

Autonomo autorijden niet langer sciencefiction

Een boek lezen achter het stuurwiel?

Al tientallen jaren zijn er testprojecten met zelfstandig rijdende auto's. De media zijn er dol op, want zo'n treintje rijdende kolonne levert prachtige plaatjes op. Vooral als de bestuurders vrolijk met hun handen uit het raam wapperen. Altijd goed voor een paar minuutjes in het televisienieuws. Maar nu wordt het menens: de eerste voorzichtige vormen van autonoom rijden worden werkelijkheid.



Misschien wel het meest spraakmakende project op het gebied van autonoom rijden is de 'self driving car' van Google, een initiatief van de steenrijke eigenaren van het internetconcern. Diverse Amerikaanse staten laten de auto toe.

Een boek lezen achter het stuurwiel? Of even uw e-mailtjes doornemen op de mobiel, terwijl de auto zelf zijn weg zoekt? Ondanks alle spraakmakende Europese proefprojecten heeft dit nog steeds iets futuristisch, maar de eerste ferme stappen in die richting worden dit jaar toch echt gezet. We kijken al niet meer op van autotechniek die letterlijk en figuurlijk meedenkt om de veiligheid te verbeteren. Of die een combinatie van bescherming en comfort biedt. Denk bijvoorbeeld aan intelligente cruise control.

Ook zoiets geavanceerd als lichtjes automatisch bijsturende *lane keeping* is bijvoorbeeld al leverbaar in relatief alledaagse 'MQB' modellen als de Golf, de A3 en de León.

Maar nu dient zich een volgende stap aan, een evolutie van de autotechniek die al aardig aanschurkt tegen het echt autonoom rijden van de auto. Merken als Volvo en Mercedes komen

binnenkort bijvoorbeeld met productiemodellen die het rijden in fileverkeer desgewenst van je overnemen. De laatste corrigeert de besturing zelfs tot 200 kilometer per uur. Komend jaar gaan we in elk geval deze S-Klasse al in de showrooms zien. En wat belangrijker is: ook op de weg.

Amerika is verder

Over de precieze invulling van de nieuwe ontwikkeling zullen we het vanzelfsprekend nog uitgebreid hebben. Eerst moeten we vaststellen dat het allemaal in een heel logische en gestaag vorderende ontwikkeling past die ten goede komt aan zowel veiligheid als milieu en het verminderen van files. Pijnlijk detail is daarbij wel dat Amerika 'ons' technisch niet veel kan leren, maar qua wetgeving wél significant verder is. Zo is het in drie Amerikaanse staten - onder strenge regels - toegestaan om volledig autonoom

rijdende auto's de weg op te sturen. Meest recent tekende de nieuwe gouverneur van Californië Jerry Brown de wet die het mogelijk maakt om gerobotiseerd rijdende prototypen zoals de door Google ontwikkelde 'robot-Prius' onder realistische omstandigheden te beproeven. In de Amerikaanse staten Nevada en Florida stond eenzelfde Google-auto al geregistreerd met een speciale kentekenplaat voor autonoom rijdende auto's: kentekenplaat nummer 001. De Amerikanen willen daarmee aangeven dat het de eerste van een nieuwe generatie voertuigen is.

Testen in speciale stad

In deze combinatie van auto, informatietechnologie en hoogwaardige sensorelektronica willen de Amerikanen zich de kaas nu eens niet van de boterham laten eten door Europeanen, Japanners of Chinezen. Ze geloven in een toekomst met een vergaande automatisering van de individuele mobiliteit.

U voelt: ook in de USA is het nog wel verplicht om in zo'n gerobotiseerde testauto iemand aan boord te hebben die fysiek kan ingrijpen als de techniek op hol slaat. Men rekent er echter op dat ook dát op afzienbare termijn niet meer nodig zal zijn. Om de ultieme vorm van autonoom rijdende auto's te beproeven zal er in de woestijn van New Mexico een compleet en geheel functionerend stadje van 26 vierkante kilometer worden gebouwd, naar voorbeeld van een bestaande gemiddelde kleine stad in Amerika: Rock Hills in South-Carolina. Het budget? Dat belooft rond een miljard dollar. Feitelijk had de eerste spade deze zomer de grond in moeten gaan, maar door problemen met de aankoop van de betreffende grond wordt de *ghost town* toch iets verder de woestijn in verplaatst. Alles zal daar ondergronds gebeuren, terwijl bovengronds volledig functionele huizen en kantoren worden neergezet.

De wetenschappelijke *ghost town* zal officieel CITI heten: Center for Innovation Technology and Testing. Uiteraard draait het zeker niet alleen om volledig veilige 'autonome' rijtesten. Ook nieuwe



In New Mexico moet binnenkort de stad CITI verrijzen, naar voorbeeld van een doorsnee Amerikaans stadje, maar dan zonder inwoners om veilig allerhande technologie te kunnen testen.

soorten van datacommunicatie en zelfs futuristische types wasmachines, toiletten en geautomatiseerde tankstations zullen in beeld komen. Waarom New Mexico? Er is daar enorm veel land beschikbaar en er zijn in de regio al federale onderzoeksinstituten als Los Alamos National Labs en Sandia National Labs.

EU ligt dwars

Hoe ver zijn we in Europa op dat gebied? In de autowereld is het antwoord op die vraag tweeledig. Het is duidelijk dat de techniek hier razendsnel voortschrijdt. Ook heel betaalbare productie-modellen bieden technologie die zelfstandig een noodstop kan uitvoeren of indien nodig een beetje bijstuurt.

Slimme radargestuurde cruise control? Automatische parkeertechniek? Het zijn al lang geen snufjes meer die alleen aan de topsegmenten zijn voorbehouden. Tel dat bijvoorbeeld op bij het zojuist afgesloten Sartre-project. Daarin is aangetoond dat het ook met de huidige technologie uitstekend te doen is om drie of vier auto's automatisch achter een daarvoor uiteraard geschikte vrachtwagen te laten 'stayeren' met snelheden tot 90 kilometer per uur.

De techniek is dus al lang niet meer de *bottleneck*

voor verdergaande ontwikkelingen. Feitelijk hangt alles op een kennelijk veel moeilijker te nemen horde: de Europese verkeersregels zoals die in de zestiger jaren in het Verdrag van Wenen zijn vastgelegd.

Verbruik gehalveerd

Tijdens een exclusief gesprek in Zweden onderstreept Volvo's ontwikkelingstechnicus en veiligheidstopman Thomas Broberg dat we op een historisch moment zijn aangeland. Waarbij het wachten is op 'de Europese overheid'. Een verdergaande vorm van automatisch rijden ligt voor het grijpen en is de logische volgende stap, maar Broberg waarschuwt ons glimlachend om vooral niet onze adem in te houden tot Brussel in actie komt.

Broberg: "We hebben het concept treintje rijden achter een vrachtwagen en een toerbus beproefd, omdat die nu eenmaal langere afstanden over doorgaande routes rijden. Beide zijn een goede oplossing. Helaas kunnen we met die techniek niet zoveel, omdat er problemen zijn met wetgeving. En vragen van juridische aard. Zo rijden die auto's volgens de klassieke regels veel te dicht op elkaar. Ook zou je bijvoorbeeld moeten regelen hoe het bij een botsing met aansprakelijkheid zit.

Heeft de voorste schuld? Jijzelf? Of de autofabriek?" Broberg ziet boeiende aspecten om over te filosoferen: "Gevaarlijk? Is de mens zelf juist niet ongevalsoorzaak nummer één?" Bovendien zouden we moeten kijken naar de mogelijkheden en niet alleen naar de risico's. Zo blijkt volgens Broberg uit de testen dat *slipstreamen* als een soort wielrenpeloton tot 50 procent brandstofbesparing kan opleveren. Bovendien neemt dat hele 'pelotonnetje' op de weg de helft of zelfs een derde van de gangbare ruimte in. De voordelen voor milieu en filebeheersing zijn evident. Helaas maalt Europese regelgeving langzaam, heel langzaam. Zelfs wanneer vet gesubsidieerde Europese onderzoeksprojecten glasheldere resultaten opleveren.

De grenzen verkennen

Die stroperigheid beweegt de autofabrikanten om de grenzen van het wettelijk toegestane te verkennen. Zo heeft Volvo als *spin off* van Sartre al techniek aangekondigd die hun komende generatie modellen vrijwel zelfstandig laat rijden. Over pakweg een jaar wil men auto's voorstellen die de huidige hulpsystemen flink overtreffen. Bij snelheden tot 50 kilometer per uur worden toekomstige Volvo's al een soort halve 'robocar'. Zo gauw het verkeer rustig voort tokkelt - zoals in het typische woonwerkverkeer - neemt de techniek het desgewenst vrijwel totaal van de bestuurder over: gasgeven, remmen én sturen. De auto volgt zijn voorganger, kan een bocht zelf 'lezen' en ontwijkt een plotseling opdoemend obstakel op de weg. Broberg: "Zelf kan ik niet wachten! Net als de gemiddelde forens zit ik honderden uren per jaar in de auto. Vaak is dat letterlijk slaapverwekkend". Het is een boeiende vraag of dat de bestuurder niet zal verleiden om in de file heel andere dingen te gaan doen. Een boek lezen - zoals men dat met een knipoog demonstreert in het Sartre-project - lijkt nog wat ver gezocht, maar Volvo geeft zelf aan dat dergelijke nieuwe technologie vooral jonge rijders enorm aanspreekt. Er ligt dus een



Het Sartre-project is inmiddels afgerond. Conclusie: technisch gesproken is het gebruik van een road train eigenlijk al geen probleem meer. De wetgeving is echter een héél ander verhaal.



Rijden zonder handen? Automerken én de nieuwste automodellen zijn er eigenlijk klaar voor, maar internationale verkeersverdragen staan verdere stappen in de weg.



De nieuwe S-Klasse virtueel testen in de grote simulator van de ontwikkelingsafdeling? Intrigerend is het zeker, maar het vereist een sterke maag.



De hele simulator beweegt twaalf meter naar links en naar rechts met een maximale snelheid van 10 m/s. Dat maakt uitwijkmanoeuvres meer dan levensecht.

enorme uitdaging om mail, Facebook, WhatsApp en internet op een slimme en veilige manier in het dashboard te integreren.

Mercedes S kijkt rondom

Mercedes onthult binnenkort zijn nieuwe S-Klasse. Een treffend voorbeeld van de nieuwe 'smart technology', want de Duitsers zullen hun vlaggenschip als gebruikelijk positioneren als de technisch meest geavanceerde productieauto die voor geld te koop is.

Om dat mogelijk te maken, passen de ontwikkelingstechnici een niet eerder vertoonde verzameling sensoren toe. Die verkennen letterlijk alles wat er rondom de nieuwe S-Klasse gebeurt. Ook als je dat zelf nog niet eens waarneemt. Slimme algoritmen zorgen er vervolgens voor dat de techniek indien nodig ingrijpt en in elk geval zo vroeg mogelijk waarschuwt. En meehelpt. Nooit eerder schurkte een nieuw automodel zo

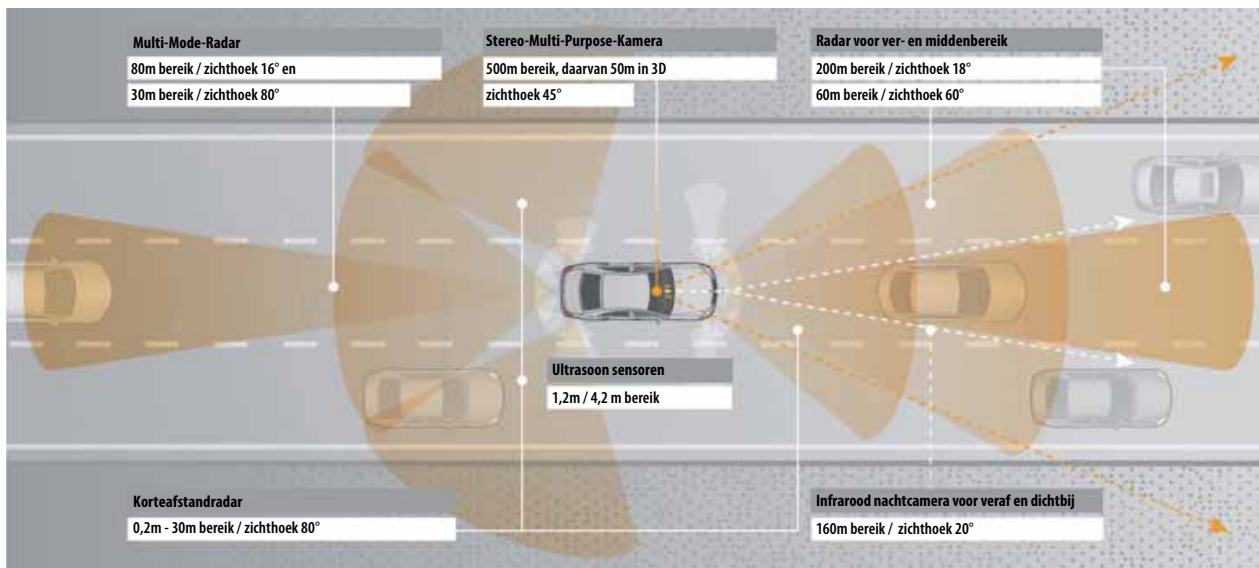
dicht aan tegen de wettelijk begrensde mogelijkheden van het autonoom rijden. De S-Klasse zelf houdt Mercedes nog even tegen de borst - om het in kaart te nemen uit te drukken - maar tijdens de 'Intelligent Drive TecDay' in hun ontwikkelingscentrum Sindelfingen kregen we al wel de gelegenheid de nieuwe technologie in hun enorme rijsimulatoren mee te maken.

Researchtopman Prof. Dr. Thomas Weber: "De S-Klasse heeft niet alleen ogen aan de voorkant, maar krijgt 360 graden rondom zicht". Van cruciaal belang is daarbij, zo onderstreept Weber, dat alle systemen in een netwerk met elkaar zijn verbonden tot wat de technici 'sensorfusie' noemen. Weber: "Een goed voorbeeld van de voordelen is het BAS Plus hulpsysteem met Dwarsverkeer Assistent. Op basis van de Duitse database van ernstige ongevallen (GIDAS) hebben we berekend dat deze nieuwe techniek 27 procent van alle ongevallen op kruisingen zou kunnen voorkomen of

in elk geval veel minder zwaar kan maken. Vergis je niet: dat zou alleen in Duitsland al om 20.000 zware ongevallen gaan. Ongevallen waarbij nu nog gewonden vallen. Of erger".

Simulator

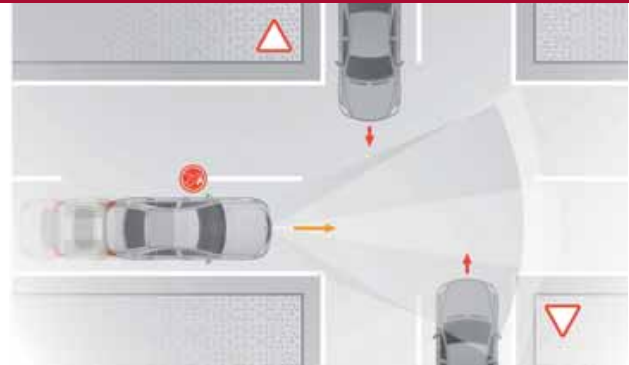
Om dat alles zelf te ervaren, verplaatsen we ons naar een klein stadje in de buurt van Stuttgart. Nou ja, virtueel dan. We stappen in de enorme rijsimulator in Sindelfingen. Vergelijkbaar met de 'dansende vliegtuigcabine' waarin piloten hun training krijgen. Het effect is verbluffend levensecht. De krachten die de auto normaal gesproken op de inzittenden opwekt bij het nemen van bochten en bij optrekken en remmen worden nagebootst door immense hydraulische cilinders die de hele unit in bijna alle richtingen laten bewegen. Zo bootst men de acceleratie- en vertragingseffecten na.



De S-Klasse kijkt rond met stereocamera en diverse korte- en lange-afstand radarsystemen voor en achter de auto.



Slimme algoritmen laten de Mercedes passend reageren op dreigend gevaar voor én achter.



Nieuwe techniek kijkt - en denkt - mee op een kruising en kan volgens zijn bedenkers veel ongevallen voorkomen.

Oké, je mist vaaglijk het gevoel van kleine hobbels in de weg, maar verder voelt alles toch opmerkelijk normaal aan. Dat neemt niet weg dat we tijdens de twintig minuten durende virtuele testrit toch even moeten stoppen om de simpele reden dat mijn evenwichtsorgaan tegenstribbelt. Lees: ik word een beetje misselijk.

Vergis u niet in de bewegingen, want de simulatorcabine kan bijvoorbeeld zijdelings tot twaalf meter bewegen met een snelheid tot tien meter per seconde. Zodat ook zeer snelle manoeuvres met dubbele koersveranderingen kunnen worden nagebootst.

Hoe dan ook: intussen hebben we vastgesteld dat het systeem een plotseling achter een bestelwagen vandaan 'overstekende' personenauto subiet detecteert en - wanneer we opzettelijk ietwat aarzelend reageren - onze virtuele S-Klasse tijdig met een noodstop tot stilstand brengt. De 'Dwarsverkeer Assistent' werkt onder andere op basis van sensorinfo uit meerdere radarsystemen en een innovatieve, nieuw ontwikkelde, stereocamera. Die laatste kan de situatie beter beoordelen en kan onder andere ook diepte beter inschatten dan de klassieke 'mono' camera.

De Cross-Traffic Assist werkt tot een snelheid van 72 kilometer per uur en zal dus zowel in de stad als op binnenwegen zijn nut bewijzen. De techniek signaleert overigens met eenzelfde gemak ook plotseling overstekende voetgangers en kan daar tot 50 kilometer per uur bovendien autonoom actie op nemen. Een ander systeem

signaleert in het donker personen en dieren langs de weg en licht die via de koplampen kort aan. Als waarschuwing voor bestuurder en voetganger, zozegged.

Voetganger

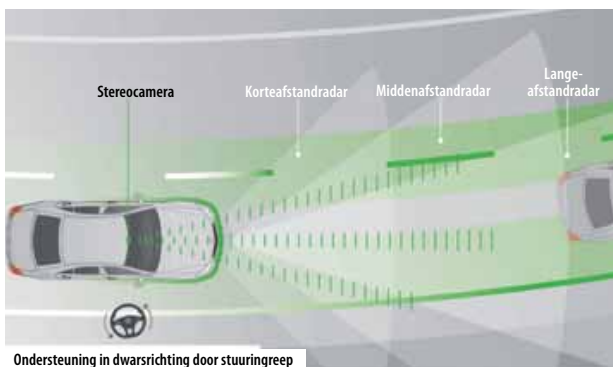
Nu de maag weer een beetje stabiel is geworden, start deel twee van de virtuele rit. We verlaten het stadje en rijden op een provinciale weg. Een batterij van sensoren houdt onder meer in de gaten of we netjes tussen de lijnen blijven rijden. De techniek is bekend, maar de werking is via de integratie van camera's en sensoren uitgebreid met geavanceerde functies als 'frontale botsing detectie' tijdens een ingezette inhaalmanoeuvre. De auto kan waarschuwen, zelfstandig remmen en via de besturing naar het veilige deel van de weg terugkeren.

De virtuele weg in onze simulator wordt intussen breder en verandert in een snelweg met twee keer twee rijstroken. We schakelen de cruise control in op 130 kilometer per uur en merken dat de Mercedes DISTRONIC techniek in zijn nieuwe gedaante een stap naar ergens halverwege het 'echte' autonoom rijden heeft genomen.

Niet alleen volgt de nieuwe S-Klasse automatisch op de juiste afstand zijn voorganger, maar hij heeft nu ook een 'Stuurassistent'. Die houdt de auto letterlijk tussen de lijnen en volgt voorgangers 'slim' op gepaste afstand. Geen wegbelijning? Ook geen bezwaar, want de sensoren maken een driedimensionele analyse van de bewegingen

van de voorgangers in het verkeer en handelen daarnaar. De techniek helpt bijvoorbeeld ook mee om niet al te scherpe bochten netjes te volgen. Een vormde vorm van een 'autopiloot'? Niet helemaal, want ook Mercedes houdt zich aan de letter van de regels van het Verdrag van Wenen. De techniek helpt tot zekere hoogte wel bij het sturen, maar eist bijvoorbeeld wel van de bestuurder dat hij - of zij - het stuur met minstens één hand vasthoudt. En controleert dat ook met speciale sensoren in de besturing. Noem het een auto die je wel heel letterlijk met twee vingers kunt besturen. Het effect is hoe dan ook bijzonder comfortabel, omdat je in druk verkeer én op de grote weg je aandacht bij het verkeer kunt houden.

Ook in traag lopend en hortend verkeer is het relaxed rijden, want de S-Klasse remt waar nodig af tot stilstand en trekt rustig op als onze voorligger weer een stukje kan doorrijden. Tot de eerder ingestelde kruisnelheid vanzelfsprekend. Dat kan van 30 tot 200 kilometer per uur zijn. Met een auto die het verkeer voor en achter je in de gaten houdt, verkeerde bewegingen op de weg 'afvangt', dwarsverkeer en voetgangers in de gaten houdt en flerijden grotendeels van je overneemt, is het laatste stapje naar volledig autonoom rijden in feite nog maar heel klein. Misschien wel het belangrijkste gegeven: dat alles is niet in een exotisch prototype verpakt - zoals de Amerikaanse Google robotauto - maar staat binnenkort gewoon in de showrooms.



DISTRONIC Plus gebruikt stereocamera en radar om voorgangers gelijkmatig te volgen, ook in bochten.



Nieuwe techniek zet een spotje op personen langs de weg en signaleert ook dieren.