

Elektronische Stabiliteitscontrole (ESC)

Samenvatting

Elektronische Stabiliteitscontrole (ESC) is een voertuigveiligheidssysteem dat in veel gevallen slippen kan voorkomen. Dat betekent dat het voertuig bestuurbaar blijft en dus dat de kans op een ongeval kleiner wordt. Dit positieve effect van ESC op de verkeersveiligheid wordt in diverse onderzoeken groot geschat. Met name een groot deel van de enkelvoudige ongevallen met personenauto's zou door ESC kunnen worden voorkomen: volgens sommige studies tussen 30% en 62% van de dodelijke enkelvoudige ongevallen. Het is niet bekend of dat effect in Nederland ook zo groot zou zijn, gezien de al relatief veilige infrastructuur. De Europese Commissie heeft inmiddels besloten dat vanaf november 2011 alle nieuwe modellen voertuigen (personenauto's en vrachtwagens) van ESC dienen te zijn voorzien. Vanaf november 2014 geldt dat voor alle nieuw verkochte voertuigen, dus ook bestaande modellen.

Achtergrond en inhoud

Deze factsheet gaat in op de werking van Elektronische Stabiliteitscontrole (ESC) en bespreekt de effecten van ESC zoals die in verschillende onderzoeken zijn vastgesteld. Over personenauto's is de meeste informatie beschikbaar, maar vrachtwagens komen in deze factsheet ook aan bod. Het systeem in vrachtwagens wordt overigens vaak met een andere naam aangeduid: Directional Control (DC).

ESC is in 1995 (onder de naam ESP, Electronic Stability Program) voor het eerst op de massamarkt gebracht om de veiligheid van voertuigen te vergroten. Vanwege de positieve effecten van ESC heeft in maart 2009 het Europees Parlement gestemd voor de verplichte aanwezigheid van ESC op alle nieuwe voertuigmodellen vanaf november 2011 en op alle nieuwe voertuigen (bestaande en nieuwe modellen) vanaf november 2014 (Schwab, 2009; European Commission, 2008). Dit besluit geldt voor zowel personenauto's als vrachtwagens.

ESC is sinds januari 2009 ook een integraal onderdeel geworden van het European New Car Assessment Program (Euro NCAP). Alleen voertuigen die uitgerust zijn met ESC kunnen nog vijf sterren (het maximumaantal) halen in de testen van Euro NCAP.

Ten slotte wordt er momenteel in Europa een informatiecampagne gevoerd met de naam 'Choose ESC' (www.chooseesc.eu) om ESC te promoten. Deze campagne wordt ondersteund door zowel Euro NCAP als de Europese Commissie.

Wat is ESC?

ESC is een voertuigveiligheidssysteem dat de bestuurder ondersteunt. Als de bestuurder in een kritieke situatie terechtkomt en het voertuig dreigt te slippen, grijpt ESC autonoom in; de bestuurder hoeft zelf niets te doen. Wanneer een voertuig slipt, verliest de bestuurder in veel gevallen de controle over het voertuig, wat tot een ongeval kan leiden. Door ESC kan de bestuurder in kritieke situaties de controle over het voertuig behouden waardoor in veel gevallen een ongeval kan worden voorkomen.

ESC is op de markt onder veel verschillende namen: veel automerken hebben er een 'eigen' naam aan gegeven. Enkele voorbeelden zijn: ESP (Electronic Stability Program), VSA (Vehicle Stability Assist), DSC (Dynamic Stability Control), VSC (Vehicle Stability Control), DSTC (Dynamic Stability and Traction Control), VDCS (Vehicle Dynamics Control Systems) en PSM (Porsche Stability Management).

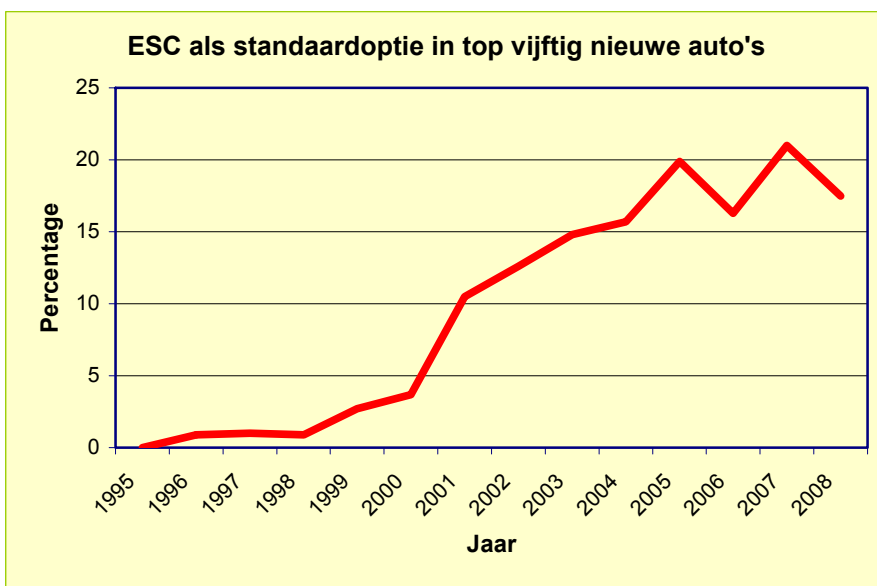
Hoe werkt ESC?

ESC vergelijkt de gewenste rijrichting (de stuurhoek die de bestuurder met het stuur aangeeft) met de werkelijke beweging van het voertuig. De werkelijke beweging van het voertuig wordt bepaald door de som van de laterale acceleratie (zijwaartse beweging) van het voertuig, de rotatie van het voertuig en de snelheid van de afzonderlijke wielen. Bij een beginnende slipbeweging verschillen de werkelijke beweging van het voertuig en de intentie van de bestuurder van elkaar. ESC remt in een dergelijke

situatie doelgericht afzonderlijke wielen af met eenzelfde techniek als bij ABS (het antiblokkeersysteem). ABS zorgt ervoor dat de wielen niet blokkeren en dus niet over het wegdek slippen. Door deze techniek blijven de wielen grip houden op het wegdek en blijft het voertuig dus bestuurbaar. Behalve op de wielen, grijpt ESC in veel gevallen ook direct in in de gastoevoer. De gastoevoer (en daarmee het geleverde motorvermogen) wordt verminderd waardoor het voertuig langzamer gaat rijden (Ferguson, 2007) en dus beter beheersbaar wordt. Een voertuig met ESC beschikt ook altijd over twee andere actieve veiligheidssystemen: het hiervoor genoemde ABS en ASR. ASR staat voor antidoorslipregeling (ook wel TCS of Tractiecontrole genoemd). ASR voorkomt dat de wielen blijven doordraaien (slippen) bij het wegrijden of versnellen. ABS en ASR beïnvloeden dus de lengtedynamica van het voertuig en ESC de dwarsdynamica. De toevoeging van ESC bevordert dus een stabiel rijgedrag in alle richtingen.

Wat is de aanwezigheid van ESC in het Nederlandse wagenpark?

In 2007 was naar schatting ongeveer 7% van alle personenauto's in het Nederlandse wagenpark voorzien van ESC (Grošanić & Assenmacher, 2008). Volgens BOVAG-RAI (2009) was ESC in 2008 als standaardoptie aanwezig op 17,5% van de basismodellen van vijftig best verkochte personenauto's. Tien jaar eerder was dat bij minder dan 2% het geval (zie *Afbeelding 1*).



Afbeelding 1. ESC als standaardoptie op basismodellen van de vijftig meest verkochte nieuwe personenauto's in procenten (BOVAG-RAI, 2009).

Gezien het eerder genoemde besluit van het Europees Parlement (Schwab, 2009; European Commission, 2008), zal dit percentage sterk stijgen.

Wat zijn de effecten van ESC?

Uit de eerste buitenlandse onderzoeken naar de effectiviteit van ESC zijn zeer gunstige effecten op de stabiliteit van het voertuig gebleken (Ferguson, 2007). Er is inmiddels een scala aan onderzoeken gedaan naar de mogelijke effecten van ESC op de verkeersveiligheid en die bevestigen de uitkomsten van de eerste onderzoeken.

Zowel Erke (2008) als Ferguson (2007) hebben een meta-analyse uitgevoerd van de bestaande literatuur naar de effecten van ESC. Uit deze analyses blijkt dat de verschillende onderzoeken eensgezind zijn over het positieve effect van ESC op vooral enkelvoudige ongevallen. Enkelvoudige ongevallen zijn ongevallen waarbij slechts één rijdend voertuig betrokken is.

De schattingen van de reductie van dodelijke enkelvoudige ongevallen door ESC lopen uiteen van 30% tot 62% voor personenauto's (Erke, 2008; Ferguson, 2007). Bij enkelvoudige ongevallen met gewonden ligt de reductie tussen de 18% en 64% (Erke, 2008). De effecten voor SUV's (Sports Utility Vehicles) zijn gemiddeld groter dan de effecten voor 'gewone' personenauto's. Dat komt doordat bij SUV's het zwaartepunt van het voertuig hoger ligt dan bij andere personenauto's. Een hoog zwaartepunt is nadelig voor de stabiliteit van het voertuig. ESC in SUV's heft dit nadeel deels op.

Het effect van ESC op meervoudige ongevallen (een ongeval waarbij meer dan één rijdend voertuig betrokken is) is wat minder duidelijk. Er lijkt sprake van een positief effect van ESC op vooral de meervoudige ongevallen met dodelijke afloop. Ferguson constateert een reductie in meervoudige ongevallen met dodelijke afloop tussen 17% en 38%, Erke rapporteert een reductie tussen 20% en 43%. De reductie bij meervoudige ongevallen met gewonden lijkt vrij klein of nihil. Erke vindt zelfs een kleine, nog onverklaarde, toename (+1% tot +3%) voor dit type ongevallen.

Ten slotte lijkt ESC ook het aantal kantelongevallen (waarbij een voertuig over de kop gaat) te reduceren. De geschatte effecten uit de meta-analyses van Erke en Ferguson staan in *Tabel 1*.

Ongevalstype/letselernt	Erke (2008)		Ferguson (2007)
	Puntschatting (%)	95%-betrouwbaarheidsinterval	Gemiddelde 'minima en maxima' uit de analyses (%)
Enkelvoudig dodelijk	-49	(-62;-33)	-30;-53
Enkelvoudig met gewonden	-46	(-64;-18)	-40;-50
Meervoudig dodelijk	-32	(-43;-20)	-17;-38
Meervoudig met gewonden	+2	(+1;+3)	0

Tabel 1. *Effecten van ESC volgens de meta-analyses van Erke (2008) en Ferguson (2007); reductie van het aantal ongevallen in procenten.*

Door eIMPACT (Malone et al., 2008) is geschat dat DC in vrachtauto's leidt tot een reductie van 35% voor dodelijke ongevallen en 20% voor letselongevallen. In het eIMPACT-project zijn de sociaal-economisch effecten van verschillende voertuigveiligheidssystemen voor Europa geschat in termen van de verkeersveiligheid, doorstroming en efficiëntie (kosten/baten) van het systeem.

Het is opmerkelijk dat er in de hiervoor vermelde (meta)analyses geen uitsplitsing wordt gemaakt naar het effect van ESC bij droog of nat/glad wegdek. Een nat/glad wegdek heeft een lagere wrijvingsweerstand dan droog wegdek waardoor een slip eerder optreedt. Met ESC zou dus meer te winnen zijn op nat wegdek (Aarts et al., 2008). Slechts één studie maakt onderscheid tussen droog en nat/glad wegdek en het blijkt dat ESC inderdaad een groter effect heeft op nat/glad wegdek. Lie et al. (2006) komen voor dodelijke en letselongevallen, rekening houdend met de staat van het wegdek, uit op de ongevallenreducerende effecten van ESC zoals weergegeven in *Tabel 2*.

Staat van wegdek	Reductie in ongevallen met verschillende afloop	
	Dodelijk	Letsel
Overall effect	22%	13%
Nat wegdek	56%	24%
Wegdek ijzig/besneeuwd	49%	30%

Tabel 2. *Ongevallenreducerende effecten van ESC bij verschillende staten van het wegdek, Lie et al. (2006).*

Heeft ESC nog neveneffecten?

Rudin-Brown et al. (2009) rapporteren op basis van een onderzoek waarin vele telefonische interviews zijn gehouden (1.517 interviews) dat het gebruik van ESC mogelijk kan leiden tot gedragsadaptatie. Gedragsadaptatie in deze context betekent dat bestuurders, omdat ze denken dat het voertuig door de ESC veiliger is geworden, roekelozener en met meer risico's gaan rijden. Er is echter nog te weinig onderzoek gedaan naar mogelijke gedragsadaptatie als gevolg van ESC om er een onderbouwde uitspraak over te kunnen doen. De eerder genoemde meta-analyses en hun berekende reductiefactoren zijn op ongevallenstudies – 'de praktijk' – gebaseerd. Wanneer in de praktijk gedragsadaptatie heeft plaatsgevonden, is deze dus al verdisconteerd in de reductiefactoren.

Wat zijn de effecten van ESC in Nederland?

In een recent SWOV-rapport (Christoph, 2010) wordt een schatting gedaan van de verkeersveiligheidseffecten van ESC in Nederland voor personenauto's in 2020 en in 2030. Het jaar 2020 is een belangrijke peildatum in veel verkenningen en beleidsdocumenten zoals in de *Nota Mobiliteit* (Ministerie van Verkeer en Waterstaat & Ministerie van VROM, 2004) en in het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2008-2020* (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2008). In Christoph (2010) zijn de minimale en maximale effecten van ESC op de verkeersveiligheid aangehouden zoals beschreven in de eerder genoemde buitenlandse meta-analyses (Erke, 2008; Ferguson, 2007). Zowel het percentage voertuigen met ESC (penetratiegraad) als het aantal enkelvoudige en meervoudige ongevallen in 2020 en 2030 zijn geschat op basis van historische reeksen. De aantallen ongevallen zijn zowel met als zonder het effect van ESC geschat, bij overigens ongewijzigd beleid. De reductie als gevolg van ESC is weergegeven als het (procentuele) verschil tussen deze twee schattingen. In *Tabel 3* staan deze schattingen.

Jaar	2020	2030
Penetratiegraad	57%	78%
Reducerende factor	30%-62% voor enkelvoudige dodelijke ongevallen 17%-43% voor meervoudige dodelijke ongevallen	
Reductie in aantal doden	33-72	33-71
Reductie ten opzichte van totaal aantal verkeersdoden zonder ESC	7-15%	10-21%

Tabel 3. *Reductie in aantal verkeersdoden in personenauto's door ESC voor de jaren 2020 en 2030 (Christoph, 2010).*

Wellicht is de genoemde reductie aan de hoge kant voor de Nederlandse situatie. Nederland heeft immers een relatief veilige infrastructuur en behaalt hierdoor naar verwachting minder 'winst' dan landen met een minder veilige infrastructuur (Aarts et al., 2008). De situatie van het wegdek kan per land bovendien sterk verschillen, bijvoorbeeld als gevolg van klimaatverschillen. Er is in de bovenstaande schatting van de effecten voor gekozen om de cijfers uit de meta-analyses aan te houden, omdat er onvoldoende gegevens beschikbaar waren om de afwijkingen als gevolg van deze twee factoren voor de Nederlandse situatie te kunnen schatten.

Eenink (2009) schat in een studie naar de effecten van anti-ongevalssystemen voor vrachtauto's dat DC een tot twee doden minder betekent bij enkelvoudige vrachtwagenongevallen paar jaar. Voor letselongevallen heeft hij een reductie van zeven tot tien ziekenhuisgewonden berekend.

Conclusie

ESC verbetert de stabiliteit en bestuurbaarheid van voertuigen in kritieke situaties aanzienlijk. Van ESC wordt dan ook een groot effect op de verkeersveiligheid verwacht. Hoewel de schattingen in buitenlandse studies voor Nederland mogelijk wat aan de hoge kant zijn vanwege de relatief veilige Nederlandse infrastructuur, kan ESC toch een aanzienlijke reductie van het aantal verkeersslachtoffers opleveren. Het aantal voertuigen met ESC zal aanzienlijk stijgen, mede door het besluit van de Europese Commissie dat ESC vanaf november 2011 gefaseerd verplicht stelt voor zowel personenauto's als vrachtwagens. Er zijn enige aanwijzingen dat gedragsadaptatie zou kunnen optreden door ESC, maar er is meer onderzoek nodig om hier zicht op te krijgen.

Publicaties en Bronnen

Aarts, L.T., et al. (2008). [Maximaal 500 verkeersdoden in 2020: waarom eigenlijk niet?](#) R-2008-5. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

BOVAG-RAI (2009). [Mobiliteit in cijfers: Auto's 2009/2010](#). Stichting BOVAG-RAI Mobiliteit, Amsterdam. Zie ook <http://www.bovag-cijfers.nl/>

- Christoph, M.W.T. (2010). [Schatting van verkeersveiligheidseffecten van intelligente voertuigsystemen; Een literatuurstudie](#). R-2010-8 Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Eenink, R.G. (2009). [Verkeersveiligheidseffecten van Anti-Ongevalsysteem; Schatting van de effecten op ongevallen met vrachtauto's op autosnelwegen](#). R-2009-11. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Erke, A. (2008). [Effects of electronic stability control \(ESC\) on accidents: A review of empirical evidence](#). In: Accident Analysis and Prevention, vol. 40, nr. 1, p. 167–173.
- European Commission (2008). [Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council concerning type-approval requirements for the general safety of motor vehicles](#). COM(2008) 316 final. European Commission, Brussels.
- Ferguson, S.A. (2007). [The effectiveness of Electronic Stability Control in reducing real-world crashes: A literature review](#). In: Traffic Injury Prevention, vol. 8, nr. 4, p. 329-338.
- Grošanić, S. & Assenmacher, S. (2008). [eSafety – Implementation Status Survey 2007](#). Technische Universität München, München.
- Lie, A., et al. (2006). [The effectiveness of electronic stability control \(ESC\) in reducing real life crashes and injuries](#). In: Traffic Injury Prevention, vol. 7, nr. 1, p. 38-43.
- Malone, K., et al. (2008). [Socio-economic impact assessment of stand-alone and co-operative Intelligent Vehicle Safety Systems \(IVSS\) in Europe; Final report and integration of results and perspectives for market introduction of IVSS](#). Deliverable D10 (incl. D9). eIMPACT Consortium. European Commission, Brussels.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008). [Strategisch plan verkeersveiligheid 2008-2020; Van, voor en door iedereen](#). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 's-Gravenhage.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat & Ministerie van VROM (2004). [Nota Mobiliteit; Deel I: Naar een betrouwbare en voorspelbare mobiliteit](#). Ministerie van Verkeer en Waterstaat / Ministerie van VROM, 's-Gravenhage.
- Rudin-Brown, C.M., et al. (2009). [Does Electronic Stability Control change the way we drive?](#) In: Proceedings of the 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board TRB. 11-15 January 2009, Washington D.C.
- Schwab, A. (2009). [Type-approval requirements for the general safety of motor vehicles ***I. P6_TA-PROV\(2009\)0092](#). In: Texts adopted at the sitting of Tuesday 10 March 2009, P6_TA-PROV(2009)03-10. European Parliament, Brussels, p. 41-76.