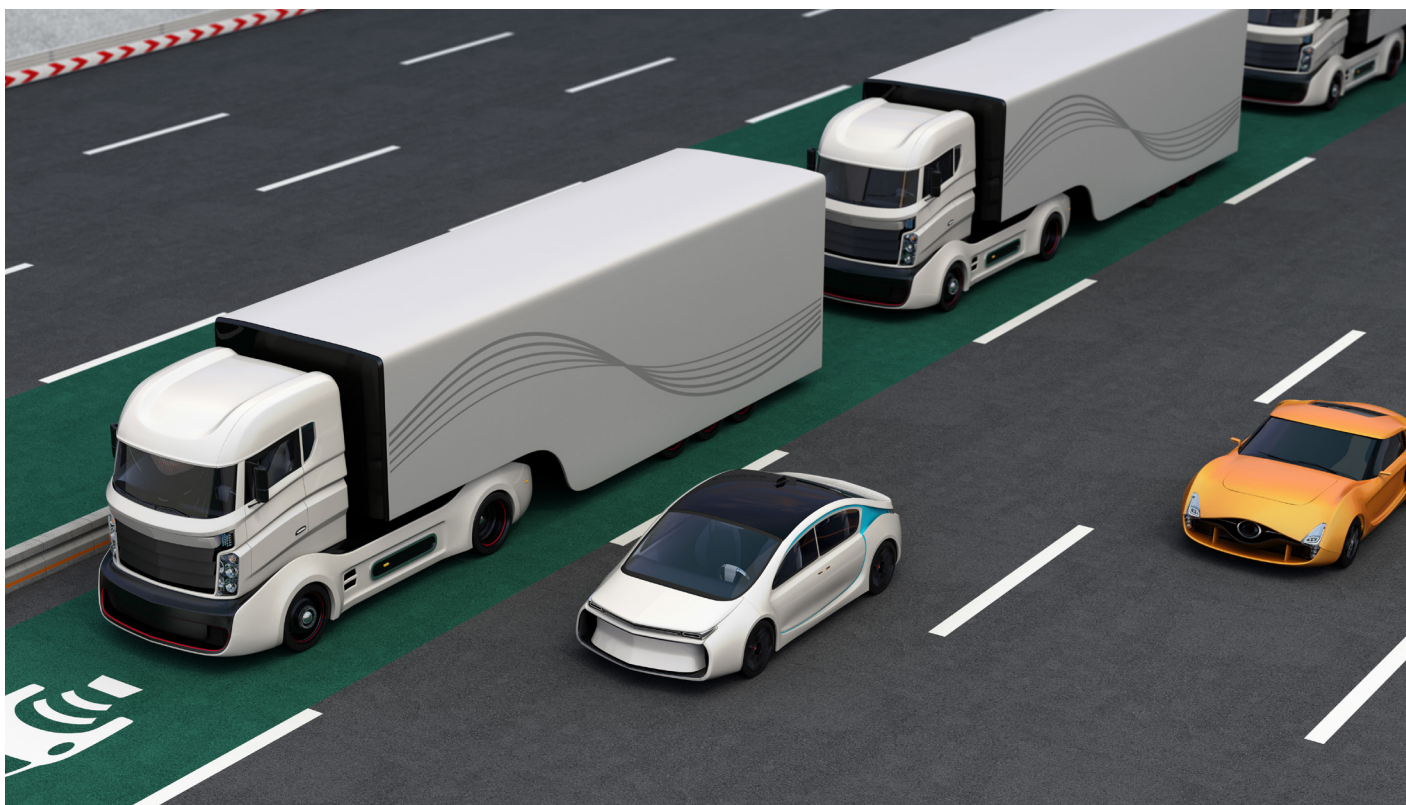


Whitepaper

Zelfrijdende auto's: straks ook in de transportsector?

Autonoom rijden en robotica zullen de transportsector in de nabije toekomst ingrijpend veranderen. Innovatieve autofabrikanten als Tesla, Volvo en Embark werken aan elektrische, maar bovendien autonoom rijdende semi-vrachtwagens, die het vrachtverkeer veiliger maken en waarmee transportbedrijven flink besparen op chauffeurs- en brandstofkosten. Vos Logistics volgt deze ontwikkeling met grote belangstelling.



ZELFRIJDENDE TRUCKS

De Tesla Model 3 was in 2019 met bijna dertigduizend exemplaren de best verkochte personenauto in Nederland. Een belangrijke feature van deze elektrische middenklasser is de aanwezigheid van een automatische piloot. Ook de zelfrijdende auto's van BMW, Mercedes Benz, Nissan en Volvo groeien in populariteit. Sinds kort is ook de eerste zelfrijdende vrachtwagen in (massa)productie: de Tesla Semi.

In de toekomstvisie Imagine Vos Logistics 100, opgesteld ter gelegenheid van het 75-jarig bestaan van Vos Logistics in 2019, voorziet deze internationale specialist in transport en logistiek vier belangrijke ontwikkelingen voor de komende 25 jaar:

- ✓ **Meer duurzaamheid door het gebruik van groene energie**
- ✓ **Meer efficiëntie door digitalisering en toepassingen op het gebied van data-analyse**
- ✓ **Een sterke invloed van e-commerce op het functioneren van toeleveringsketens**
- ✓ **De introductie van autonoom rijden en robotica**

Dit artikel focust op laatstgenoemde ontwikkeling: de komst van zelfrijdende vrachtwagens in de nabije toekomst. Maar de vraag is breder: hoe gaat autonoom vrachtvervoer de transportsector veranderen? Want de komst van de zelfrijdende Tesla Semi, die alom wordt beschouwd als een belangrijke stap in deze ontwikkeling, is niet alleen een flinke boost voor de digitalisering van de vrachtwagenindustrie, maar ook een enorme impuls voor fundamentele veranderingen in de hele sector transport en logistiek.

“Autonoom rijden zal de samenleving grote voordelen opleveren op sociaal, ecologisch en zakelijk gebied.”

Rosa Thuis

Vijf niveaus van autonoom rijden

Een volledig autonoom rijdend voertuig rijdt zonder dat er mensen aan te pas komen. Er is geen bestuurder nodig; het voertuig hoeft zelfs geen plek meer te hebben voor een bestuurder. Toch kan een bestuurder niet bij iedere vorm van autonoom rijden gemist worden. We onderscheiden zes niveaus van automatisering, waarvan alleen 'niveau 0' nog volledige menselijke besturing vereist.

De andere niveaus – niveau 1 tot en met 5 – geven een oplopende mate van automatisering aan. We kunnen ze als volgt omschrijven:

- 1 Rijondersteuning voor de chauffeur**
De chauffeur rijdt in principe zelf, maar krijgt hulp bij het sturen, gas geven en remmen.
- 2 Gedeeltelijke autonomie**
De chauffeur heeft onder bepaalde omstandigheden de mogelijkheid om het sturen, gas geven en remmen over te laten aan een geautomatiseerd systeem, maar zijn volledige aandacht blijft vereist.
- 3 Voorwaardelijke rijautomatisering**
Het voertuig kan de meeste rijtaken autonoom uitvoeren, maar een menselijke override is nog altijd nodig.
- 4 Hoge mate van rijautonomie**
Het voertuig kan alle rijtaken uitvoeren, maar geofencing – het afbakenen van een gebied door een virtuele grens – is vereist en menselijke override is nog altijd mogelijk.
- 5 Volledige rijautonomie**
Het voertuig voert alle rijtaken uit zonder dat menselijke activiteit nodig is. Een cabine voor de bestuurder is eenvoudigweg niet meer nodig.

De komst van semi-vrachtwagens

Niet alleen Tesla, de Amerikaanse producent die wereldwijd vooroploopt met elektrisch rijden, maar ook andere vrachtwagenfabrikanten en verschillende start-ups zijn inmiddels bezig met de ontwikkeling en het testen van deels of volledig autonoom rijdende vrachtwagens, ook wel semi-vrachtwagens genoemd. Interessante voorbeelden zijn de Zweedse producenten Volvo en Einride. Volvo is al een aantal jaren bezig met de ontwikkeling van de volledig elektrische Vera Truck, een zelfrijdende vrachtwagen met autonomie op niveau 5. De Vera moet op een vooraf gedefinieerde route garant staan voor een zo naadloos mogelijk transport. Volvo test het transport van goederen met de Vera Truck in Göteborg, op een vast traject tussen een logistiek centrum en een haventerminal.

Ook Einride ontwikkelt een autonome vrachtwagen: de Einride Pod. Deze eveneens Zweedse fabrikant afficheert de Pod zelf als 'het eerste volledig elektrische en volledig automatische transportvoertuig ter wereld'. Of dat klopt? Net als de Vera heeft ook de testvrachtwagen van Einride geen ruimte meer voor een bestuurder, maar het voertuig heeft nog wel menselijke hulp op afstand nodig. Een ander verschil: waar Volvo vooral mikt op transport op korte afstand, zoals in een overslaghaven, heeft de Einride Pod de mogelijkheid om ook langere trajecten af te leggen. Daarom is de Pod evengoed geschikt voor bijvoorbeeld het transport van grotere zendingen, stadsleveringen en distributie.

Tóch een bestuurder nodig?

Niet alle ontwikkelaars streven naar een volledig autonoom rijdende vrachtwagen: een voertuig met autonomie op niveau 5. Bedrijven als Embark, Waymo, Tu Simple, Kodiak Robotics,

ZELFRIJDENDE TRUCKS

AutoX en Paccar zien meer in niveau 4. Zij werken aan semi-vrachtwagens die autonoom van A naar B kunnen rijden, maar waarop nog wel een menselijke bestuurder de wagen op ieder moment volledig kan overnemen.

Er zijn ook ontwikkelaars die werken aan autonome voertuigen die alleen een specifiek traject hoeven af te leggen, bijvoorbeeld tussen twee of meer logistieke hubs langs of vlakbij een snelweg. Deze vrachtwagens hoeven niet via kleine weggetjes naar steeds weer andere klantlocaties te rijden, maar leggen elke keer dezelfde route af en rijden vooral op asfalt. Onder andere het Amerikaanse Embark, dat vrachtwagens levert aan webgigant Amazon, werkt aan dergelijke (deels) autonoom rijdende vrachtvoertuigen.

Andere bedrijven, zoals Tu Simple en Plus.ai, verbeterden hun semi-vrachtwagens recentelijk met onder andere een 360-graden bewustzijn in elk weertype, en met een systeem dat obstakels kan detecteren tot op 1600 meter afstand. Dit verandert niets aan de manier waarop een voertuig rijdt, maar wel aan de wijze waarop het systeem erachter werkt. Aurora Innovation, Ike, AutoX en Hyundai richten zich specifiek op de hardware, software en datadiensten waarmee voertuigen autonoom kunnen rijden. Er zijn dus veel bedrijven met heel verschillende strategieën, die allemaal de transportsector fundamenteel willen veranderen.

Maar de meeste ogen zijn nog altijd gericht op de Tesla Semi. Waar de hierboven genoemde producenten een autonoom rijdend voertuig op niveau 4 ontwikkelen, stelt Tesla zich tevreden met niveau 3. De chauffeur van een Tesla Semi krijgt de beschikking over dezelfde functies als de bestuurder van een Tesla Model 3 personenauto. Ook zelfrijdende vrachtwagens op niveau 2 worden trouwens ontwikkeld, zoals de voertuigen van Pronto.ai, de onderneming van Anthony Levandowski die vanaf 2009 meedeed aan de ontwikkeling van de zelfrijdende auto van Google. Het gedroomde voertuig van Pronto.ai krijgt een volledig adaptieve cruisecontrol, proactieve rijstrookcentrerung en een automatische noodremfunctie. Overigens denken deze en andere ontwikkelaars niet alleen na over rijautonomie, maar ook over nieuwe, duurzame energiebronnen, zoals waterstof.

Voordelen van autonome semi-vrachtwagens

Het voordeel van een autonoom rijdende vrachtwagen is allereerst meer verkeersveiligheid. Alleen al in Nederland zijn dagelijks gemiddeld zeventien (traditionele, dus niet autonome) vrachtwagens betrokken bij ongevallen. Tussen 2009 en 2018 vielen jaarlijks gemiddeld tachtig verkeersdoden bij ongelukken waarbij een oplegger betrokken was. Met autonoom vrachtvervoer worden geen menselijke fouten gemaakt, worden apparaten aan boord altijd op de juiste manier gebruikt en verdwijnt het risico dat een bestuurder in

slaap valt. Voorwaarde is uiteraard dat autonome voertuigen eerst uitgebreid getest worden. Pas als zeker is dat ze ook zelf geen fouten maken, kunnen deze vrachtvoertuigen de verkeersveiligheid werkelijk vergroten.

Andere voordelen van autonoom rijden zijn minder reiskosten en een kortere reistijd. Op niveau 4 zit nog wel een chauffeur op de wagen, maar die hoeft lang niet alles meer te doen. Daarom zijn minder pauzes nodig. (Op niveau 5 zitten zelfs helemaal geen menselijke bestuurders meer op de vrachtwagens; op dit hoogste niveau zijn alleen nog 'remote' bestuurders nodig, en alleen voor bepaalde tijden.)

Een kostenvoordeel ontstaat ook doordat een autonoom rijdende vrachtwagen sneller anticipeert op het verkeer dan een menselijke bestuurder, waardoor het rijden soepeler wordt. Dat levert flinke besparingen op, denk aan zowel chauffeurskosten als brandstofkosten. Dit is een groot voordeel, want arbeid en brandstof zijn samen goed voor niet minder dan 80 procent van de totale kosten van logistieke operaties. Een aanvullend voordeel van soepeler rijden, is dat een autonome vrachtwagen makkelijker met een batterij kan rijden. Dankzij de soepele aandrijving van de vrachtwagen kan de accu volledig worden benut, en hoeft deze minder vaak te worden opgeladen waardoor de vrachtwagen minder vaak hoeft te stoppen.

Time to market

Een autonoom rijdende vrachtwagen klinkt als toekomstmuziek, maar verschillende fabrikanten zijn wel degelijk van plan om deze voertuigen al op korte termijn op de markt te brengen. De meeste Amerikaanse ontwikkelaars zitten inmiddels in de testfase. Zo deden Waymo, Embark en Kodiak in 2020 verschillende proeven in Texas, New Mexico, Arizona en Californië, Amerikaanse staten waar de weersomstandigheden en de beschikbare wegen erg geschikt zijn voor dergelijke tests. Kodiak, dat werkt aan acht verschillende modellen, is zelfs al begonnen met de eerste commerciële leveringen. Fabrikant Tu Simple deed in 2020 proeven met autonome vrachtwagens die trailers van USPS (United States Postal Services) vervoeren.

Maar ook buiten Amerika wordt hard gewerkt aan de ontwikkeling van autonome semi-vrachtwagens. Het Zuid-Koreaanse Hyundai, AutoX uit Hongkong en de eerder al genoemde Zweedse merken Volvo en Einride zijn allemaal druk bezig met hun eigen productontwikkeling en het testen van voertuigen. Voordat deze autonome vrachtwagens op de Nederlandse markt te koop zijn, moeten ze overigens ook in Nederland zelf een test- en introductiefase doorlopen.

Autonoom rijden bij Vos Logistics

Ook nu al profiteert het vrachtverkeer van innovatieve technologieën als adaptieve cruisecontrol, automatische

ZELFRIJDENDE TRUCKS

routeplanning en motormanagementsystemen om het rijden te optimaliseren of bijvoorbeeld cameraspiegels te vervangen. Personenauto's worden uitgerust met steeds meer technieken, zoals LIDAR – een techniek die met laserpulsen afstanden inschat ten behoeve van bijvoorbeeld parking control – en autonoom sturen. Dergelijke functies ondersteunen de bestuurder, zorgen voor meer veiligheid en leiden tot zuiniger rijden. Menselijke besturing wordt minder noodzakelijk en de rol van de menselijke bestuurder wordt steeds meer 'ondersteunend'.

Vos Logistics wil deze ontwikkeling niet missen en denkt na over hoe het bedrijf door rijautonomie efficiënter kan werken. De transporteur wil bijvoorbeeld een vrachtwagenlading vanuit Oss leveren aan een bestemming in het Franse Lyon. In de toekomst zou een lokale chauffeur van Vos Logistics de trailer met deze lading eerst met een pick-up van het ophaaladres in Oss naar een aangewezen knooppunt (een hub) nabij de snelweg kunnen transporteren. De trailer rijdt vervolgens autonoom én elektrisch van deze hub naar een andere hub: een knooppunt eveneens langs de snelweg, maar dan nabij de eindbestemming in Lyon. Dit gebeurt bij voorkeur 's nachts, als er geen files zijn. De volgende ochtend haalt een lokale Franse pick-up de trailer op van de hub in Lyon en legt de laatste kilometers af naar het afleveradres.

Utopisch of realistisch?

Wat hebben we nodig om dit toekomstbeeld te realiseren? In deze whitepaper hebben we vooral technische aspecten uitgewerkt, maar er komt meer bij kijken. Denk aan:

- ✓ **de juiste infrastructuur**
- ✓ **een degelijk transportmanagement**
- ✓ **de benodigde controlesystemen**
- ✓ **organisatieveranderingen**
- ✓ **sociale impact**
- ✓ **acceptatie**
- ✓ **Europese wetgeving**
- ✓ **aansprakelijkheid en verzekering**
- ✓ **transportkosten**

Autonoom rijden zal de samenleving grote voordelen opleveren op sociaal, ecologisch en zakelijk gebied. Aan de andere kant: grote veranderingen stuiten ook altijd op weerstand. Is het wel (echt) veilig en wat betekent rijden zonder chauffeurs voor de werkgelegenheid? Zoals altijd zit ook in deze technologische revolutie de grootste uitdaging in het beheersen van weerstand in een realistisch en bruikbaar tijdsbestek. Maar het mag duidelijk zijn: de toekomst van transport en logistiek zal in ieder geval voor een belangrijk deel worden bepaald door verschillende vormen van autonoom rijden.

Over Rosa Thuis

Rosa Thuis (22) is vierdejaars student International Logistics Engineering aan de Breda University of Applied Sciences, waar ze in juli 2021 afstudeert. Technologie en innovatie vindt Rosa de meest interessante onderwerpen, specifiek in combinatie met logistiek. Bijvoorbeeld door blockchain te gebruiken binnen de supply chain, warehousing te verbeteren door AI of AR, en innovaties als autonoom rijden. Naast deze stage bij Vos Logistics heeft Rosa stage gelopen bij DHL Supply Chain Thailand en Nakheel Oman Development Company. Tijdens haar laatste studiejaar doet ze een Exchange bij NUI Galway en zij begint in februari aan haar afstudeerstage. Het doel voor Rosa voor de komende jaren is om een master in technologie en innovatie te behalen. Maar eerst wil ze meer werkervaring opdoen.



Over Vos Logistics

Vos Logistics is een specialist op het gebied van transport en logistieke diensten. Met een netwerk van 30 eigen vestigingen is de onderneming actief in heel Europa. Binnen Solutions worden klantspecifieke, oplossingen geboden: van expeditie, opslag en value added services en distributie tot full supplychain-oplossingen waarbij Vos Logistics de beheersing van de complete goederenstroom van de klant overneemt. Op het gebied van internationaal bulk- en volumetransport (mega en high volume) behoort Vos Logistics tot de grootste wegvervoerders van Europa. Met 3.000 medewerkers exploiteert de onderneming een moderne vloot van 1.300 voertuigen, 4.000 laadeenheden en 340.000 m² opslagcapaciteit.

Bij Vos Logistics staan duurzaamheid en innovatie hoog op de agenda. Wilt u dit onderwerp nader bespreken of meer informatie ontvangen?

**Neem contact op met Frank Verhoeven,
CEO Vos Logistics via +31 (0)412 699 500 of
corporate@voslogistics.com.**

Bibliografie

Andersson, P., & Ivehammar, P. (2019). Benefits and Costs of Autonomous Trucks and Cars. Linköping, Sweden: Linköping University.

Korosec, K. (2019, August 6). Self-driving truck startup Kodiak Robotics begins deliveries in Texas. Retrieved from TechCrunch: <https://techcrunch.com/2019/08/06/self-driving-truck-startup-kodiak-robotics-begin-deliveries-in-texas/>

Hirsch, J. (2020, August 25). Waymo Begins Testing Autonomous Heavy-Duty Trucks in Texas. Retrieved from Trucks.com: <https://www.trucks.com/2020/08/25/waymo-autonomous-truck-tests/>

Voermans, T. (2019, Juli 27). Record: elke dag 17 vrachtwagens betrokken bij ongeval of met pech op snelweg, vooral bij Eindhoven. Retrieved from ED: <https://www.ed.nl/auto/record-elke-dag-17-vrachtwagens-betrokken-bij-ongeval-of-met-pech-op-snelweg-vooral-bij-eindhoven~a343191b/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

SWOV. (2020, April 3). Factsheet; Vracht- en bestelauto's. Retrieved from SWOV: <https://www.swov.nl/feiten-cijfers/factsheet/vracht-en-bestelautos>

Fletcher, S. (2020, September 25). Why autonomous trucks are carrying serious weight. Retrieved from TechHQ: <https://techhq.com/2020/09/why-autonomous-trucks-are-carrying-serious-weight/>

Jacobs, F. (2020, April 30). Tesla and Audi move to autonomy at different levels. Retrieved from Global Fleet: <https://www.globalfleet.com/en/autonomous/europe/features/tesla-and-audi-move-autonomy-different-levels?a=FJA05&t%5B0%5D=Audi&t%5B1%5D=Tesla&t%5B2%5D=Autonomous&curl=1>

TWI. (n.d.). What is an autonomous vehicle. Retrieved from TWI: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-an-autonomous-vehicle>

Hyperdrive. (2020, May 15). The State of the Self-Driving Car Race 2020. Retrieved from Bloomberg: <https://www.bloomberg.com/features/2020-self-driving-car-race/>

Reiter, J. C. (2020, September 28). New York City Truck Accident Lawyer Update: Autonomous Trucks Are Here. Are They Safe? Retrieved from Global News Wire: <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/09/28/2099638/0/en/New-York-City-Truck-Accident-Lawyer-Update-Autonomous-Trucks-Are-Here-Are-They-Safe.html>

DFDS. (n.d.). The impact of self-driving trucks. Retrieved from DFDS: <https://www.dfds.com/en/about/insights/newsletters/self-driving-trucks>

Blanco, S. (2020, April 7). Einride's Autonomous Pod Trucks Now Schlepping Around Sweden. Retrieved from Forbes: <https://www.forbes.com/sites/sebastianblanco/2020/04/07/einrides-autonomous-pod-trucks-now-schlepping-around-sweden/>

Logistiek.nl. (2020, September 17). Chauffeurstekort: zo pakken de Belgen het aan. Retrieved from Logistiek.nl: <https://www.logistiek.nl/carriere-mensen/nieuws/2020/09/chauffeurstekort-zo-pakken-de-belgen-het-aan-101174942>

Redwood Logistics. (n.d.). How Autonomous Trucking Will Affect the Trucking Industry. Retrieved from Redwood Logistics: <https://www.redwoodlogistics.com/autonomous-trucking-affect-trucking-industry/>