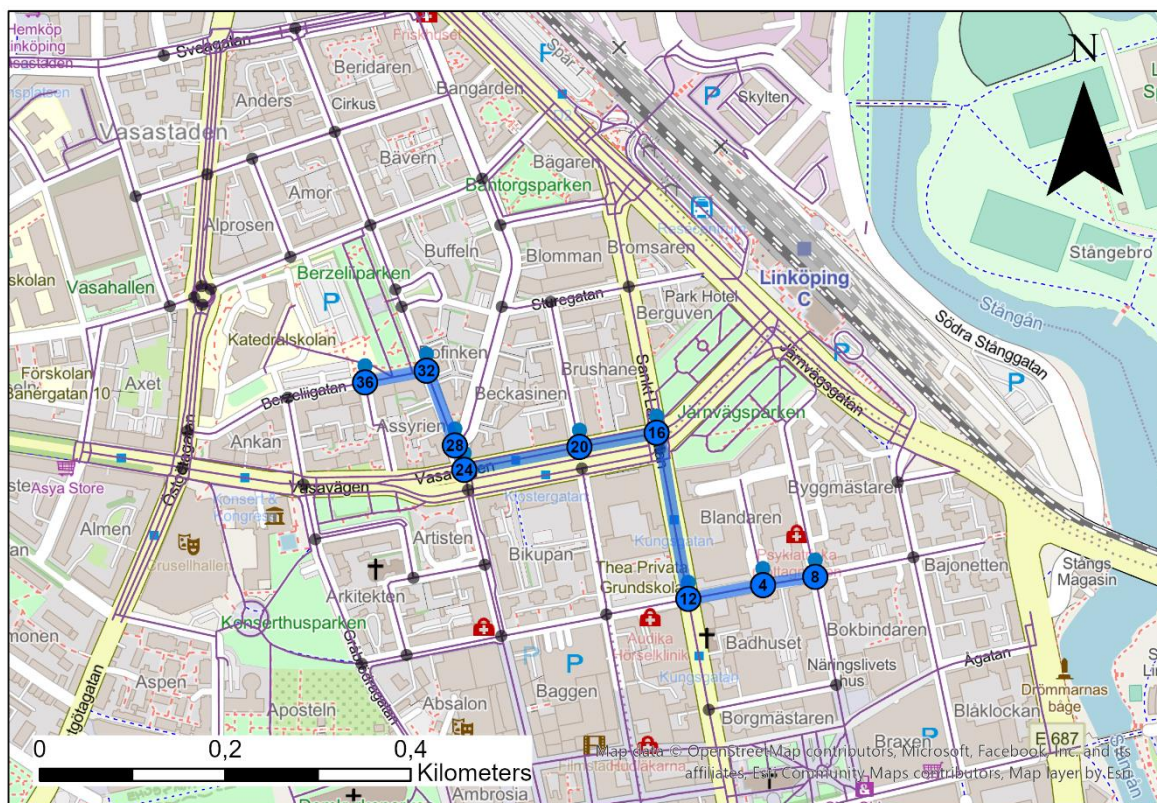


Figur 10. Illustration av uppmärksamhetskraven i en fyr- och en trevägs korsning i de tre scenarierna, den förstnämnda med högersväng och den sistnämnda med vänstersväng. Här valdes en cykelbana till höger i färdriktningen för cykelbanescenariot. För dagens stad valdes två olika företrädesregler och olika uppsättningar av övergångsställen.

Området som valdes för jämförelsen (Figur 8) korsas av flera av skolvägarna från följä-efter-studien. Fyr- och trevägs korsningar med olika företrädesregler och olika antal övergångsställen och cykelbanor finns i området. Fyra korsningar har trafikljus. Dessa togs inte med i jämförelsen, eftersom uppmärksamhetskraven ändras med trafikljusens status, då det kan förekomma grön pil åt vänster eller höger i vissa fall. På grund av dessa dynamiska egenskaper behöver trafikljus en speciell behandling som inte är etablerad än.

För att illustrera potentialen med att undersöka nätverk för uppmärksamhetskrav görs här en demonstration baserad på en skolväg. Denna skolväg visualiseras i Figur 11 för den sträckningen som

befinner sig inom det valda området. Det handlar ursprungligen om en cykelresa. Eftersom korsning 16 är reglerad av trafikljus lämnas denna korsning ute i analysen.



Figur 11. Ett utsnitt av kartan i Figur 8. Den blå linjen representerar en skolväg inom området. Korsningen som är markerad med nr 16 är reglerad med trafikljus och har därmed inga särskilda uppmärksamhetskrav.

Tabell 3 visar uppmärksamhetskraven för varje korsning (baserat på riktningen som trafikanten tar) för trafikslagen gång, cykel och bil enligt scenariot ”dagens stad”. Som illustrerat i tabellen är en möjlighet att jämföra antalet uppmärksamhetskrav mellan olika trafikantgrupper. En annan möjlighet som skulle kunna undersökas är om det finns en systematik i hur antalet krav förändras beroende på vart man är på väg, förekomst av cykelbanor eller övergångsställen, eller andra faktorer. Man kan även undersöka åt hur många olika håll trafikanten behöver titta samtidigt och inom vilken tidshorisont det behöver ske. Även om sådana studier kräver mycket analyser och fortsatta studier, kan det i det föreliggande fallet exempelvis konstateras att de nödvändiga uppmärksamhetskraven för fotgängare är färre till antalet i dagens stad än i de andra två modellerna, då övergångsställen omvandlar nödvändiga krav i användbara. För cykeln ökar dock antalet nödvändiga krav längs den undersökta sträckan i dagens stad jämfört med de andra scenarierna, medan antalet användbara krav sjunker med ett. Även för motoriserad trafik ökar antalet nödvändiga krav, vilket främst hänger ihop med förekomsten av övergångsställen.

Riktningen ”rakt fram” leder till användbara krav för cykel (utom i korsning 36, där det inte finns någon väg åt höger), eftersom motoriserade fordon vid en sväng korsar cyklistens färdväg. Rakt fram för bil medför inga krav förutom att titta framåt. Detta skulle dock ändras i situationer där övergångsställen korsar vägen som bilen färdas på. Vänstersvängar tenderar att leda till ett större antal krav för trafikanterna. För att kunna undersöka om systematiken håller krävs dock ett större antal korsningar än dessa få, eftersom den individuella utformningen av korsningarna kan ha stort inflytande på kraven.

Tabell 3. Uppmärksamhetskraven per trafikslag (gång, cykel och bil) för skolvägen som visas i Figur 11. Röda fält representerar nödvändiga krav medan gula fält representerar användbara krav. Två krav åt samma håll är illustrerade med röd färg och *. Kravillustrationen baseras på scenariot "dagens stad". Kravantalet (nödvändiga, användbara) visas för alla tre scenarier och trafikslag.

#	Riktning	Fotgängare	Antal krav (nödvändigt, användbart)			Cyklist	Antal krav (nödvändigt, användbart)			Bilförare	Antal krav (nödvändigt, användbart)		
	Scenario	(3)	1	2	3	(3)	1	2	3	(3)	1	2	3
8	Vänster, ej cykelbana, högerregel		4 0	4 0	4 0		3 0	3 0	3 0		2	2	2
4	Rakt fram, ej cykelbana, högerregel		0 0	0 0	0 0		1 2	1 2	1 2		1	1	1
12	Vänster, ej cykelbana, 4 övergångsställen, huvudled		4 0	4 0	0 4		3 0	3 0	5 0		5	5	5
16	Trafikljus, vänster												
20	Rakt fram, cykelbana till höger, enkelriktad huvudled		0 0	0 0	0 0		1 2	1 2	0 1		1	1	0
24	Höger, cykelbana till höger, enkelriktad huvudled		4 0	6 0	0 4		0 0	0 0	2 0		1	2	4
28	Rakt fram, ej cykelbana, övergångsställe, huvudled		3 0	3 0	0 3		1 2	1 2	0 2		1	1	0
32	Vänster, ej cykelbana, ett övergångsställe, huvudled		3 0	3 0	3 0		2 0	2 0	4 0		1	1	3
36	Rakt fram		3 0	3 0	3 0		0 0	0 0	0 0		0	0	0
	Totalt	nödv. anv.	21 0	23 0	10 11		11 6	11 6	15 5		12	13	15

För den illustrerade färdvägen kan konstateras att fotgängare har flest nödvändiga uppmärksamhetskrav att ta hänsyn till i scenario 1 (den "nakna staden"). Detta hänger ihop med att det krävs övergångsställen för att andra trafikanter formellt ska släppa fram fotgängare. Antalet uppmärksamhetskrav för cyklister och förare av motorfordon ökar något i övergången till scenario 3 (dagens stad), huvudsakligen eftersom fler fotgängarströmmar ska beaktas. Räknar man även in de användbara kraven så kommer cyklisterna närmare fotgängarna i antal krav. I dagens stad har fotgängare och cyklister oftare än motorfordonsförare målområden för uppmärksamhet som ligger över axeln. Motorfordonsförare har fler situationer utan uppmärksamhetskrav bortsett rakt fram.

En bättre förståelse för vilka faktorer som gör att uppmärksamhetskraven och deras kombinationer kan bli svårare att uppfylla i kombination med en utvärdering av olika rutter eller hela områden kan leda till förbättrade möjligheter att bygga upp en miljö som underlättar för trafikanterna.

5. Diskussion

Projektets mål var att undersöka uppmärksamhetskrav på barn och unga som aktiva resenärer i dagens transportsystem och att dra slutsatser om hur kunskaperna kan användas för ökat aktivt resande för denna grupp. Resultaten sammanfattas här för att belysa hur olika faktorer hänger ihop.

5.1. Barns skolvägar och uppmärksamhet

Generellt uppfyllde försöksdeltagarna de flesta uppmärksamhetskraven. Deltagarnas ålder verkar ha mindre betydelse för uppmärksamheten än vad som brukar antas vara fallet. Det kan finnas flera möjliga förklaringar för detta kanske oväntade resultat. Till skillnad från många andra studier agerade eleverna i föreliggande studie i ett för dem bekant område, vilket kan betyda att de har lärt sig vad de behöver uppmärksamma. Det som undersöks är alltså i mindre utsträckning en tolkning av en helt ny situation som barnen måste göra, utan hur barnen hanterar en känd omgivning. Utöver det är det möjligt att skolvägarna är i viss mån åldersanpassade. Yngre barn har kortare skolvägar, vilket för med sig att de oftast rör sig mer inom sina bostadsområden än på större vägar utanför. Det kan innebära att miljön som de konfronteras med är mindre krävande även på andra sätt än just i förhållande till uppmärksamhetskraven. Trafikvolymen kan vara lägre och skyltade eller faktiska hastigheter kan vara lägre. De yngre barnens lägre tempo att röra sig med kan också bidra till att de får mer tid att titta åt alla håll, så att de på grund av det får chansen att samla in mycket information från omgivningen.

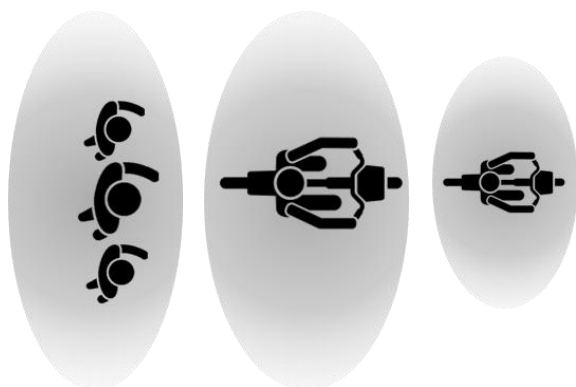
Ätminstone i en känd miljö tyder resultaten på att barn inte är sämre än vuxna på att ta in den information som krävs för att anses vara uppmärksam enligt MiRA-teorin. De empiriska resultaten både här och i Kircher and Ahlström (2020) visar att mer komplexa kombinationer av uppmärksamhetskrav försvårar både för vuxna och barn. Förutsättningarna för att kunna hantera en trafiksituation bra – alltså sannolikheten att all nödvändig information kommer att samlas in – är bättre om miljön är mindre komplex, oavsett om man är vuxen eller barn. Detta är en viktig lärdom, eftersom det är minst lika viktigt att vuxna förstår situationen och kan anpassa sig till den, med tanke på att det oftast är vuxna som använder de fordon som har störst potential att skada.

5.2. Grupper och uppmärksamhet

Våra resultat från grupp beteendet passar väl ihop med tidigare forskning. Gruppen som helhet beter sig på ett annat sätt än de enskilda individerna, där ansvarsfördelningen i gruppen följer ett logiskt mönster. Finns vuxna med i en grupp fotgängare sker en förflyttning av ansvaret till de vuxna, vilket överensstämmer med tidigare forskning (Deluka-Tibljaš et al., 2022). Vid cykling där barnet cyklar framför den vuxna bibehåller barnet sin uppmärksamhet. Det kan tolkas som att det hänger ihop med att ett omedelbart ingripande blir svårare i en situation där barnet är utom räckhåll för föräldern, och där barnet dessutom befinner sig framför föräldern och därmed når fram till möjliga kritiska situationer först (Figur 12). Det är i linje med Chinn et al. (2004), som visar att de personer som går först i en grupp tittar sig omkring mer än de som går i mitten. Resultaten visar att grupper av aktiva resenärer behöver studeras som en egen företeelse, eftersom man inte bara kan skala upp enstaka individers beteende till hur människor beter sig tillsammans i en grupp.

Resultaten kan också ge upphov till tanken att beteendet som föräldrar observerar hos sina barn möjligen inte är representativt för barnens egentliga förmåga. Som förälder ser man barnet i sällskap av en vuxen, nämligen sig själv, föräldern. Då har barnet möjligen lämnat över ansvaret till föräldern. Det är alltså sannolikt att barnet har större kompetens än vad det ger sken av. Naturligtvis måste hela situationen beaktas och andras beteende tas med i kalkylen, men utgångspunkten att barn inte är kapabla till att hantera trafiksituationer förrän de har uppnått en viss ålder behöver nyanseras. Alla barn är olika och det som ett barn klarar av kan vara svårt för ett annat. Resultaten i studien visar att trafikvana och exponering är bättre förklaringsfaktorer än just ålder. Att barn cyklar mindre idag än

vad de gjorde förr kan i det sammanhanget leda till problem bortom att deras rörelsefrihet krymper, nämligen att de kommer att vara dåligt rustade trafikanter när de blir äldre.



Figur 12. Att gå eller cykla i en grupp som består av förälder och barn där det grå området illustrerar aktionsradien.

5.3. Uppmärksamhetskravens egenskaper

Antalet och möjligen karaktären av krav som ställs på uppmärksamheten verkar ha större betydelse än åldern för hur framgångsrikt kraven uppfylls. Eftersom det insamlade dataunderlaget inte pekar på någon större skillnad i hur yngre och äldre elever påverkas av dessa faktorer skulle förbättringar i trafikmiljön vara gynnsamma för uppmärksamheten för alla åldrar. Många parallella krav på uppmärksamheten är svårare att tillmötesgå, även om det verkar som att deltagarna i studien inte hade tidspress. Det kan alltså antas att det inte handlar om att inte hinna titta åt alla relevanta håll. Snarare verkar det vara svårare att identifiera alla relevanta områden när det finns flera parallella områden. Fortsatta studier skulle kunna visa om det finns en systematik i vilka krav som missas i situationer med flera krav samtidigt, men i det föreliggande fallet är antalet tillfällen med många parallella krav för litet för att kunna genomföra en sådan förfinad analys.

I en verklig trafikmiljö är det svårt att kunna isolera olika faktorer som kan påverka hur lätt det är att uppfylla uppmärksamhetskraven. Faktorena hänger ofta ihop naturligt, så att till exempel en korsning med motortrafik är generellt mer komplex än en korsning mellan två cykelbanor, eftersom den förstnämnda också är större och möjligen mer trafikerad eller omgiven av fler objekt. I en simulatorstudie skulle det vara enklare att isolera vissa faktorer, men då på bekostnad av realism och miljökännedom. Att vänstersvängar i samma situation kräver mer av trafikanten än högersvängar går inte att komma ifrån, så vissa faktorer inte kan separeras ut helt.

Resultaten tyder på att en genomtänkt gestaltning av trafikmiljön kan stödja trafikanterna i att vara uppmärksamma och titta på rätt saker. Att hålla antalet parallella krav nere kan vara ett sätt att underlätta för trafikanterna. För att gynna aktivt resande gäller det dock att inte enbart underlätta för just aktiva resenärer, utan även hjälpa förarna av motorfordon så att de tillförlitligt uppfattar trafikanterna runt omkring dem. Det vore alltså bra om planerare och andra som gestaltar trafikmiljöer blir medvetna om vilka krav på uppmärksamhet som krävs av resenären i olika scenarier så att de kan ta hänsyn till detta redan då de utformar trafikmiljön.

Förhoppningen är att en fortsättning på studien med de tre olika scenarierna (den ”nakna” staden, staden med cykelbanor, dagens stad) med avseende på hur uppmärksamhetskraven för trafikslagen gång, cykel och motorfordon påverkas, kommer kunna ge en fingervisning till vilka faktorer som orsakar uppmärksamhetsproblem. En kombination av systematisk analys av vilka typer av krav och vilka kombinationer av krav som ger upphov till de största problemen för uppmärksamheten skulle kunna göras för att identifiera potentiellt problematiska lösningar. Samtidigt behöver framkomlighet och rättvisa mellan trafikslagen beaktas. Till exempel flyttar övergångsställen ansvaret från gående till bilförare. Separata cykelbanor ökar antalet potentiella konfliktpunkter och riktningar som trafikanter

kan komma ifrån, särskilt med dubbelriktade cykelbanor (se även Kircher et al., 2022). Detta påverkar kraven på uppmärksamheten, men har naturligtvis även andra konsekvenser, till exempel på framkomlighet och trygghet.

Potentialen för ett GIS-verktyg som tar hänsyn till uppmärksamhet är stor. Ett framtida fjärde scenario, ”den hållbara staden”, skulle kunna ha målbilden att maximera framkomligheten för aktiva resenärer, bibehålla motortrafikens fördel att kunna transportera gods och människor som inte kan resa aktivt, och samtidigt minimera antalet uppmärksamhetskrav som ställs på systemets trafikanter. För att kunna uppnå detta krävs dels en större förståelse för vilka uppmärksamhetskrav och kombinationer som gör att trafikanterna enkelt och tillförlitligt kan ta åt sig den information som är nödvändig för dem, men även på vilka sätt man kan underlätta aktiva resenärers framfärd utan att de utsätts för situationer där de kan missas av motorfordonsförare.

5.4. Reflektioner om metod och genomförande

Projektet fokuserade på uppmärksamhetsfrågor i samband med barns resor och genomfördes med en explorativ ansats. Detta ledde till möjligheten att följa nya spår som dök upp under projektets gång. Uppmärksamhet i grupp som en gemensam uppgift där fördelningen av ansvaret verkar ske på ett resurssparande sätt efter outtalade regler är något som kom fram i följa-efter-studien och som kunde följas upp mer i observationsstudien. Ändå måste sägas att dataunderlaget är begränsat, eftersom det är tidskrävande både i insamlings- och i utvärderingsfasen.

Mönstren som kom fram i materialet är mer i linje med synsättet att trafikmiljön ger ramarna för vem som kan röra sig hur i transportsystemet i stället för att lägga utgångspunkten i ålder och kognitiv mognad. Många fler faktorer än kraven på uppmärksamhet påverkar säkerhet och trygghet, men materialet som presenteras här och i de vetenskapliga artiklarna som projektet gav upphov till visar att en analys av uppmärksamhetskraven i sig och olika trafikanters förmåga att uppfylla dem kan vara ett värdefullt bidrag för att skapa användarvänliga trafikmiljöer.

Studier i verklig trafikmiljö har fördelen att beteendet är ”verkligt”, det har en hög extern validitet, även om medvetenheten om ens medverkan i en studie kan påverka. I följa-efter-studien var det betydelsefullt att eleverna rörde sig i en för dem bekant miljö. Det är möjligt att det är svårare för yngre barn att hantera okända situationer, möjligen på grund av den kognitiva utvecklingen, eller helt enkelt på grund av exponeringen. Som yngre har man i regel upplevt mindre, och då kan det vara svårare att generalisera till okända situationer. I vardagslivet är det dock sannolikt att barn rör sig i för dem kända områden. En nackdel med studier i verklig trafikmiljö är att kontrollen över experimentet minskar vilket medför metodologiska svårigheter. Eftersom många okontrollerbara faktorer förekommer samtidigt kan det bli svårt att göra jämförelser eftersom det inte finns tillräckligt många jämförbara situationer.

5.5. Fortsatt forskning

Vi rekommenderar att undersöka vidare vilka egenskaper hos uppmärksamhetskraven och kombinationer av parallella uppmärksamhetskrav som gör situationen lätt- eller svårhanterad för olika typer av trafikanter. Utöver ålder och trafikslag bör familjaritet med situationen och trafikvana i allmänhet beaktas. Olika typer av funktionsnedsättningar är också viktiga områden som kräver fortsatta studier. När vi vet mer om den förmodade systematiken kopplad till uppmärksamhetskraven kan kartläggningen som presenterades i avsnitt 4.4 förfinas och då bli ett värdefullt verktyg i planeringsprocessen för infrastrukturutformning, men även för en bedömning av den befintliga infrastrukturen.

Grupper av aktiva resenärer bör också undersökas mer, eftersom grupp-beteendet verkar skilja sig kvalitativt från summan av enskilda resenärer. Här förmodar vi skillnader mellan grupper av olika trafikslag, eftersom de rör sig olika fort och med olika avstånd sinsemellan, och därför har de olika

möjligheter att ingripa i varandras rörelsemönster. Medan fotgängare brukar röra sig sida vid sida och har lätt att stanna omedelbart även som reaktion på varandras rörelser behöver cyklister antagligen mer framförhållning och tydligare tecken. I formaliserad klungcykling är det en uttalad strategi att cyklistparet som ligger längst fram är ögonen för hela gruppen (Heeremans et al., 2022), men hur kommunikationen ser ut i vardagscykling och mindre formella sammansättningar är till stor del outforskat. I följa-efter-studien var det vanligt att föräldrarna cyklade bakom barnen där det inte fanns möjlighet att cykla sida vid sida. Hur detta påverkar kommunikationen och känslan av trygghet hos både barnen och föräldrar rekommenderas att undersökas vidare.

Den GIS-baserade analysen av uppmärksamhetskraven i gatunätet i Linköpings innerstad visade på att antalet olika utformningar av korsningar var stort. Det fanns olika företrädesregler, förekomsten eller avsaknaden av övergångsställen och cykelbanor eller cykelfält, tre- eller fyrvägs korsningar, enkelriktade vägar med eller utan möjlighet för cykel att röra sig i båda riktningar. Alla dessa faktorer påverkar sammansättningen av uppmärksamhetskraven och medför även en sorts makt(o)balans mellan olika trafikslag i termer av framkomlighet och av antalet och typ av uppmärksamhetskrav. Fortsatta studier behövs för att formalisera systematiken i uppmärksamhetskraven. Sådan information skulle sedan kunna användas i ett geografiskt informationssystem. Att ta fram underlaget för att kunna göra geografisk analys är dock tidskrävande om det inte redan finns bra digitalt underlag att använda. Fortsatta studier behöver utnyttja de nätverksanalyser som används för ruttoptimering där trafikregler redan finns med i systemet baserat på de attribut som finns inlagt i dataunderlaget. Sådana attribut kan exempelvis vara vägskyltar, trafikljus och övergångsställen.

Inom ramen för projektet har vi enbart analyserat krav och kravkombinationer för varje korsning för sig, men även konsekvensen i hur utformningen ser ut inom ett område kan vara av betydelse. Detta diskuteras bland annat i Kircher et al. (2022) i samband med cykelgator – att utforma hela områden på ett sätt som ger aktiva trafikanter, eller för den delen barn, en tydlig plats och rätt att befinna sig i miljön skulle kunna ha signalverkan utöver påverkan på uppmärksamhetskraven.

6. Slutsatser

Syftet med föreliggande projekt var att undersöka hur barns ålder påverkar deras förmåga till uppmärksamhet i trafiken när de går eller cyklar till skolan. Resultaten tyder på att trafikmiljön snarare än barns ålder påverkar hur väl uppmärksamhetskraven i en situation uppfylls. Detta går stick i stäv med den utbredda uppfattningen att det krävs en viss ålder för att kunna vistas i trafiken. Nyare forskning går i linje med resultaten som presenteras här, nämligen att utformningen av miljön spelar en stor roll för lämpligheten att vistas där som aktiv trafikant oavsett ålder. Denna slutsats bekräftas här också i samband med hur väl uppmärksamhetskraven kan hanteras. Oavsett ålder är det svårare att hantera många parallella krav på uppmärksamhet. Det visade sig också ha betydelse om eleverna rörde sig i grupp eller själva och hur grupperna var sammansatta både i termer av ålder och färd sätt. Om det till exempel finns vuxna med i en grupp fotgängare sker en förflyttning av ansvaret till de vuxna. Hittills är forskningsunderlaget om grupperns beteende begränsat, särskilt vad gäller vardagscykling. Sammantaget visar resultaten att utgångspunkten att barn inte är kapabla att vistas i trafiken förrän de har uppnått en viss ålder behöver nyanseras.

Den i projektet valda ansatsen att förlägga datainsamlingarna till verklig trafikmiljö visade på komplexiteten i sambanden, vilket understryker vikten av att se helheten i utformningen av en trafikmiljö som fungerar för barn. Detta projekt fokuserade huvudsakligen på vad som sker när färdmedlet redan är valt och när man är på väg. Även om upplevelsen av vad man möter under dessa resor säkert påverkar strategiska val av färdmedel i längden så undersöktes detta inte inom ramen för projektet. Samtidigt är förhoppningen att en bättre förståelse av vilka anspråk som ställs på olika trafikslag och människor med olika förmågor på sikt kan bidra till att utforma ett rättvist transportsystem som lockar så många människor som möjligt att röra sig aktivt på allmän plats.

Projektresultaten visar en tydlig koppling mellan de uppmärksamhetskrav som ställs på trafikanten och sannolikheten för att kraven uppfylls. Vi rekommenderar därför att planerare tar hänsyn till uppmärksamhetskrav när ny infrastruktur upprättas och när befintlig infrastruktur ska göras om. Man bör även beakta uppmärksamhetskrav vid en potentiell översyn av trafikreglerna. De krav som ställs på trafikanterna får inte överstiga förmågan. Dessutom bör olika trafikantgrupper och transportsätt behandlas rättvist så att det inte blir en systematisk snedfördelning av de krav som ställs på olika grupper. Fortsatt forskning krävs för att öka förståelsen för vilka egenskaper av uppmärksamhetskraven och deras kombinationer som påverkar trafikanterna mest.

Referenser

- Academic Expert Group. (2020). Saving lives beyond 2020: The next steps. Recommendations of the Academic Expert Group for the 3rd Global Ministerial Conference on Road Safety. Swedish Road Administration.
https://www.roadsafetysweden.com/contentassets/c65bb9192abb44d5b26b633e70e0be2c/200113_final-report-single.pdf
- Chinn, L., Elliott, M., Sentinella, J., & Williams, K. (2004). Road safety behaviour of adolescent children in groups [TRL Report](TRL599). (Prepared for Road Safety Division, Department of Transport, Issue. <https://trl.co.uk/uploads/trl/documents/TRL599.pdf>
- Deluka-Tibljaj, A., Šurdonja, S., Otković, I. I., & Campisi, T. (2022). Child-Pedestrian Traffic Safety at Crosswalks—Literature Review [Review]. Sustainability (Switzerland), 14(3), Article 1142. <https://doi.org/10.3390/su14031142>
- Forsberg, H., Rutberg, S., Mikaelsson, K., & Lindqvist, A.-K. (2020). It's about being the good parent: exploring attitudes and beliefs towards active school transportation. International Journal of Circumpolar Health, 79(1), 1798113. <https://doi.org/10.1080/22423982.2020.1798113>
- Heeremans, O., Rubie, E., King, M., & Oviedo-Trespalacios, O. (2022). Group cycling safety behaviours: A systematic review. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 91, 26-44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trf.2022.09.013>
- 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. <https://doi.org/10.1177/0018720816672756>
- Kircher, K., & Ahlström, C. (2020). Attentional requirements on cyclists and drivers in urban intersections. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 68, 105-117. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.12.008>
- Kircher, K., & Ahlström, C. (2023). Children and youngster's gaze behaviour when cycling in familiar environments. Journal of Cycling and Micromobility Research, 1, 100006. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcmr.2023.100006>
- Kircher, K., & Odéen, M. (2023). The role of group membership in active road user attention across different age groups. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 97, 314-327. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trf.2023.07.020>
- Kircher, K., Tiedje, T., Weidel, M., & Abenoza, R. (2022). Trafik på lika villkor : ska cykeln färdas i mitten av körbanan? (03476030 (ISSN)). (VTI Rapport, Issue. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-19120>
- Lanzer, M., & Baumann, M. (2020). Does crossing the road in a group influence pedestrians' gaze behavior? Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 64(1), 1938-1942. <https://doi.org/10.1177/1071181320641467>
- Larsson, P., Dekker, S. W. A., & Tingvall, C. (2010). The need for a systems theory approach to road safety. Safety Science, 48(9), 1167-1174. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2009.10.006>

- Moe, D., Roche-Cerasi, I., Skjermo, J., & Wigum, J. P. (2021). Barn, oppmerksomhet og sykling: evaluering av ny opplæringsmodell basert på det vitenskapelige konseptet Mind, Brain and Education (MBE) (9878214077070). (SINTEF rapport, Issue. <https://hdl.handle.net/11250/2839061>)
- Niska, A., Henriksson, M., Anund, A., Eriksson, J., Ihlström, J., Svedberg, W., . . . Wehtje, P. (2017). Cykling bland barn och unga – en kunskapssammanställning [VTI Rapport](958). <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1168229&dswid=9505>
- Nyström, M., Henriksson, M., Lindqvist, A.-K., & Rutberg, S. (2023). Making the right decision for our children's future: Parents' perceptions of active school travel in disadvantaged neighborhoods. *Journal of Transport & Health*, 30, 101617. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jth.2023.101617>
- Pearson, L., Berkovic, D., Reeder, S., Gabbe, B., & Beck, B. (2023). Adults' self-reported barriers and enablers to riding a bike for transport: a systematic review. *Transport Reviews*, 43(3), 356-384. <https://doi.org/10.1080/01441647.2022.2113570>
- Simmons, S. M., Caird, J. K., Ta, A., Sterzer, F., & Hagel, B. E. (2020). Plight of the distracted pedestrian: a research synthesis and meta-analysis of mobile phone use on crossing behaviour. *Injury Prevention*, 26(2), 170. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2019-043426>
- Stigell, E., Nilsson, A., & Åström, J. (2018). Säkrare cykling för barn i tätort: vägledning för barns cykling till skolan. Trivector. https://www.trivector.se/wp-content/uploads/2020/08/2017_87-sakrare-cykling-for-barn-i-tatort_v_1-0_180119.pdf
- Tingvall, C., & Haworth, N. (2000, 6-7 September 2000). Vision Zero: an ethical approach to safety and mobility. 6th ITE international Conference Road Safety & Traffic Enforcement: Beyond 2000, Melbourne.
- van der Meulen, J. V. (2022). Road safety beyond the automobility norm? Can Swedish road safety policy escape the automobility norm and facilitate cycling instead – lessons from the Netherlands. *Applied Mobilities*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/23800127.2022.2065110>
- van Paridon, K. N., Leivers, H. K., Robertson, P. J., & Timmis, M. A. (2019). Visual search behaviour in young cyclists: A naturalistic experiment. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 67, 217-229. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.10.014>
- Whitebread, D., & Neilson, K. (2000). The contribution of visual search strategies to the development of pedestrian skills by 4-11 year-old children. *British Journal of Educational Psychology*, 70(4), 539-557. <https://doi.org/https://doi.org/10.1348/000709900158290>
- Zeedyk, M. S., Wallace, L., & Spry, L. (2002). Stop, look, listen, and think?: What young children really do when crossing the road. *Accident Analysis & Prevention*, 34(1), 43-50. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(00\)00101-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0001-4575(00)00101-9)



VTI är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut inom transportsektorn. Vi bedriver forskning och utveckling för att förbättra kunskapen om infrastruktur, trafik och transporter. Genom vårt arbete bidrar vi till att nå Sveriges transportpolitiska mål för tillgänglighet, säkerhet, miljö och hälsa.

Vi utför forskning på uppdrag inom alla transportslag och arbetar i en tvärvetenskaplig organisation. Den kunskap vi genererar ger viktig information till aktörer inom transportsektorn och används ofta direkt i nationell och internationell transportpolitik.

Utöver forskning erbjuder vi utredningar, rådgivning samt olika mät- och provningstjänster. På VTI har vi avancerad forskningsutrustning av olika slag och världsledande körsimulatorer. Vi har även ackrediterade laboratorier för vägmaterial och krocksäkerhetstestning.

Biblioteket vid VTI är en nationell resurs som samlar in och sprider information om svensk transportforskning. Utöver frågeservice och lån erbjuds tjänster såsom informationssökning, omvärldsbevakning och strukturering av publikationer och projekt på en webbplats.

I Sverige samarbetar VTI med universitet och högskolor som bedriver relaterad forskning och utbildning. Vi deltar regelbundet i internationella forskningsprojekt, främst i Europa, och är aktiva inom internationella nätverk och allianser. Vi är cirka 240 medarbetare och finns i Linköping, Stockholm, Göteborg och Lund.

vti

Statens väg- och transportforskningsinstitut • www.vti.se • vti@vti.se • +46 (0)13-20 40 00
