

LET OP

Deze SWOV-factsheet is gearchiveerd en wordt niet meer bijgewerkt.
Actuele SWOV-factsheets vindt u op swov.nl/factsheets.



SWOV-Factsheet

Veiligheidseffecten van navigatiesystemen

Samenvatting

Steeds meer automobilisten gebruiken een navigatiesysteem in de auto. De voordelen voor de gebruiker zijn duidelijk: men bereikt zijn doel via de snelste en kortste route. Dit levert minder stress op, en de expositie in het verkeer wordt minder. Er zijn echter ook enkele (onbedoelde) negatieve effecten. Zo kan het gebruik van het systeem tijdens het rijden de aandacht afleiden van het overige verkeer. Het systeem leidt het zware verkeer soms door kleine kernen of over wegen die daarvoor niet geschikt zijn. Bovendien kan vroegtijdige file-informatie de verdeling van het verkeer over het wegennet onbeheersbaar maken. Al met al is nog niet zeker dat het gebruik van navigatiesystemen de verkeersveiligheid vergroot.

Achtergrond en inhoud

In 2007/2008 was ruim 60% van de vrachtauto's en ruim 20% van de personenauto's voorzien van een navigatiesysteem. Recentere cijfers zijn ons niet bekend, maar gezien de sterk stijgende verkoop van navigatiesystemen sinds 2005, zal dit aandeel op dit moment waarschijnlijk hoger zijn (Christoph, 2010). Zo'n systeem vervangt de traditionele kaarten en geeft gemak bij het vinden van de bestemming. Naast het voordeel van een vlotte navigatie zijn er echter ook nadelen aan dit systeem verbonden. Deze factsheet gaat in op het gebruik van navigatiesystemen en maakt duidelijk wat de voor- en nadelen van navigatiesystemen zijn en of ze ook (soms onbedoelde) veiligheidseffecten hebben.

Wie gebruiken navigatiesystemen, hoe vaak en wanneer?

DVS (2008) heeft 202 automobilisten die een navigatiesysteem gebruiken, geënquêteerd. De meeste ondervraagden (60%) rijden ten minste 20.000 kilometer per jaar in een eigen auto of een 'auto van de zaak'¹. In het woon-werkverkeer gebruikt bijna 70% van de ondervraagden hun navigatiesysteem nooit. Het systeem is vooral dienstig bij zakelijke en recreativeritten.

TNO (Vonk et al., 2007) onderzocht gegevens van 1.144 automobilisten. In deze groep bezat 28% een navigatiesysteem; dat is volgens TNO hoger dan de rond 20% die in andere studies is gevonden. Ruim 35% van de automobilisten met een navigatiesysteem gebruikte het in 20% van de verplaatsingen, ruim 15% in 80% van de verplaatsingen. Het systeem werd vooral gebruikt voor onbekende bestemmingen. De automobilisten mét een navigatiesysteem rijden meer kilometers per jaar dan de groep zonder zo'n systeem: met systeem rijdt 60% meer dan 20.000 km per jaar, zonder systeem rijdt 40% meer dan 20.000 km per jaar.

Oei (2002) heeft 130 gebruikers van een navigatiesysteem ondervraagd. Bij onbekende routes gebruikte 95% het systeem, bij bekende(re) routes 57%.

Samenvattend, in 2007 bezat een vijfde tot een kwart van de automobilisten een navigatiesysteem. Dit zijn vooral de automobilisten die meer dan het gemiddeld aantal kilometers per jaar afleggen. Zij gebruiken het navigatiesysteem vooral voor onbekende bestemmingen.

Wat zijn de voor- en nadelen van een navigatiesysteem?

Zoals bij alle (elektronische) hulpmiddelen in voertuigen is een navigatiesysteem in de eerste plaats een individueel hulpmiddel. Het navigatiesysteem heeft echter ook externe of collectieve effecten: de bediening en/of het gebruik van het systeem kunnen de aandacht afleiden van het overige verkeer. Ook is een afname van verkeer op drukke routes mogelijk, en dit kan mogelijk gepaard gaan met te veel verkeer op een alternatieve route (zie ook hierna). Hieronder wordt een aantal voor- en nadelen behandeld.

Minder expositie

Het hoofddoel van het navigatiesysteem is het vinden van een geschikte route naar de bestemming. De gebruiker kan meestal kiezen tussen de snelste en de kortste route. De snelste route zal zo veel mogelijk via de hoofdwegen lopen, de kortste route via de 'binnenwegen'. Een navigatiesysteem dat

¹ Het gemiddeld jaarkilometrage in 2006 bedroeg 13.840 km (CBS, 2008).

rekening houdt met de actuele verkeerssituatie kan soms een snelste route adviseren via binnenwegen. Op de snelste route brengt de gebruiker zo min mogelijk tijd door in het verkeer en op de kortste route legt de gebruiker de minste kilometers af. In beide gevallen is er sprake van minder expositie (blootstelling) aan 'gevaar'. Dit heeft een positief effect op de verkeersveiligheid. In het onderzoek van TNO (Vonk et al., 2007) met de geïnstrumenteerde voertuigen reden de proefpersonen routes in een voor hen onbekend gebied. De personen met een navigatiesysteem legden kortere afstanden af (-16%) en ze hadden een kortere reistijd (-18%). Dit is mogelijk door minder stoptijd en door iets vaker een route via de autosnelweg te kiezen. Door de geringere expositie (qua tijd en afstand) is er minder kans op een ongeval. Hoedemaeker et al. (2008) vonden ongeveer dezelfde resultaten bij soortgelijk onderzoek in Duitsland en de Verenigde Staten.

Minder zoeken

Een navigatiesysteem zorgt ervoor dat de gebruiker minder hoeft te zoeken. Daardoor kan hij meer aandacht aan het omringende verkeer geven, en bovendien rijdt hij minder om (minder expositie). Beide effecten zijn goed voor de verkeersveiligheid. DVS (2008) constateert dat bijna 60% van de ondervraagden het systeem gebruikt omdat het rijden er minder inspannend door wordt. Zo'n 86% van de (ondervraagde) automobilisten met een navigatiesysteem gebruikt de instelling 'snelste route'; slechts enkelen kiezen voor de kortste route. Dat men zo snel mogelijk op de bestemming komt en niet hoeft om te rijden zijn twee belangrijke motieven om een navigatiesysteem te gebruiken (beide door ruim 40% van de ondervraagden genoemd).

Aandacht voor het verkeer

Uit een oogpunt van veiligheid dient een gebruiker het navigatiesysteem in te stellen vóór vertrek: bij bediening tijdens het rijden zal er minder aandacht aan het omringende verkeer worden gegeven. Volgens TNO (Vonk et al., 2007) menen automobilisten dat zij met een navigatiesysteem meer controle over hun verplaatsing hebben (bijna 80%) en minder gestrest zijn (bijna 70%). Tevens zegt ruim 60% dat het door het systeem gemakkelijker is om de aandacht op de weg te richten. TNO heeft tevens via een geïnstrumenteerde auto de mentale inspanning van bestuurders onderzocht. Het betrof een kleinschalig experiment met 36 bestuurders. Bestuurders met een navigatiesysteem hoefden zich minder mentaal in te spannen dan bestuurders zonder systeem, zowel volgens de bestuurders zelf als volgens een objectieve meting. Een ruime meerderheid van de gebruikers ondervraagd door Oei (2002) vindt het gevaarlijk om het systeem tijdens het rijden in te stellen. Van de ondervraagden zegt 64% dat (toch) soms of vaak te doen.

Auditieve routeaanwijzingen (via een stemgeluid) zijn mogelijk naast visuele aanwijzingen (via een beeldscherm). Volgens DVS (2008) gebruikt 85% van de automobilisten de mogelijkheid om aanwijzingen zowel auditief als visueel te verkrijgen. Een groep van 12% gebruikt alleen het display, en slechts 3% alleen het stemgeluid. Bij Oei (2002) prefereert 83% van de ondervraagden de mogelijkheid om ook via stemgeluid aanwijzingen te krijgen. De visuele informatie zal de aandacht van de bestuurder meer afleiden van de rijtaak dan de auditieve informatie (Verwey & Janssen, 1988).

Verdeling over het wegennet

Een navigatiesysteem met informatie over de actuele verkeerssituatie kan de gebruiker vroegtijdig attent maken op toekomstige verkeerssituaties. Echter, als er veel voertuigen met een dergelijk navigatiesysteem op de weg zijn, kan dit de verdeling van het verkeer over het wegennet merkbaar beïnvloeden en zelfs onbeheersbaar maken. Volgens DVS (2008) gebruikt een vijfde van de ondervraagden de optie om automatisch de route aan te passen op grond van file-informatie. Ruim een derde van de ondervraagden kiest een route zonder verder rekening te houden met (potentieel beschikbare) informatie over actuele of regelmatig voorkomende files.

Verouderde of onjuiste informatie

Verouderde of onjuiste gegevens in het navigatiesysteem kunnen tot verkeerde beslissingen leiden: routes die ongewenst of niet geschikt zijn (doorgaand verkeer via woonstraten, zwaar verkeer door stadscentra) of zelfs onjuiste routes (alleen eenrichtingsverkeer, fysieke afsluitingen, wegwerkzaamheden, beperkte doorrijhoogte, te lage draagkracht viaduct of brug). Bijna de helft van de ondervraagden in het onderzoek van DVS (2008) weet hoe lang geleden de eigen kaart is geactualiseerd. Ongeveer 60% heeft de kaartgegevens al twee jaar niet meer ververs. Belangrijke redenen om dit niet te doen zijn kosten (36%) en te veel moeite (19%). Belangrijke redenen om het wel te doen zijn een mededeling van een beschikbare update (ruim 15%) en 'vind het tijd' (ruim 25%). Dat men wel eens verkeerd is gereden of een verkeerd advies krijgt, noemt men nauwelijks als redenen voor actualisatie.

Gewenste wegategorisering

De aangebrachte wegategorisering in het navigatiesysteem is bepalend voor de routekeuze. Het is de vraag welke categorisering vanuit verkeersveiligheidsdoeleinden gewenst is. Kaartenmakers hanteren meer en andere wegtypen of wegcategorieën dan Duurzaam Veilig (Donkers, 2007). Wel leidt men de gebruiker zo snel mogelijk naar een hoger wegtype, wat overeenkomt met de DV-eisen omtrent functionele routekeuze. Gebruikers zeggen volgens DVS (2008) dat ze mét een navigatiesysteem vaker over autosnelwegen (32%) en autowegen (28%) rijden dan zonder systeem. Ook rijdt men vaker over erftoegangswegen (16% buiten de bebouwde kom, 15% binnen de bebouwde kom); deze wegen zouden volgens de gebruikers onderdeel uitmaken van de geadviseerde snelste route. Van de gebruikers die TNO ondervroeg (Vonk et al., 2007), zegt 18% meer over 'highways' te rijden, 17% meer over 'secondary roads' en 6% meer over 'urban roads'. Voor de verkeersveiligheid is het goed als er meer kilometers over de autosnelweg gaan en minder over de overige genoemde wegtypen.

Zwaar verkeer

Volgens een studie van AVV uit 2007 had toentertijd ruim 60% van de vrachtwagens een navigatiesysteem aan boord. Het is mogelijk om een navigatiesysteem aan te vullen met gegevens die van belang zijn voor zwaar verkeer, zoals beperkingen voor doorrijhoogte en asdruk. Deze optie is lang niet in alle zware voertuigen aanwezig (Goudappel Coffeng, 2007; DVS, 2008). Het gevolg is dat zwaar verkeer in woonwijken terechtkomt, vastloopt onder een viaduct of over te smalle wegen rijdt. Goudappel Coffeng (2007) heeft 493 wegbeheerders gevraagd naar dergelijke situaties. Daarvan zegt 78% dat men ten minste in één situatie vermoedde dat het gebruik van een navigatiesysteem de overlast veroorzaakte. Vervolgens zijn ruim vierhonderd situaties nader onderzocht. In die situaties ontstond er volgens de betreffende wegbeheerders bij 83% een probleem rond verkeersveiligheid.

Samenvattend

Het totale effect van navigatiesystemen is: minder expositie ten koste van enig verlies van aandacht voor omringend verkeer; bij verdere toename van aantal gebruikers die actuele informatie ontvangen, kan de verdeling van het verkeer over het wegennet onbeheersbaar worden. Een hoge kwaliteit van de gegevens is een voorwaarde om het gewenste doel (= geschikte route) te bereiken.

Wie spelen welke rol bij dit onderwerp?

Bij navigatiesystemen zijn vier verschillende groepen betrokken: wegbeheerders, kaartenproducenten, producenten van navigatiesysteem en de gebruikers.

Wegbeheerders leveren informatie aan kaartenproducenten over (tijdelijke) veranderingen in het wegennet. Naar schatting zijn er 120.000 mutaties per jaar (DVS, 2008). Kaartenproducenten leveren vervolgens hun kaartmateriaal aan de producenten van navigatiesystemen. Ten slotte verkopen deze producenten hun producten aan de gebruikers.

In deze opeenvolging van leveringen kunnen haperingen en fouten optreden, waardoor de uiteindelijke gebruiker met onjuiste informatie op weg gaat. In het ideale geval zou de wegbeheerder van alle relevante mutaties op de hoogte moeten zijn. Vervolgens dient deze informatie volledig en foutloos de verschillende kaartenproducenten te bereiken. Daarop moet de kaartenproducent tijdig alle mutaties doorgeven aan de producenten van navigatiesystemen. Ten slotte moet de gebruiker ook weer tijdig alle mutaties ontvangen. In werkelijkheid is de situatie verre van ideaal; het gaat met name om de volgende moeilijkheden:

- Het navigatiesysteem bepaalt de routekeuze door een hiërarchie in het wegennet, een vorm van wegategorisering, aan te houden. De wegbeheerder heeft deze hiërarchie vastgesteld en aan de kaartenproducent doorgegeven. Deze hiërarchie wijkt meestal af van de driedeling in de wegindeling volgens Duurzaam Veilig (Donkers, 2007).
- Er is geen nationale databank met alle relevante gegevens over het wegennet, zoals de vormgeving ervan en de hoeveelheid verkeer die er gebruik van maakt. De wel beschikbare informatie wordt op verschillende manieren opgeslagen en geleverd. Het is hierdoor voor alle betrokkenen niet eenvoudig om een overzicht te krijgen van de relevante actuele informatie. Donkers (2007) geeft als voornaamste aanbevelingen voor verbeteringen op dit gebied: landelijke en regionale regievoering bij de dataverzameling, invoering van een centrale database met het Nationaal Wegenbestand (NWB) als basis, afstemming van wegategorisering tussen wegbeheerders en kaartproducenten, beheer van wegwerkzaamheden en evenementen.
- De gebruikers kunnen de informatie eenmalig of periodiek aanschaffen of de mutaties 'online' verkrijgen. Bij eenmalig of periodiek geleverd materiaal heeft de gebruiker geen inzicht in actuele

mutaties en zal hij daardoor tegen onverwachte situaties aanlopen, bijvoorbeeld wegwerkzaamheden of afgesloten verbindingen.

Is rijden met een navigatiesysteem veiliger dan zonder?

In de ongevalregistratie zijn geen gegevens opgenomen over de aanwezigheid van navigatiesystemen in de betrokken voertuigen; een ongevalanalyse is daardoor niet mogelijk.

TNO trekt de conclusie dat een navigatiesysteem tot meer veiligheid leidt (Vonk et al., 2007). Hun onderzoek maakt in elk geval duidelijk dat een navigatiesysteem de rijtaak verlicht. Ook is er minder expositie doordat gebruikers een geringere afstand afleggen (-16%) en minder tijd doorbrengen in het verkeer (-18%). Een minpunt betreft de tijd die bestuurders rijden boven de toegestane snelheidslimiet (+5%). Er is geen significante verandering in gemiddelde snelheid gevonden.

Perez et al. (1996) rapporteren over een studie waarin gedurende een jaar gegevens zijn verzameld van een groep voertuigen mét en een groep zonder navigatiesysteem. Zij vinden een gunstig effect van het navigatiesysteem op de uitvoering van de rijtaak en een klein positief (maar niet significant) effect op het aantal incidenten, bijna-ongevallen en ongevallen. Deze auteurs hebben ook een simulatiestudie uitgevoerd waaruit blijkt dat voertuigen mét een navigatiesysteem vaker kiezen voor routes met minder congestie. Die routes lopen echter via wegen met een hoger ongevalrisico, waardoor de onveiligheid voor deze voertuigen hoger ligt dan voor voertuigen zonder systeem.

Tijerina et al. (2000) hebben gevonden dat de bediening van verschillende navigatiesystemen, ook via stemgeluid, niet aan hun veiligheids criterium voldeed, te weten een maximale bedieningstijd van vijftien seconden. Zij hebben proefpersonen bedieningstaken met navigatiesystemen laten uitvoeren in een geparkeerd voertuig en tijdens een rijtaak (volgen van de rijstrook). In beide situaties was de bediening langer dan vijftien seconden.

Feenstra et al. (2009) hebben een praktijkproef uitgevoerd onder vrachtautochauffeurs, waarbij navigatiesystemen de keuze boden tussen de veiligste of de snelste route. De veiligste routes bleken (significant) iets langer te zijn dan de snelste routes, terwijl de snelste routes (significant) iets minder veilig bleken dan de veiligste routes (gebaseerd op risicocijfers van Janssen, 2005). Bij 78% van de routes viel de snelste route samen met de veiligste route. Zonder van het voorgaande precies op de hoogte te zijn, kozen de 30 deelnemende vrachtautochauffeurs bij ongeveer 60% van de ruim 1.200 routes voor 'snelste' en bij 40% voor 'veiligste'. Voor de berekening van de veiligste route gebruikte het navigatiesysteem de scoringsmethode van Dijkstra & Drolenga (2006). Bij de planning van elke nieuwe route werden steeds de tien snelste routes berekend, waaruit vervolgens de veiligste route werd geselecteerd en aangeboden.

Christoph (2010) vindt in de recente literatuur geen aanwijzingen omtrent de kwantitatieve effecten van navigatiesystemen op de verkeersveiligheid.

Conclusies en aanbevelingen

Volgens de laatst bekende cijfers uit 2007/2008 bezat een vijfde tot een kwart van de automobilisten een navigatiesysteem; op dit moment ligt dit aandeel waarschijnlijk hoger. Vooral automobilisten die meer dan het gemiddeld aantal kilometers per jaar afleggen, hebben een navigatiesysteem en zij gebruiken dat vooral voor onbekende bestemmingen.

Dat de gegevens een hoge kwaliteit hebben, is een voorwaarde om het gewenste doel (= geschikte route) te bereiken. De gegevens zouden in elk geval specifieke informatie voor zwaar verkeer moeten bevatten.

Bij goed gebruik – wanneer men het systeem instelt voordat men gaat rijden – verlichten navigatiesystemen de rijtaak. De gevolgde routes worden korter (qua tijd en afstand), waardoor de blootstelling aan 'gevaar' afneemt. Het voordeel van een kortere route kan teniet worden gedaan als de kortere route via wegen loopt met een hoger risico (met name gebiedsontsluitingswegen). Routes die over erftoegangswegen leiden, zullen de onveiligheid doen toenemen: navigatiesystemen zouden in hun advies het gebruik van dergelijke wegen zo veel mogelijk moeten vermijden.

Publicaties en bronnen

CBS (2008). [Statistiek Gemiddelde jaarkilometrage van personenauto's](#). CBS, Den Haag/Heerlen.

Christoph, M.W.T. (2010). [Schatting van verkeersveiligheidseffecten van intelligente voertuigsystemen; Een literatuurstudie](#). R-2010-8. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A. & Drolenga, J. (2006). [Verkeersveiligheidsevaluaties van routekeuze: bouwstenen voor een methode gebaseerd op het gebruik van microsimulatiemodellen](#). R-2006-19. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Donkers, E.J.P. (2007). [Navigeren via gewenste wegen; Verkenning naar mogelijkheden voor een goede samenwerking tussen \(lokale\) wegbeheerders en producenten van navigatiesystemen](#). VIA Verkeersadviesing, Vught.

DVS (2008). [Analyse nadelige effecten navigatiesystemen op routekeuze. Gebruik en misbruik van wegen; Deel 2](#). Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.

Feenstra, P.J., Klunder, G.A., Faber, F., Horst, A.R.A. van der, Muizelaar, T.J., Bie, J., Paau, S., Walta, L. & Dijkstra, A. (2009). [Study on a safest route functionality with financial incentive for professional drivers. Professional pilot Transumo IV](#). Rapport TNO-DV 2009 C653. TNO, Delft.

Goudappel Coffeng (2007). [Gebruik en misbruik van wegen; Deel 1](#). Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.

Hoedemaeker, D.M., Vonk, T. & Rooijen, T. van (2008). [The effects of navigation systems on traffic safety: International studies](#). Report TNO-DV 2008 C245. TNO Defence, Security and Safety, Soesterberg.

Janssen, S.T.M.C. (2005). [De Verkeersveiligheidsverkenner gebruikt in de regio; De rekenmethode en de aannamen daarin](#). R-2005-6. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Oei, H.L. (2002). [Mogelijke veiligheidseffecten van navigatiesystemen; Een literatuurstudie, enkele eenvoudige effectberekeningen en resultaten van een enquête](#). R-2002-30. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Perez, W.A., Van Aerde, M., Rakha, H. & Robinson, M. (1996). [TravTek Evaluation Safety Study](#). FHWA-RD-95-188. Turner-Fairbank Highway Research Center, Federal Highway Administration, Department of Transportation, Washington, D.C.

Tijerina, L., Johnston, S., Palmer, E. & Winterbottom, M.D. (2000). [Driver distraction with wireless telecommunications and route guidance systems](#). DOT HS 809-069. National Highway Traffic Safety Administration, Department of Transportation, Washington, D.C.

Verwey, W.B. & Janssen, W.H. (1988). [Route following and driving performance with in-car route guidance systems](#). Report IZF 1988 C-14. TNO Institute for Perception IZF, Soesterberg.

Vonk, T., Rooijen, T. van, Hogema, J. & Feenstra, P. (2007). [Do navigation systems improve traffic safety?](#) Report TNO 2007-D-R0048/B. TNO Mobility and Logistics, Soesterberg.