

Adaptive Cruise Control systemen in gemengd verkeer

Robert van Mieghem

Graduation Date:
27 August 2004

Graduation committee:
v. Arem
v. Berkum
v. Zuilekom
Malone (exern)

Organisation:
UT

ACC staat voor Adaptive Cruise Control. Advanced Cruise Control is een systeem dat niet alleen een door de bestuurder ingestelde snelheid aanhoudt (zoals een conventionele cruise control), maar dat ook eventuele voorliggers in de gaten houdt. Zodra het ACC-systeem een voorligger detecteert, meet het de afstand en berekent het snelheidsverschil. Indien nodig past het de eigen snelheid aan om voldoende volgafstand te bewaren. Dit systeem is na jaren van uitgebreid onderzoek inmiddels op de markt bij verschillende exclusieve automerken.

Het doel van het onderzoek luidt: "een analyse van de effecten van verschillende ACC systemen op de stabiliteit van de verkeersstroom." Een literatuuronderzoek was deel van het onderzoek en geeft inzicht in de werking van ACC en in de effecten ervan op de bestuurders en het verkeer.

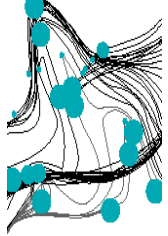
De toekomst van ACC is veelbelovend, omdat het een positief effect heeft op de verkeersveiligheid. Door de snelle en adequate reactie van het systeem worden verstoringen in de verkeersstroom beter opgevangen dan menselijke bestuurders dat doen. Omdat het een gedeelte van de bestuurderstaak op zich neemt, wordt het door experts gezien als eerste stap naar het volautomatisch rijden.

Door technische tekortkomingen is de werking beperkt, het systeem kan niet de maximale remvertraging van het voertuig benutten. De bestuurder houdt hierdoor altijd de volledige verantwoordelijkheid over het besturen van het voertuig en dient mogelijk in te grijpen. Uit tests met prototypes en simulator studies is gebleken dat proefpersonen snel wennen aan de bediening en werking van het systeem. Men ervaart het rijden met ACC als prettig en comfortabel. Wel vragen onderzoekers zich af of ACC geen onoplettendheid bij de bestuurders te weeg brengt.


Alvorens de vraag van de doelstelling van dit onderzoek beantwoordt kan worden, moeten twee begrippen geoperationaliseerd worden: de stabiliteit en het voertuigvolgmodel. De stabiliteit wordt gemeten aan de hand van de standaarddeviatie van de versnelling van elk voertuig (STDEVA). Voor de opeenvolgende voertuigen in de colonne mag de STDEVA niet toenemen.

De stabiliteit van de verkeersstroom is nauw verbonden aan de veiligheid. De time-to-collision (TTC) dient als maatstaf voor de veiligheid. De TTC is gedefinieerd als de tijd waarin twee voertuigen op elkaar zouden botsen, als snelheid en koers zouden worden gehandhaafd (de volgafstand wordt gedeeld door het verschil in snelheid).

Het voertuigvolgmodel dat gebruikt wordt is een Lineair / Helly model, zoals dat in het MIXIC model van TNO gebruikt wordt.



Hierin is naast een manueel bediend voertuig ook een ACC variant opgenomen. Om verschillende ACC types te genereren, zijn uit de standaard ACC parameters nog twee types voortgekomen: een "gemoedelijke" ACC variant en een "agressieve" uitvoering.



Colonnes van 8 voertuigen zijn met verschillende samenstellingen van de ACC types en manueel bediende voertuigen blootgesteld aan twee scenario's. Het eerste scenario betreft een kritische verkeerssituatie waarin tweemaal hard geremd wordt. Het tweede scenario betreft een praktijkvoorbeeld van een rustig snelheidsprofiel rond de 100 km/u.

De resultaten voor beide scenario's wijzen in dezelfde richting. Hoe hoger het aantal ACC's in de colonne, des te beter werden de verstoringen uitgedempt. Daarnaast gaf het aandeel ACC's een verhoging van de TTC in de colonne, wat als gunstig voor de verkeersveiligheid gezien wordt.

De conclusie van het onderzoek is dat er bij de onderzochte scenario's geen stabiliteitsproblemen naar voren zijn gekomen. Verwacht wordt dat ACC systemen die onderling enigszins van elkaar verschillen geen stabiliteitsproblemen opleveren voor de verkeersstroom. Hier dient de kanttekening bij geplaatst te worden dat het gebruikte model geen menselijke interactie kent. De bestuurder heeft echter een belangrijke rol bij het gebruik van ACC en het is niet ondenkbaar dat deze de positieve effecten ervan teniet kan doen.

