

Utvärdering av VTI:s simulator för att testa kompensationsförmåga vid synfältsdefekter



Sammanfattning

Transportstyrelsen har varit huvudfinansiär för ett forsknings- och utvecklingsprojekt vid Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI. Målet med projektet var att för personer med synfältsdefekter skapa en simulatorbaserad metod för att bedöma om personer kan kompensera för sina synfältsdefekter och vem som inte kan det. Projektet pågick i drygt tre år och under hösten 2016 påbörjades reguljära testkörningar i simulatorm. En godkänd körning i simulatorm har vägt tungt i Transportstyrelsen bedömning om undantag från kraven rörande synfältsdefekter kan beviljas eller inte för körkort med behörighet B.

I juni 2018 rekommenderade Transportstyrelsen VTI att pausa simulatorm för att ge utrymme för en utvärdering. Rekommendationen grundades bland annat på att flera personer med mycket stora synfältsdefekter klarat körningen. Den frågeställning som lyftes var om simulatorm fyllde avsedd funktion. Transportstyrelsen påbörjade därför denna utvärdering för att undersöka om det finns belägg för att en körning i simulatorm med säkerhet kan visa vem som kan kompensera för sina synfältsdefekter och vem som inte kan kompensera.

Transportstyrelsen drar slutsatsen att en godkänd körning i simulatorm inte på ett tillförlitligt sätt kan visa om en person kan kompensera för sina synfältsdefekter även vid körning i verklig vägtrafik. Den slutsatsen dras bland annat utifrån en genomgång av vetenskaplig litteratur som visar att, för att kunna dra slutsatser om körförmåga på väg baserat på utfall av körning i en simulator, krävs omfattande valideringar, däribland studier på väg. En sådan validering har inte utförts på simulatorm vid VTI. Andra delar som har påverkat Transportstyrelsens ställningstagande är att testscenariot i simulatorm är begränsat, vilket medför att kritiska moment som till exempel vänster- och högersväng, samt körning i rondell inte kan utvärderas vid körningen. Detta är en stor begränsning sett till att nästan 20 procent av de dödliga olyckorna i Sverige 2018 skedde i korsningar och rondeller.

I en forskningsstudie där synfältsdefekter och trafiksäkerhet bedömdes utifrån genomförd körning i simulatorm vid VTI sågs ett tydligt samband på gruppnivå mellan synfältsdefekter och förmåga att klara ett simulatortest. Individer med omfattande synfältsdefekter kan vara trafiksäkra, men utifrån tillgängliga data kan det inte fastställas om simulatorm är ett tillräckligt känsligt instrument för att identifiera vilka som kan kompensera för sina synfältsdefekter (Bro, 2019). Vid tidpunkten för studien hade inga av deltagarna varit med om olyckor med personskada. När det gäller olyckor med enbart materiella skador saknas uppgift. Detta bevisar dock inte

simulatorns lämplighet för att identifiera trafiksäkra förare eftersom det var få testindivider och för kort utvärderingstid vid uppföljningstillfället (Bro, 2019). En av dem som återfått sitt körkort efter godkänd körning i simulatorm har sedan varit involverad i en trafikolycka, vilket vi anser är en omständighet som det inte går att bortse ifrån. Föraren har en progressiv ögonsjukdom och i vilken mån det hänger ihop med att olyckan inträffade är inte utrett.

Transportstyrelsen kan inte besluta om att lägga ner simulatorm, det kan bara VTI göra. Väljer man att fortsätta bedriva simulatorverksamheten kvarstår möjligheten att lämna in underlag från genomförd körning vid ansökan om undantag från synfältskraven i medicinföreskrifterna. Transportstyrelsen vill klargöra att en godkänd körning i simulator inte kommer att tillmätas någon egentlig vikt i bedömningen av om undantag från synfältskraven kan beviljas. Transportstyrelsen anser, utifrån simulatorns begränsningar och det faktum att tillräcklig validering ej utförts, att det inte finns tillräckligt med belegg för att simulatorkörningen kan skilja på vilka som är säkra förare eller inte, och då särskilt inte vid körning i verklig trafik. Omfattande investeringar för vidare utveckling av testscenariot och ytterligare validering av simulatorm skulle behövas för att nå dit.

Då körprov på väg inte är möjligt för individer som inte uppfyller synfältskraven i medicinföreskrifterna enligt körkortslagen vore det önskvärt att hitta alternativa bra metoder för att utvärdera förmågan att kompensera för synfältsdefekter.

Innehåll

SAMMANFATTNING	2
INNEHÅLL	4
1 BAKGRUND	6
2 SYFTE.....	7
3 UTVÄRDERING AV SIMULATORVERKSAMHETEN.....	7
3.1 Att mäta effekt av synfältsdefekter på körprestation	7
3.1.1 Om studiernas utformning	7
3.1.2 Om att dra slutsatser	9
3.2 Simulatoren vid VTI	12
3.2.1 Bedömning	12
3.2.2 Generalisering	13
3.2.3 Extrapolering	14
3.2.4 Utvärdering och beslut	15
3.2.5 Olycksinvolvering inrapporterad till STRADA	17
4 SLUTSATS	17
5 LITTERATURFÖRTECKNING	20

1 Bakgrund

Personer med så stora synfältsdefekter att de inte uppfyller de medicinska kraven i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2010:125) om medicinska krav för innehav av körkort m.m. (nedan kallade medicinföreskrifterna) nekats körkortstillstånd och får sitt körkort återkallat.

Det går att ansöka om undantag från kraven i medicinföreskrifterna, men kraven i Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/126/EG (nedan kallat EU-direktivet), bilaga III måste uppfyllas. I EU-direktivet framgår att körkort för förare i grupp 1 (AM, A1, A2, A, B och BE) som inte uppfyller kraven för synfält och synskärpa i undantagsfall kan övervägas. Vidare framgår att då kraven för synfält och synskärpa inte uppfylls men beviljande av körkort ändå övervägs bör sökande bland annat klara av ett praktiskt test som anordnas av behörig myndighet.

Av körkortslagen (1998:488) framgår att en person som inte uppfyller de medicinska kraven inte får beviljas körkortstillstånd. Vidare framgår av körkortslagen att körkortstillstånd krävs för att få övningsköra och avlägga körprov. Det finns därför ingen möjlighet för personer som inte har körkortstillstånd att få genomföra en testkörning på väg. Transportstyrelsen har möjlighet att bevilja undantag från de medicinska kraven för synfält och synskärpa. Personer som är medvetna om sitt synbortfall kan ha förmåga att kompensera för det med hjälp av strategier som systematisk avsökning av blinda fält. Vid bedömning om möjlighet att bevilja undantag från synfältskraven hade information om en individs kompensationsförmåga varit ett välkommet komplement till diagnos och synfältskartor som enbart visar synfältsdefekternas orsak och utbredning. Eftersom Transportstyrelsen sett det som önskvärt att utveckla en lämplig metod för att bedöma förmågan att köra trafiksäkert hos personer med synfältsdefekter har Transportstyrelsen varit huvudfinansierare för ett forsknings- och utvecklingsprojekt vid VTI. Målet med projektet var att för personer med synfältsdefekter skapa en simulatorbaserad metod för provkörning för behörighet B. Projektet pågick i drygt tre år och under hösten 2016 påbörjades reguljära körningar i simulatormiljön.

Projektet beskrivs i VTI:s notat 33-2016 (Andersson & Peters, 2016). I notatet framgår att ”ett positivt testresultat efter provkörning i simulatormiljön bara kan användas för att påvisa att en person med synfältsbortfall kan klara av att köra säkert i en simulatormiljö med ett scenario som innehåller ett antal kritiska situationer” (s 19). Detta innebär alltså inte någon garanti för att den personen inte kommer att orsaka en framtida olycka som kan förklaras av synfältsbortfall. Det framgår också att ett negativt testresultat inte kan likställas med att en person skulle vara en osäker/olämplig förare i

verklig trafik och att man ”i synnerhet inte kan dra någon slutsats om effekterna av synfältsbortfallet” (s 19). Det förklaras att det kan finnas många orsaker till ett negativt testresultat. Många testindivider har exempelvis uttryckt att man upplever det svårare att köra simulatoren än en vanlig bil. En onormal anspänning kan även påverka utfallet av körningen negativt och ett antal personer har påverkats av illamående så att de velat avbryta körningen. VTI drar ändå slutsatsen att det verktyg som skapats ger en metod som är tillräckligt bra för att nyttjas för bedömning av förmågan att köra trafiksäkert hos individer med synfältsbortfall (Andersson & Peters, 2016).

Transportstyrelsen ansåg att testkörningen i simulatoren kunde vara ett sätt att genomföra det praktiska test som EU-direktivet anger i bilaga III punkt 6. Transportstyrelsen ansåg även att simulatoren var ett bra alternativ eftersom körning i trafik inte är möjligt enligt körkortslagen (1998:488) och att körning i simulatoren inte utgör någon risk i sig. Simulatorverksamheten sågs också som ett led i att öka tillgängligheten och möjligheten till undantag för personer med synfältsdefekter. En godkänd körning i simulatoren har vägt tungt i Transportstyrelsen bedömning om undantag från kraven rörande synfältsdefekter kan beviljas eller inte.

2 Syfte

Syftet med denna rapport är att utvärdera simulatorverksamheten och ta ställning till vilka slutsatser som kan dras av en godkänd körning i simulatoren.

3 Utvärdering av simulatorverksamheten

3.1 Att mäta effekt av synfältsdefekter på körprestation

3.1.1 Om studiernas utformning

Flera studier har påvisat att synfältsdefekter ger försämrad körprestation kopplat till en mängd faktorer som exempelvis defektens typ, placering och omfattning såväl som förmåga att kompensera för sina defekter (Patterson, Howard, Hepworth, & Rowe, 2019; Bowers, 2016; Wood & Black, 2016). Vilka aspekter av körförmåga man dragit slutsatser om har också varierat i olika studier, till exempel avståndsbedömning, att upptäcka rörelse, reaktionstid, fordonets placering på vägbanan, hastighetsanpassning och annat. Utifrån olika kombinationer av förutsättningar har man fått olika resultat. Det är inte alla studier som visar på skillnader mellan grupper och olika studier av samma typ av synfältsdefekt kan även ge motstridiga

resultat. Oavsett resultat kan det vara svårt att veta inom vilken population slutsatserna är giltiga – personer med en viss körerfarenhet, med en viss diagnos eller med en viss grad av synbortfall till följd av en specifik diagnos. Om studiernas stickprov är små och heterogena kan slumpmässiga irrelevanta faktorer snedvrída resultaten. Det är bra att kontrollera så att inte andra skillnader, exempelvis andra medicinska problem, påverkar resultatet om det är just effekterna av synfältsbortfallet som ska studeras.

Det är svårt att summera vad vetenskapen inom området visar och att dra generella slutsatser utifrån tillgänglig data. Dock verkar det finnas förhållandevis stort stöd i litteraturen för att synfältsbortfall har en negativ inverkan på körning, men att det på individnivå kan gå att köra trafiksäkert. Hur detta är kopplat till diagnos, skadans omfattning eller individens förmåga att kompensera för sina synfältsdefekter är inte alltid tydligt. Eftersom det påvisats stora variationer mellan individer rekommenderas en sammanvägd individuell bedömning (Owsley & McGwin, 2010).

Körförmåga hos individer med synfältsdefekter kan utvärderas genom körning på väg eller i simulator. Det finns många studier där forskare på olika sätt har använt simulatorer för att studera synfältsdefekters påverkan på körning (Bronstad, Albu, Bowers, Goldstein, & Peli, 2015; Bédard, Parkkari, Weaver, Riendeau, & Dahlquist, 2010; Bowers, Goldstein, & Peli, 2010; Szlyk, 2004). Simulatorkörning möjliggör utvärdering av körförmågan på ett standardiserat sätt genom att olika individer kan testas i exakt samma körscenari. Farliga trafiksituationer kan utvärderas utan att körningen innebär någon trafiksäkerhetsrisk för övriga trafikanter och okontrollerbara faktorer som kan påverka bedömningen exkluderas (Owsley & McGwin, 2010; Campos, o.a., 2017).

Det finns även begränsningar med simulatorer som gör att körning i en simulator inte helt går att jämföra med körning på väg. I vilken grad körningen i simulator ger en realistisk körupplevelse beror delvis på hur avancerad den är. Det kan röra sig om allt från några pedaler framför en skärm till avancerat instrumenterade bilmiljöer på rörelseplattformar (Fisher, Rizzo, Caird, & Lee, 2011; Engen, 2008). Hur avancerad simulator som krävs beror på vad man har tänkt undersöka och vilka aspekter av körningen som då är relevanta. Simulatorkörningen skiljer sig från verkligheten med avseende på faktorer som bildkvalité, ljusförhållanden, komplex omgivande miljö och trafiksituationer, vilket kan utgöra ett problem (Owsley & McGwin, 2010; Wood, 2019). Det finns även tekniska begränsningar såsom att manövreringen inte är identisk med verklig manövrering och att personen som kör i simulatören inte känner av fordonsrörelser på samma sätt som vid körning på väg (Riener, 2010).

En annan välkänd begränsning med simulatorkörningar är att en del personer upplever att de känner sig desorienterade och börjar må illa vid körningen (Classen & Schechtman, 2011). I vissa studier är andelen deltagare som avbryter på grund av illamående hög. Exempelvis genomförde Bédard et al. (2010) en studie med 24 procents bortfall.

En svårighet vid jämförelse mellan olika studier är att studiernas upplägg ofta skiljer sig åt, exempelvis genom att åldern i studiepopulationerna är varierande och populationerna ofta är små. Ytterligare exempel som försvårar en jämförelse mellan studier är att olika avancerade simulatorer kan ha använts, olika händelser kan ingå i körtestet, tiden för testkörningen kan vara varierande samt den patientgrupp som ingår i studien kan ha skiftande diagnos och skador av varierande omfattning där olika scenarier på olika sätt fångar upp de svårigheter som dessa personer har (Peli, o.a., 2005).

3.1.2 Om att dra slutsatser

Validiteten hos ett bedömningsinstrument eller prov är kopplat till hur det är utformat och hur resultaten används (National Council on Measurement in Education & American Council on Education, 2006). Det är fullt möjligt att göra prov med hög eller låg kvalitet fastän man använder sig av samma format, så man kan knappast dra slutsatser om kvaliteten hos en prövning utifrån resultat på en annan. Om det är väldigt likartade prövningar kan man dock argumentera för metodens lämplighet för syftet.

Vilka scenarier som utarbetas för simulatorerna beror på vad man vill kunna studera och dra slutsatser om. Eftersom man inte vill ge ledtrådar till de som eventuellt ska genomgå en utvärdering och det dessutom kan finnas kommersiellt intresse för det som utvecklats finns inte alltid utförliga beskrivningar av scenarierna eller vilka förmågor man hoppas mäta med uppgifterna som ingår. Bristen på detaljer utgör en svårighet när man ska jämföra olika studier (Wynne, Beanland, & Salmon, 2019)

För att kunna använda resultatet av ett simulatortest i praktiken krävs en hög extern validitet (generaliserbarhet). Om resultatet av ett simulatortest är generaliserbart och därmed användbart i en bedömning av körförmågan beror på vilka slutsatser man vill kunna dra och vilken simulator som används (Aksan, o.a., 2016). Skillnader i förarbeteende i simulator och på väg beror ofta på komplex representation av personers beteende, påverkan av att miljön är riskfri eller fordonets rörelsedynamik (Riener, 2010).

Det mest använda måttet på trafiksäkerhet är körprov på väg, vilket är resurskrävande. Att påvisa extern validitet för ett testscenario genom jämförelse mellan kontrollpersonernas prestation i simulatorn och i trafiken är tidskrävande och kostsamt. Många studier omfattar därför enbart en

verifiering av intern validitet. Man påvisar då att resultatet man får är giltigt i den aktuella situationen i en simulator (Mullen, Charlton, Devlin, & Bédard, 2011; Aksan, o.a., 2016). Att kunna förutspå en persons förmåga att köra säkert på väg utifrån utfall av genomförd simulatorkörning har visat sig vara svårt (Coeckelbergh, Brouwer, Cornelissen, Wolffelaar, & Kooijman, 2002).

Owsley och McGwin påpekar att man ska undvika att dra slutsatser om körförmåga på väg baserat på utfall av test i simulator om inte omfattande valideringar har utförts, samt efterföljande studier på väg genomförts (Owsley & McGwin, 2010). Hamel et al. menar att det är lämpligt att använda en simulator för att lära ut kompensatoriskt beteende och sedan i ett andra steg introducera körning på väg, särskilt eftersom körning på väg möjliggör en bedömning av om bilföraren är en säker förare (2012). På grund av de risker som körning på väg kan innebära vid utvärdering av vissa specifika moment hos personer med synfältsdefekter skriver Peli et al. att simulatorkörningen här fyller en viktig funktion. I simulatören kan dessa specifika moment testas utan risk. Som ett sista steg innan en bedömning kan göras om en person klarar av att köra säkert i trafik anser Peli et al. (2005) att körning på väg fortfarande fyller en viktig funktion.

Antaganden om validiteten hos resultaten från en körsimulator är beroende på förutsättningarna för jämförelsen av förarbeteenden. Utrustningens utformning, mjukvara och omgivning påverkar hur allmängiltiga resultaten är. På samma sätt påverkar hur man mäter körning på väg i vilken mån resultaten är jämförbara. En avgörande faktor är förstås vad man jämför. Stora likheter mellan körning på väg och i simulator när det gäller hastighetsval kanske inte kan tolkas som att det även finns likheter när det gäller exempelvis bromsning eller placering (Mullen, Charlton, Devlin, & Bédard, 2011).

Sammanfattningsvis tyder mycket på att simulatorers förmåga att förutsäga vilka förare som klarar av att köra säkert på väg bland annat beror på vilken simulator som används, om och hur validering har utförts, om det finns begränsningar i testscenariot (moment som ej kan utvärderas), hur verklighetstroget det scenario som används är, vilka testsituationer som utvärderas, mängden av testsituationer som finns under körning och körningens längd.

Det finns i dagsläget ingen standardiserad metod för att bedöma simulatorvaliditet så de få studier som gjorts i detta syfte har använt varierande metoder (Wynne, Beanland, & Salmon, 2019).

Möjliga hot mot validiteten i provsammanhang är exempelvis att

- Bedömningen är felaktig, partisk eller inkonsekvent

- Kraven för godkänt är satta för högt eller för lågt
- Man inte prövar alla de förmågor som krävs för att köra trafiksäkert
- Andra förmågor än de som krävs får stort inflytande på resultatet (Kane, 2006)

Just när det gäller hot mot validitet i simulatorstudier är några vanligt förekommande problem att deltagarna inte kontrollerats tillräckligt (så att andra hälsoproblem påverkar), att urvalet eller miljön inte är lika de man vill generalisera till, att det blir bortfall som en följd av illamående eller tekniska problem, att deltagare eller händelser inte är randomiserade, att det är ett litet stickprov eller att simulationen inte är tillräckligt verklighetstrogen när de gäller reglage och visualisering (Fisher, Rizzo, Caird, & Lee, 2011).

Även om det finns studier som visar samband mellan resultat av körning i simulator och körning på väg rörande personer med synfältsdefekter kan man inte förutsätta att ett annat simulatorsenario och ett annat körprov på väg uppvisar samma typ av samband. Det är inte heller givet att samband för en färdighet också innebär samband för en annan aspekt av förarbeteende.

Man ska inte ta för givet att resultat i simulator kan överföras till körning på väg utan ytterligare belägg (Owsley & McGwin, 2010). Många studiers resultat kan sägas uppvisa relativ validitet, det vill säga de resultat man fått i simulator pekar åt samma håll som resultat vid körning på väg, vilket är tillräckligt för många av de syften som de använts till. Det innebär dock inte att resultaten även är valida om man ändrar något, till exempel om man ändrar studiens upplägg, använder olika testscenarier eller undersöker en annan urvalsgrupp, exempelvis personer med en viss medicinsk diagnos. Det är då nödvändigt att återigen undersöka validiteten (Mullen, Charlton, Devlin, & Bédard, 2011). Enligt en reviewartikel från 2016 kan man inte avgöra vilka personer med homonyma synfältsdefekter som är säkra förare utifrån dagens test (Bowers, 2016).

I forskning om körning används antingen trafiksäkerhet eller förarprestation som resultatvariabler. Trafiksäkerhet definieras som negativa händelser (som krockar) och hämtas ofta från olycksstatistik. Förarprestation mäts i regel med mått från ett instrumenterat fordon (avseende bromsning, placering, osv) eller av en utbildad bedömare. Det finns inte mycket belägg för kopplingen mellan förarprestation och trafiksäkerhet (Owsley & McGwin, 2010). Olyckor är sällsynta och förarprestation mäts ofta som korta ögonblicksbilder av ovanligt gott uppförande.

En aspekt som kan påverka säkerheten är i vilken mån föraren är medveten om sina problem. Upplevd och faktisk körförmåga stämmer inte alltid

överens. I en studie var det bara en tredjedel av glaukompatienter som bedömts som olämpliga förare som hade egna betänkligheter och av de som tyckte sig ha problem var det bara en fjärdedel som uppvisade tydliga problem (Correa, o.a., 2016). Bland de förare som besvarat enkäter i samband med körning i VTI:s simulator anser mer än åtta av tio att de kör bättre än genomsnittet för sin ålder, oavsett om de fått godkänt eller underkänt resultat (Bro, 2019).

När det gäller praktiska prov ska valideringen omfatta alla steg i processen från observation av provtagarens beteende till provresultat, till generalisering till liknande uppgifter, till extrapolering angående färdighetsnivå och slutligen beslut som fattas utifrån den insamlade informationen. Att samla belägg för att alla steg ger stöd för att tolka och använda resultaten på det sätt man gör är en ständigt pågående process. I det ingår att granska såväl bakomliggande antaganden som faktiskt genomförande (Kane, 2013).

3.2 Simulatorn vid VTI

3.2.1 Bedömning

Simulatorn vid VTI är en avancerad simulator med rörlig bas som återspeglar situationen i en vanlig bil. Simulatorkörningen inleds med ca 8 minuters träningskörning på landsväg. Därefter följer ca 40 minuter med körning både på motorväg, landsväg och i stadsmiljö. Vid utveckling av testet togs en referensdatabas fram. Syftet med referensdatabasen var att kunna jämföra enskilda personer med synfältsdefekter som kör i simulatorn med friska försökspersoner som kört i simulatorn. Detta för att få reda på om personerna med synfältsdefekter kör sämre, lika bra eller bättre än referensgruppen. Referensgruppen omfattade över 100 personer utan synfältsdefekter i åldern 55-75 år med B-körkort och som körde mellan 1 500 och 2 500 mil per år (Andersson & Peters, 2016). Någon validering av referensgruppens resultat i simulatorn mot körning i trafiken gjordes inte. Det förekom inte heller någon helhetsbedömning av simulatorkörningen utförd av förarprovare för referensgruppen.

Scenariot omfattar 37 händelser där utvärdering sker vid varje händelse utifrån en jämförelse med referensgruppen. I den sammanlagda bedömningen av körningen vägdes även andra företeelser in (även om inte data finns på samma detaljerade nivå för dessa händelser). Utöver en jämförelse med referensgruppen bedömdes också varje testpersons körning utifrån vissa absoluta krav, såsom till exempel inga kollisioner, inte för kort säkerhetsmarginal och förmåga att hålla hastighetsbegränsningarna. Körningen i simulatorn bedömdes av två oberoende bedömare, en bedömare

från VTI och en förarprovare från Trafikverket. I de fall de två bedömarna är oense inkluderades en tredje bedömare från VTI. De som gjorde bedömningarna var trafiksäkerhetsforskare som hade genomgått en utbildning internt. De hade gedigen trafiksäkerhetskompetens samt erfarenheter av simulatorer.

Att resultatet utifrån körningen är rättvisande förutsätter att bedömningskriterierna är lämpliga och att bedömarna använder dem på ett korrekt och opartiskt sätt. I det här fallet har bedömningskriterierna och kravgränsen av säkerhetsskäl inte redovisats i detalj, vilket gör det svårt att uttala sig om hur genomtänkta eller svårtolkade de är.

Kravgränsen utgår i hög grad från måtten avseende säkerhetsavstånd som insamlats från referensgruppen, men med viss modifiering. Det är inte givet att den som har fullgod syn klarar provet. Även i referensgruppen förekom att förare kolliderade eller missade att lämna företräde. I vilken utsträckning redovisas dock inte i rapporten. Eftersom referensgruppen inte bedömdes av förarprovare vet vi inte i vilken utsträckning de skulle ha fått godkänt, vilken är en avgörande faktor när simulatorns känslighet ska utvärderas (Bro, 2019). Att referensgruppen inte bedömdes av förarprovare på motsvarande sätt som grupperna med synfältsdefekter är en brist i studien.

3.2.2 Generalisering

Vid utvecklingen av testscenariot i simulatören utgick VTI från vanliga olyckor hos äldre, eftersom många i målgruppen är äldre. Fokus låg på trafiksäkerhet, inte just synproblematik, men man varierade placering av uppdykande stimuli (höger/vänster, högt/lågt). Stor fokus låg på säkerhetsmarginaler i form av måtten THW (time headway) och TTC (time to collision), med anledning av att de kopplats till olyckor i stadstrafik (personlig kommunikation Jan Andersson 200115). Även faktorer som hastighetsanpassning, kollisioner, bromstider, reaktionstid och benägenhet att lämna företräde undersöktes.

Vid utvecklingen av scenariot användes 90-graderssvängar, men då dessa svängar orsakade illamående hos många förare togs 90-graderssvängarna bort. Korsningar finns kvar i testscenariot men inga moment innebär att svängar görs i korsningarna. Även rondellkörning saknas i testscenariot. Det är alltså bara möjligt att köra rakt fram under hela körningen. I VTI:s notat framgår att det var centralt för projektet att utveckla en metod med en köruppgift som dels var utslagsgivande och som dessutom minimerade risken för illamående och gjorde det möjligt för så många som möjligt att testa sig (Andersson & Peters, 2016).

För att generalisera från de uppgifter som valts ut i scenariot till andra liknande uppgifter förutsätts de vara representativa för området som

proceduren ska täcka in. Det bör också vara tillräckligt många uppgifter för att slumpen inte ska ge otillförlitliga resultat. Att simulatorscenariot, som ursprungligen var tänkt att omfatta svängar, slutligen begränsades till enbart körning rakt fram måste ses som en avsevärd begränsning av det prövade området.

I ett genomsnittligt förarprov på väg provas olika trafikmoment som korsning, cirkulationsplats, filkörning och annat. Hur många av dessa som förekommer i simulatorkörningen är oklart, men de delar som förutsätter svängar är helt exkluderade. Däremot har man i en simulator kontroll över den omgivande trafikmiljön och kan därför se till att vissa saker händer. Dock påverkar också förarens val vilka mått man får (exempelvis om föraren lättat på gasen redan innan det man förväntas reagera på något som dyker upp är det svårt att mäta faktisk reaktionstid).

3.2.3 Extrapolering

Att extrapolera kan beskrivas som att utifrån information från ett begränsat område dra slutsatser om förhållanden utanför det området. För att dra slutsatser om huruvida resultatet från ett prov kan tolkas som att det ger information om det man egentligen skulle vilja veta något om måste det finnas stöd för att uppgifterna är tillräckligt representativa för området som ska provas och att åtgärder vidtagits för att undvika att resultaten blir missvisande.

Det finns en del begränsningar med simulatorverksamheten vid VTI. En av dessa är att det körscenariot som används inte innehåller några vänster- och högersvängar (90-graderssvängar) i korsningar. Hela 18 procent av de dödliga olyckorna i Sverige 2018 skedde i korsningar (www.trafa.se). Enligt statistik från National Highway Traffic Safety Administration, USA skedde ca 40 % av alla olyckor i korsningar år 2008. Drygt 12 % av olyckorna som skedde i korsningar ledde till att en eller flera personer skadades (Choi, 2010). Vid en undersökning av vad certifierade körrehabiliterings-specialister ansåg som viktiga moment att inkludera i en simulatorkörning hamnade vänstersväng med korsande trafik högst upp på listan (Yuen, Brooks, Azuero, & Burik, 2012). Andra studier visar att olyckor bland äldre bilförare är överrepresenterade i korsningar, vid filbyte, svängar och andra komplexa trafiksituationer (Pollatsek, Romoser, & Fisher, 2012; Wood, 2002). Det är i sådana komplexa situationer som det är särskilt viktigt med ett fungerande synfält. Detta ska ses mot bakgrund av att majoriteten av de förare som kör i simulatören är äldre.

Vid ett vanligt körprov på väg kan intrycken och svårighetsgraden variera mycket beroende på ortens förutsättningar, trafiktätheten vid tillfället samt andra trafikanters oförutsägbarhet. Här är den aspekten standardiserad, men begränsningar i datorkapacitet gör att omgivningens komplexitet reduceras,

vilket i sig kan påverka utfallet. Scenariot omfattar ganska få komplexa situationer och miljön i testscenariot vid till exempel stadskörningen går inte att jämföra med stadskörning på väg. Datorkapaciteten räckte inte till för att avbilda människor i rörelse vid sidan av vägen i de situationer där det inte var nödvändigt för de kritiska situationerna man avsåg att pröva, så alla som exempelvis väntar vid busshållplatser står stilla (personlig kommunikation Jan Andersson 200115). Nu är validiteten inte nödvändigtvis beroende av hur verklighetstrogen grafiken är (Wynne, Beanland, & Salmon, 2019) men om det är mycket förenklat kan de element man valt att detaljera eller animera ge ledtrådar till vad man ska hålla ögonen på. Det i sin tur innebär att man använder en annan typ av kunskap för att klara provet än man skulle använda i faktisk trafik.

För att kunna dra valida slutsatser om en provtagares färdigheter krävs inte bara att man prövar de avsedda kompetenserna men också att resultatet inte snedvrids av irrelevanta förmågor. Simulatkörning ger full kontroll över vilka händelser som inträffar och en likadan situation för alla (förutsatt att de väljer samma hastighet), men också en konstlad situation. I vilken mån kan resultaten överföras till körning i trafik? Man skulle kunna tänka sig att ovana vid simulatören kan göra det svårare att köra bra. Det har visat sig att det tar några minuter att vänja sig vid att köra i simulator (Ronen & Yair, 2013). I VTI:s simulator får de inleda med lite övning och har sen 40 minuter på sig att visa vad de går för. De möjliga konsekvenserna av provsituationen kan göra att deltagaren blir nervös, vilket kan resultera i en sämre prestation. Å andra sidan kan det göra att personen skärper till sig och betar sig på ett sätt som inte är typiskt för deras körbeteende.

3.2.4 Utvärdering och beslut

Utvärdering och beslut omfattar att göra bedömningar utifrån provtagarens prestation och fatta beslut om handling utifrån dessa bedömningar. Man bör också utvärdera konsekvenserna – hur påverkas provtagaren och andra av hela processen, dess tolkning och beslutet som fattas utifrån detta (Crooks, Kane, & Cohen, 1996).

En av anledningarna till bedömningen är förhoppningen att personer med synfältsbortfall lärt sig kompensera för sina brister exempelvis genom att avsöka blinda fält, men eftersom glasögon kan göra att ögonrörelser inte alltid registreras av en ögonkamera genomfördes ingen sådan studie. Det finns därför inga tydliga belägg för att de som godkändes vid körningen försökte kompensera för sitt specifika synbortfall.

För närvarande finns för simulatkörning vid VTI enbart ett testscenario. Det går inte att göra om testningen med ett tillförlitligt resultat eftersom scenariot är detsamma och man vet vad som kommer att hända (Andersson & Peters, 2016). Det betyder i praktiken att personer med progredierande

ögonsjukdomar som har utvecklat en försämring av synfältet inte har möjlighet att visa att de fortfarande kan kompensera för sina synfältsdefekter i simulatormiljön.

Att det bara finns ett scenario gör, å ena sidan, att alla prövas på samma sätt. Å andra sidan blir systemet väldigt sårbart. Om detaljer om simulatorkörningen sprids finns risk för att förare upptäcker riskfyllda trafiksituationer som en följd av ett gott minne snarare än god uppmärksamhet. Även om risken för att någon tar provet upprepade gånger för att lära sig hur man ska klara det är obefintlig skulle man kunna tänka sig att deltagarna råkar nämna detaljer för bekanta eller att någon som är beredd att betala den höga avgiften också skulle vara beredd att betala för tips om hur man klarar körningen.

Simulatorverksamheten för att testa körförmågan hos individer med synfältsbortfall pågick mellan hösten 2016 och juni 2018. Under denna period beslutade Transportstyrelsen i 220 ärenden om ansökan om undantag från de medicinska kraven gällande personer med synfältsdefekter som fått godkänd körprov i simulatormiljön. I juni 2018 rekommenderade Transportstyrelsen VTI att pausa simulatorverksamheten då man såg behov av att utvärdera verksamheten. Anledningen till detta var flera, bland annat att:

- personer med mycket stora synfältsdefekter hade klarat körningen,
- det fanns en osäkerhet om simulatormiljön var ett tillräckligt känsligt instrument för att kunna särskilja på vem som kan kompensera och vem som inte kan kompensera för sina synfältsdefekter,
- det var mycket kostsamt att utveckla ytterligare versioner för att kunna genomföra uppföljande test av individer med progressiva (fortskridande) ögonsjukdomar. (En stor andel av de personer som kört i simulatormiljön hade en progressiv ögonsjukdom. Drygt 30 procent av deltagarna var exempelvis diagnostiserade med glaukom)

I en forskningsstudie där synfältsdefekter och trafiksäkerhet bedömdes utifrån genomförd körning i simulatormiljön vid VTI framgår av sammanfattningen bland annat att studien visar samband mellan typen av synfältsdefekter och förmågan att klara ett simulatortest. Studien påvisar exempelvis att individer med centrala synfältsbortfall underkänns i högre grad än de med påverkan i det perifera synfältet. Vidare visar studien även att yngre personen klarar sig betydligt bättre än äldre. Det fanns dock individer med omfattande påverkan på synfältet som ändå kunde få ett godkänt test vilket enligt författaren belyser behovet av en individuell praktisk bedömning. Vidare konstateras i studien att utifrån tillgänglig data går det inte att dra slutsatser om huruvida simulatormiljön är ett tillräckligt känsligt instrument för att fånga upp vilka som klarar av att kompensera för

sina synfältsdefekter eller ej. Det förklaras med att antalet individer som återfått sitt körkort är för få, uppföljningstiden är för kort och olyckor är ett för ovanligt utfall (Bro, 2019).

3.2.5 Olycksinvolvering inrapporterad till STRADA

Det pågår en uppföljning av individer som fått tillbaka sitt körkort efter körning i simulatorm för att se om några av dessa individer finns med i den nationella olycksdatabasen STRADA. Uppföljningen påbörjades 2017-01-01 och pågår fortfarande (Andersson, 2018). Som en följd av att antalet individer som har återfått sitt körkort efter körning i simulatorm är få, uppföljningstiden är kort och olyckor är ett ovanligt utfall, är det svårt att dra slutsatser av uppföljningen (Bro, 2019).

Det kan konstateras att en person som återfått sitt körkort efter körning i simulatorm har påträffats i STRADA. I olyckan har en bilist krockat med en cyklist. Föraren i fråga har en progressiv ögonsjukdom och när olyckan inträffade hade mer än två år gått sedan körningen i simulator.

4 Slutsats

Transportstyrelsens uppgift är att bidra till att genomföra regeringens transportpolitik genom att uppfylla de transportpolitiska målen. Ett mål är funktionsmålet som bland annat handlar om att medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet. Att bli av med körkortet kan ge begränsad tillgänglighet till boende, umgänge, fritidsaktiviteter och möjligheter att genomföra vardagssysslor, vilket i sin tur kan resultera i svåra anpassningar och lägre välbefinnande (Nyberg, 2019). Dock måste det vägas mot hänsynsmålet som bland annat säger att transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt. Om simulatorm inte kan identifiera vilka som kan köra säkert i en verklig miljö och personer med stora synfältsdefekter som klarat körningen i simulatorm återfår sitt körkort trots att de kanske inte kan kompensera för sina defekter utgör det en betydande trafiksäkerhetsrisk. Att människors livskvalitet försämras är givetvis mycket olyckligt men risken för dödade och skadade i trafiken bedöms som allvarligare och väger därför tyngre.

Som nämndes i inledningen till denna rapport har Transportstyrelsen möjlighet att bevilja undantag från de medicinska kraven. När det gäller synfältsbortfall har körning i simulator på VTI varit ett sätt att komplettera information från synfältskartor. En godkänd körning har tidigare vägt tungt i bedömningen om undantag kan beviljas. Bland annat med anledning av att personer med mycket stora synfältsdefekter klarat körningen i simulatorm beslutade Transportstyrelsen att utvärdera simulatorverksamheten.

Transportstyrelsen utesluter inte att personer som inte uppfyller synfältskraven faktiskt kan kompensera för sina defekter, men anser att det är för tidigt att dra sådana slutsatser utifrån den kunskap som finns om simulatormen idag. Det är viktigt att komma ihåg de allvarliga konsekvenser som skulle kunna uppstå om Transportstyrelsen beviljar körkortstillstånd till personer som inte kan kompensera för sina synfältsdefekter vid körning i trafik och därmed inte kan köra trafiksäkert. Att en av de individer som beviljats undantag sedermera varit involverad i en olycka ger anledning till försiktighet.

En granskning av vetenskapliga artiklar visar att, för att kunna dra slutsatser om körförmåga på väg baserat på utfall av körning i simulator, krävs omfattande valideringar. Ett antal faktorer gör att Transportstyrelsen inte anser att simulatormen vid VTI är tillräckligt validerad. Dels har man vid utvecklandet av referensdatabasen inte jämfört referensgruppens körförmåga i simulatormen med körförmåga i verklig trafik. Det innebär i praktiken att man inte med säkerhet kan säga att en person som genomfört en godkänd körning i simulatormen även kan köra säkert i verklig miljö. Det man kan uttala sig om är enbart om testindividen kör sämre, lika bra eller bättre än referensgruppen i simulatormen.

Vidare skiljer det sig hur personerna i referensgruppen och testpersonerna bedömts vid körning i simulatormen. Referensgruppen har inte fått någon helhetsbedömning av förarprövare, vilket är att anse som en brist i studien. Likvärdig bedömning av referensgrupp och testindivid är avgörande vid bedömning av simulatorns känslighet.

Värt att poängtera är även att scenariot i simulatormen skiljer sig avsevärt från körning på väg i flera avseenden. Utvärderingen av simulatormen har påvisat uttalade begränsningar som gör att resultatens generaliserbarhet kan ifrågasättas och även i vilken mån de kan överföras till förarbeteende på väg. Exempelvis att scenariot inte innehåller några 90-graderssvängar bedöms vara en nackdel vid bedömningen av om en person klarar av att kompensera för sina synfältsdefekter vid körning i trafik. I ett genomsnittligt förarprov på väg prövas många olika trafikmoment som korsning, cirkulationsplats, filkörning och annat. Det är oklart vilka av dessa moment som verkligen utvärderas i simulatormen.

Transportstyrelsen drar slutsatsen att utifrån tillgängliga data kan det inte fastställas om simulatormen är ett tillräckligt känsligt instrument för att identifiera vilka som kan kompensera för sina synfältsdefekter vid körning i trafik. Transportstyrelsen anser därför inte längre att en godkänd körning i simulatormen har någon egentlig betydelse vid bedömning av möjlighet att bevilja undantag från kraven om synfält. Transportstyrelsen kan inte fatta

beslut om att stänga ner simulatorverksamheten utan det är upp till VTI att fatta beslut om simulatorns framtid. Om VTI beslutar att fortsätta bedriva simulatorverksamheten finns fortsatt möjligheten att skicka in underlag från genomförd simulatorkörning som del av ansökningsunderlaget. Liksom tidigare kommer Transportstyrelsen att behandla samtliga inkomna handlingar vid en prövningsansökan, men föraren ska vara medveten om att fortsättningsvis kommer inte en godkänd körning att ges samma betydelse som tidigare.

Simulatortestet kan bara genomföras i Linköping och kostar drygt 18 000 kronor som personen själv får bekosta. Kostnaden och den begränsade tillgängligheten kan upplevas diskriminerande då personer med begränsade resurser inte har möjlighet att genomföra testet. Trots att scenariot har justerats för att minska illamående (inga 90-graderssvängar och inga svängar i korsningar) kan det ändå hända att man mår illa vilket kanske påverkar prestationen.

Sammanfattningsvis anser inte Transportstyrelsen att den kunskap som finns idag kring simulatorverksamheten är tillräcklig för att en godkänd körning i simulatorm ska tillmätas någon egentlig vikt i bedömningen om undantag från de medicinska kraven. Transportstyrelsen ser ett behov av att komplettera diagnosbild och synfältskartor med någon form av praktiskt prov och gärna även andra mått. Det behövs dock mer belägg för att simulatorkörningen på VTI verkligen kan skilja mellan de förare som är trafiksäkra och de som inte är trafiksäkra för att Transportstyrelsen ska kunna förlita sig på att så är fallet. Att finna sådana belägg och vidareutveckla simulatorverksamheten förutsätter ytterligare forskning och utveckling. Detta kräver finansiering som idag inte finns att tillgå. Möjliga alternativa lösningar, som exempelvis körprov på väg, kan också bli aktuella att titta på framöver.

I utvärderingen har utredare, läkare och jurister vid avdelning Väg och järnväg medverkat.

Charlotte Mattsson
Chef för sektion prövning trafikant

5 Litteraturförteckning

- Aksan, N., Hacker, S., Sager, L., Dawson, J., Anderson, S., & Rizzo, M. (2016). Correspondence between simulator and on-road drive performance: implications for assessment of driving safety. *Geriatrics, 1*(1), 1-13.
- Andersson, J. (den 30 oktober 2018). Uppföljning av individer med synfältsbortfall. Olycksinvolvering inrapporterad i STRADA. *VTI PM (Dnr 2018/0522)*. Linköping: VTI.
- Andersson, J., & Peters, B. (2016). *Simulatorbaserad testmetod, bedömning av körförmåga hos individer med synfältsbortfall*. Linköping: VTI.
- Bédard, M., Parkkari, M., Weaver, B., Riendeau, J., & Dahlquist, M. (2010). Assessment of driving performance using a simulator protocol: Validity and reproducibility. *American Journal of Occupational Therapy, 64*(2), 336-340.
- Bowers, A. (2016). Driving with homonymous visual field loss: a review of the literature. *Clinical and Experimental Optometry, 99*(5), 402-418.
- Bowers, A., A., M., Goldstein, R., & Peli, E. (2010). Driving with hemianopia, II: Lane position and steering in a driving simulator. *Investigate ophthalmology & visual science, 66*05-6613.
- Bro, T. (2019). *Slutrapport - Synfält och trafiksäkerhet*. Skyltfonden (TRV 2018/25726).
- Bronstad, P. M., Albu, A., Bowers, A. R., Goldstein, R., & Peli, E. (2015). Driving with central visual field loss II: How scotomas above or below the preferred retinal locus (PRL) affect hazard detection in a driving simulator. *PLoS one, 10*(9), 1-11.
- Campos, J. L., Bédard, M., Classen, S., Delparte, J. J., Hebert, D. A., Hyde, N., . . . Yung, S. (2017). Guiding Framework for Driver Assessment Using Driving Simulators. *Frontiers in psychology, 8*(1428). doi:doi:10.3389/fpsyg.2017.01428
- Choi, E.-H. (2010). *Crash factors in intersection-related crashes: an on-scene perspective*. Washington: National Highway traffic safety administration.
- Classen, S., M. B., & Schechtman, O. (2011). Driving simulator sickness: an evidence-based review of the literature. *American journal of occupational therapy, 65*(2), 179-188. Hämtat från <https://ajot.aota.org/Article.aspx?articleid=1853024>
- Coeckelbergh, T., Brouwer, W., Cornelissen, F., Wolffelaar, P., & Kooijman, A. (2002). The effect of visual field defects on driving performance. *Arch ophthalmology, 150*9-1516.
- Correa, P. C., Gracitelli, C. P., Boer, E., Diniz, A., Paranhos, A., & Medeiros, F. A. (2016). Relationship between Subjective Driving Concerns and Objective Driving Performance on a Simulator in

- Patients with Glaucomatous Visual Field Loss. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 57(12).
- Crooks, T. J., Kane, M. T., & Cohen, A. S. (1996). Threats to the valid use of assessments. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 3(3), 265-286.
- Engen, T. (2008). *Use and validation of driving simulators*. Trondheim: NTNU.
- Fisher, D. L., Rizzo, M., Caird, J., & Lee, J. D. (2011). *Handbook of driving simulation for engineering, medicine, and psychology*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Hamel, J., Kraft, A., Ohl, S., Beukelaer, S., Audebert, H. J., & Brandt, S. A. (2012). Driving Simulation in the Clinic: Testing Visual Exploratory behaviour in Daily Life Activities in Patients with Visual Field Defects. *Journal of Visualized Experiments*(67), 1-6.
- Kane, M. T. (2006). Validation. i R. L. Brennan, *Educational Measurement* (4 uppl., ss. 17-64). Westport: ACE/Praeger.
- Kane, M. T. (2013). Validating the interpretations and uses of test scores. *Journal of Educational Measurement*, 50(1), 1-73.
- Mullen, N., Charlton, J., Devlin, A., & Bédard, M. (2011). Simulator validity: Behaviors observed on the simulator and on the road. i *Handbook of driving simulation for engineering, medicine and psychology* (ss. 13.1 - 13.18). CRC Press.
- National Council on Measurement in Education, & American Council on Education. (2006). *Educational Measurement*. (R. L. Brennan, Red.) Westport, CT: Praeger Publishers.
- Nyberg, J. (2019). *Välfärdskonsekvenser för individer med återkallat körkort på grund av synfältsbortfall*. Linköping: VTI.
- Owsley, C., & McGwin, G. (2010). Vision and Driving. *Vision Research*, 2348-2361.
- Patterson, G., Howard, C., Hepworth, L., & Rowe, F. (2019). The Impact of Visual Field Loss on Driving skills: A Systematic Narrative Review. *British and Irish Orthoptic Journal*, 15(1), ss. 53-63.
doi:<http://doi.org/10.22599/bioj.129>
- Peli, E., Bowers, A., M. A., Higgins, K., Goldstein, R., & Bobrow, L. (2005). Design for simulator performance evaluations of driving with vision impairments and visual aids. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 128-135.
- Pollatsek, A., Romoser, M., & Fisher, D. (2012). Identifying and remediating failures of selective attention in older drivers. *Curr Dir Psychol Sci*, 1-9.
- Riener, A. (2010). Assessment of simulator fidelity and validity in simulator and on the road studies. *International journal on advances in systems and measurements*, 110-124.

- Ronen, A., & Yair, N. (2013). The adaptation period to a driving simulator. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*(18), 94-106.
- Szlyk J., M. C. (2004). Relationship of retinal structural and clinical vision parameters to driving performance of diabetic retinopathy patients. *Journal of rehabilitation research & development*, 347-358.
- Wood, J. (2002). Aging, driving and vision. *Clinical and experimental optometry*, 85(4), 214-220.
- Wood, J. (September 2019). Driving toward a New Vision - Understanding the Role of Vision in Driving. *Optometry and Vision Science*, 96(9), 626-636. doi:doi: 10.1097/OPX.0000000000001421
- Wood, J. M., & Black, A. A. (September 2016). Ocular disease and driving. *Clinical and Experimental Optometry*, ss. 395-401.
- Wynne, R. A., Beanland, V., & Salmon, P. M. (2019). Systematic review of driving simulator validation studies. *Safety Science*(117), 138-151.
- Yuen, H., Brooks, J., Azuero, A., & Burik, J. (2012). Certified driver rehabilitation specialists' preferred situations for driving simulator scenarios. *American Journal of Occupational Therapy*, 110-114.