

Mogelijk  
gemaakt door:



Europese Unie

**STIMULUS**  
Programmanagement

Provincie Noord-Brabant

the  
**automotive**  
learning  
community

TALCOM

# TALCOM

Eindrapportage over de  
testopstellingen, online  
academies en onderzoekplatforms  
ontstaan binnen TALCOM



Beste lezer,

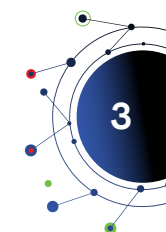
**Kan en zal de ingenieur van de toekomst nieuwe innovaties, zoals elektrificatie, digitalisering en automatisering omarmen? En zo ja, in welke vorm en waar kunnen ideeën geboren en getest worden? Er liggen ambitieuze plannen op tafel rondom duurzaamheid, energie, datanetwerken, woningbouw en mobiliteit, maar gaan deze helpen? Zullen wij als Nederland, Europa, wereld of zelfs als universum volledig energie neutrale en digitale mobiliteitsoplossingen hebben omarmd in 2030, 2040, of 2050? Of komen die er misschien wel nooit?**

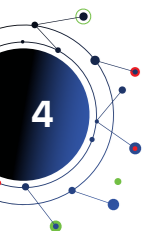
De ingenieur van de toekomst is een systeemdenker, die complexe en diverse vakdisciplines met elkaar kan verbinden. Systeemdenkers zijn in staat de complexe uitdagingen op het gebied van ecologie, veiligheid, mobiliteitsconcepten, duurzaamheid, mens-machine interactie en technologie te begrijpen, te interpreteren, met elkaar te verbinden en te integreren. Excellerende systeemdenkers hebben ook werkelijke diepe vakkennis in een bepaald vakgebied om zo een innovator op systeemniveau te kunnen zijn. De voortvloeiende noodzakelijke innovaties zullen in de toekomst naadloos verbonden en duurzaam moeten zijn. In 'The Automotive Learning Community' (TALCOM) creëren automotive bedrijven, organisaties en verschillende onderwijsinstellingen samen een interactieve leeromgeving en leercultuur waar werkgevers in de automotive industrie en mbo-, hbo- en wo-opleidingen intensief samenwerken en van elkaar leren. De afgelopen vijf jaar is er hard gewerkt aan het realiseren van een leeromgeving en leercultuur binnen TALCOM. De TALCOM-infrastructuur omvat de fysieke en tastbare resultaten van TALCOM die ingezet worden om de engineers van de toekomst kennis bij te brengen. De ontstane infrastructuur betreft onder andere testopstellingen, online academies en onderzoek platforms die innovaties en kennisdeling binnen de automotive en mobiliteitssector van Nederland realiseren en versterken. Er zijn nieuwe relaties tussen organisaties ontstaan, nieuwe afzetmarkten en nieuwe verbanden ontstaan die een bijdrage leveren aan het oplossen van de complexe uitdagingen van de toekomst. Dit boekje presenteert aan u de ontstane infrastructuur van negen partners uit TALCOM. U wordt meegenomen in de aanleiding, de inhoud en de meerwaarde van de infrastructuur voor de Automotive Learning Community. Namens werkpakketleider TALCOM-infrastructuur Johan Paulides van AE-Group en Niels Winter van ACE Mobility wensen wij u veel leesplezier.

Met vriendelijke groet,

 Johan Paulides  
AE-Group  
Directeur/werkgroep leider TALCOM-infrastructuur

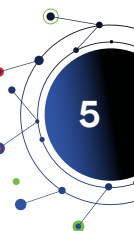
 Niels Winter  
ACE Mobility  
Business Developer





## INHOUD

<b>HAN Hogescholen</b>	<b>6</b>	<b>Perspective</b>	<b>20</b>
Vulnerable Road User Robot	6	Perspective Digital Twin Academy	20
HAN Autonomy Kit	7	<b>Metafas</b>	<b>23</b>
HAN Smart Car onderzoekplatform	8	Integratie printed electronics met	
Streetdrone – Research & Development		3D-gevormde producten	23
Platform	9	<b>AE-Group</b>	<b>26</b>
H2-demonstrator	11	Testopstelling onderhoudsmonitoring	26
<b>Fontys Hogescholen</b>	<b>14</b>	<b>TU Eindhoven</b>	<b>30</b>
VW e-Up! (E-lab)	14	Testopstelling Digital Twin Trucklab	30
SmartMob-lab	15	<b>VB-Airsuspension</b>	<b>33</b>
Bat-lab	17	Testopstelling en VB-Academy	33
Amnis platform	18	<b>Summa College</b>	<b>37</b>
Man-lab	19	Experience lab Summa Automotive	37
		<b>ACE Mobility</b>	<b>39</b>
		ACE Challenge Based Learning	
		Community Platform	39



## HAN Hogescholen

**HAN University of Applied Sciences**  
\_Academie Engineering & Automotive  
Ruitenberglaan 29, 6826 CC, Arnhem

De HAN bestaat uit 14 academies met opleidingen, onderzoek en advies. In de Academie Engineering en Automotive bieden we onderwijs op het gebied van duurzame energie, de energietransitie, lean, duurzame mobiliteit en autonoom vervoer. En onderzoeken we actuele, maatschappelijke vraagstukken.

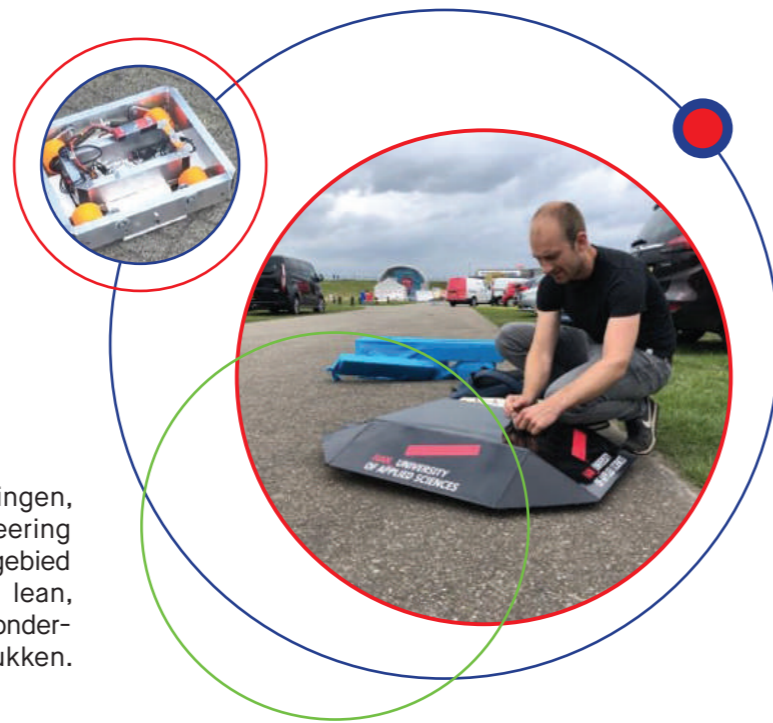
**Opgericht in:** 1996

**Aantal medewerkers:** 4000 (HAN) / 300 (Academie)

## Vulnerable Road User Robot

### Alternatief voor testapparaten praktijktesten

De Vulnerable Road User Emulation Robot (VRU) is ontwikkeld om een alternatief te creëren voor testapparaten die als obstakel dienen tijdens praktijktesten met geautomatiseerde voertuigen. Deze testapparaten en obstakels zijn erg duur, omdat zij aan hoge eisen moeten voldoen om gecertificeerd te zijn voor officiële tests. Voor het doeleinde waarmee HAN Automotive en andere ontwikkelaars geautomatiseerde voertuigen wil testen, zijn deze gecertificeerde testapparaten niet noodzakelijk. Echter wil men wel vergelijkbare obstakels kunnen gebruiken, die men in kan zetten voor praktijktesten.



Om deze reden is men haar eigen bewegende obstakel gaan ontwikkelen in de vorm van de VRU Robot.

### De Vulnerable Road User Robot

De VRU is een op afstand bestuurbare "pod" van ongeveer 10 centimeter hoog die ingezet kan worden tijdens het testen van ADAS- en CAD-technologieën en haar aanverwante voertuigen. Op de VRU kan men een dummy plaatsen, die fungeert als obstakel voor geautomatiseerde testvoertuigen tijdens praktijktesten. Middels de VRU kan men praktijksituaties simuleren, waarbij het apparaat een bewegend persoon voorstelt. De VRU biedt voor de HAN en Mkb'ers de oplossing waarmee men een bewegend obstakel, zoals een mens, kan simuleren. Voor praktijktesten met de Street drone, een geautomatiseerd voertuig van de HAN, kan men de VRU toepassen. De Street drone detecteert de bewegende dummy en men kan testen of de Street drone de VRU zal ontwijken.

HAN zal geen officiële testen gaan uitvoeren met de VRU, zoals type goedkeuringstesten voor voertuigen en dergelijke. De toepassing van de VRU is gericht op het onderwijs en eigen testwerk door bedrijven, waar men (samen met studenten) kan werken aan de ontwikkeling en waarmee HAN demonstraties kan geven. Het doel van de VRU voor de studenten is om de techniek te testen en om vergelijkbare situaties te creëren waarin men kan testen met geautomatiseerde voertuigen van de HAN. Daarnaast wordt er op dit moment de VRU 2.0 ontwikkeld, die volledig geautomatiseerd zal kunnen gaan rijden in plaats van enkel op afstand bestuurbaar. Hierdoor wordt de VRU-module geschikt voor complexere, realistische scenario's waarbij ook meerdere VRU's betrokken kunnen zijn. Dit platform wil men als open platform aanbieden aan geïnteresseerden in de Automotive Community en in de leermodules voor de studenten meenemen, waarop studenten op een laagdrempelige manier kunnen werken aan geautomatiseerde voertuigen.

### VRU als open-source project

De VRU zal als open source aangeboden worden aan partners en derden van de HAN. Het doel van de VRU is om er een Do It Yourself (DIY) / open project van te maken waarmee de HAN een aantal projecten en onderzoeken kan publiceren in de buitenwereld. De leermodules die ontstaan uit de ontwikkeling van de VRU 2.0 zullen deelbaar zijn en beschikbaar gesteld worden aan het Challenge Based Learning Community Platform waar de ACE

Academy deel van uitmaakt. Daarnaast is interesse voor de VRU-robot ontstaan vanuit de RDW. De RDW wil graag betrokken zijn bij het project, omdat hiermee een extra testplatform beschikbaar komt dat voor niet-officiële tests goed ingezet zou kunnen worden.

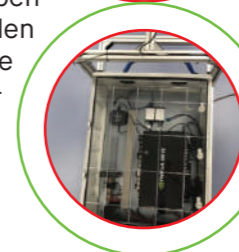
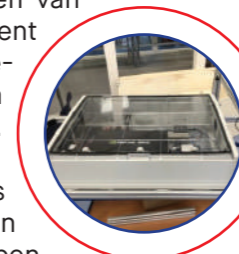
## HAN Autonomy Kit

### De industrie kennis laten maken met autonoom rijden

Het lectoraat HAN Automotive Research heeft de ambitie om autonoom rijden te versnellen binnen de industrie en haar omgeving. Vanuit haar rol als kennispartner, wil de HAN materialen en mogelijkheden aanbieden aan bedrijven om deze te stimuleren om de mogelijkheden omtrent autonoom rijden te ontdekken. Voor het bedrijfsleven kan de investering om te starten met het ontwikkelen en ontwerpen van autonome voertuigen een drempel zijn. Bedrijven hebben de wens om op een laagdrempelige manier de mogelijkheden van autonome technologieën voor hun portfolio te onderzoeken. Vanuit deze gedachte heeft de HAN de Autonomy Kit ontwikkeld.

### Autonomy Kit

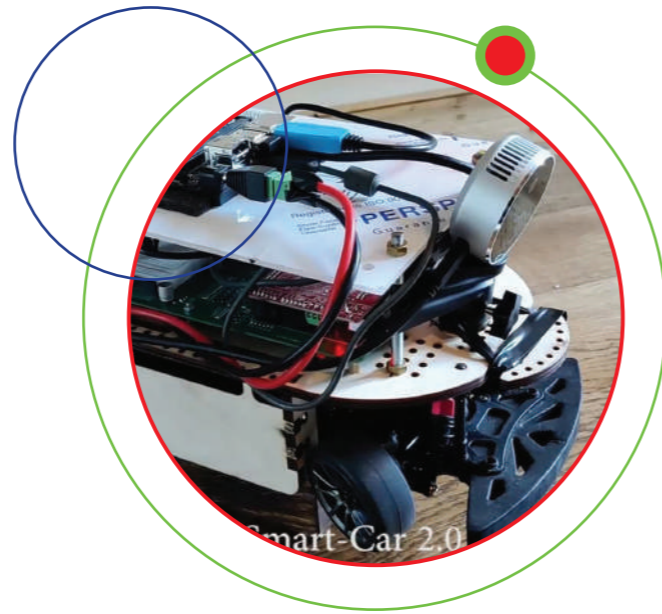
De HAN Autonomy Kit is een universele box met hardware die men kan inzetten voor autonome toepassingen en is ontstaan in samenwerking met NXP. De box heeft een grootte van 120x80 centimeter.



De box bevat een Nvidia control box met diverse Graphic Processing Units en CPU's, waarmee men voldoende rekenkracht kan genereren om algoritmen te laten draaien. De Autonomy Kit kan aangesloten worden via een 12-volt aansluiting op de CAN-bus van een voertuig. De box kan men boven op het voertuig plaatsen door middel van daarvoor geschikte rails. De gebruiker is in staat om meerdere sensoren flexibel aan te kunnen sluiten op de Autonomy Kit, zodat men meerdere testen kan uitvoeren. Dit betreft camera's, LiDAR- of radarsensoren, zoals deze ook worden gebruikt op de HAN Streetdrone, een open onderzoekplatform voor voertuigautonomie. Het uitgangspunt van de Autonomy Kit is dat deze universeel toepasbaar is op verschillende voertuigen en dat men het plug-and-play principe kan hanteren, zodat de toepasbaarheid voor bedrijven hoog is.

#### Autonomy kit voor het onderwijs en de industrie

Studenten van de HAN kunnen middels de Autonomy Kit op een veilige manier testen met de hardware, zoals het aansluiten van verschillende type sensoren. De Autonomy Kit kan ook binnen een klaslokaal gebruikt worden, zodat studenten op een veilige manier de aansluiting van hardware kunnen testen. De Autonomy Kit wordt verder beschikbaar gesteld aan bedrijven die de mogelijkheden van autonoom rijden voor hun bedrijfsportfolio willen inventariseren. Deze Autonomy Kit kan gebruikt worden als startpunt voor bedrijven, om er mee te testen, te ontdekken en te beoordelen welke stappen zij moeten maken als zij verder willen in de ontwikkeling van automatisering. Hiervoor hoeft een bedrijf geen ingrijpende investeringen te doen

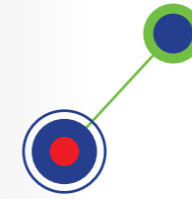


en houdt men de drempel laag voor de industrie. Middels de Autonomy Kit is de HAN in staat om de industrie te ondersteunen en te helpen op het gebied van ontwikkelingen binnen het domein van autonoom rijden.

## HAN Smart Car onderzoekplatform

### Nieuwe vormen van kennisoverbrenging

De HAN is binnen haar onderwijs continu op zoek naar mogelijkheden om haar studenten les te geven over nieuwe innovaties, waaronder autonoom rijden. HAN Automotive & Research is hierbij op zoek naar manieren waarop men de complexiteit van autonoom rijden zichtbaar kan maken aan hun studenten. De HAN heeft om deze reden ingezet op het oprichten van een educatief onderzoekplatform in de vorm van de Smart Car.



#### HAN Smart Car onderzoekplatform

In het kader van TALCOM heeft men zich beziggehouden met het automatiseren van Smart Cars: op afstand bestuurbare voertuigen met een schaalgrootte van 1:18. Het voertuig is binnen TALCOM uitgebreid met een LiDAR-sensor, een camera en een uitgebreide CPU, waarmee men het voertuig op basis van herkenning uit de omgeving kan aansturen. Door integreren en inleren van algoritmes is de Smart Car in staat om zijn eigen route te bepalen. De gedachte van de Smart Car is dat men een modulaair onderzoekplatform gaat ontwikkelen, waarmee studenten kunnen werken. De studenten kunnen met de Smart Cars diverse challenges uitvoeren, zoals het volgen van lijnen en het zelfstandig laten inparkeren. Het modulaire platform wil men verder uitbreiden door meer autonome mogelijkheden te integreren, waarbij de softwarearchitectuur zich richting die van de architectuur van een echt autonoom voertuig beweegt.

Het doel van de Smart Cars is dat de HAN de studenten kenbaar wil laten maken hoe men een complete softwarestructuur voor een autonoom voertuig kan opzetten. Hierbij gaat men onder andere in op hoe men een ROS-structuur kan opzetten, hoe men dit kan laten werken en hoe men de verschillende sensoren met elkaar kan laten samenwerken, zodat de Smart Car zich als een geautomatiseerd voertuig gaat gedragen.

#### Onderwijs als uitgangspunt

De Smart Cars van de HAN worden gebruikt in het reguliere bacheloronderwijs binnen HAN Automotive. Studenten in de specialisatie Vehicle Electronics &

Control leren met Smart Cars omgaan met Robot Operating System (ROS) en werken met sensoren en andere benodigde elektronica, waarbij ze hun software en elektronica kunnen integreren met de hardware van de Smart Cars. De studenten kunnen middels de Smart Cars aantonen dat ze de theorie kunnen toepassen in de praktijk. De HAN zet in op verdere doorontwikkeling van het onderzoekplatform, zodat men dit in de toekomst kan aanbieden als cursus aan minor-studenten, cursisten uit de industrie en het Challenge Based Learning Community Platform van de ACE Academy.

## Streetdrone – Research & Development Platform

### Het delen van software met de omgeving

Binnen het lectoraat HAN Automotive Research zet men zich in op ontwikkelingen en testen met geautomatiseerde voertuigen voor hun studenten, partners en industrie. Men wil een basisplatform creëren voor het onderwijs en de industrie, dat als basis dient voor verdere kennisontwikkeling. Men wil de opgedane kennis en de software die men ontwikkelt deelbaar maken voor derden, zoals partners, industrie en cursisten. Het is uitdagend om de software deelbaar aan te bieden, actueel en werkend te houden. Om deze reden is men op zoek gegaan naar een methode waarop zij de kennis en software, die men ontwikkelt, eenvoudig kan delen met haar omgeving.



### Streetdrone - Research & Development Platform

Het onderzoekplatform betreft het demonstratievoertuig genaamd Streetdrone. Dit is een Renault Twizy die dient als demonstratievoertuig voor autonoom rijden. Het voertuig is in staat om geautomatiseerd te rijden en wordt gebruikt bij praktijkonderzoek, praktijktesten en demonstraties. Het voertuig is onder andere uitgerust met radar, LiDAR, camera's, NVIDIA control unit en diverse NXP-hardware. De Streetrobot is in staat om zelfstandig in te parkeren en obstakels te ontwijken (zoals de VRU Emulation Robot).

Het doel van de Streetdrone is om te dienen als Research & Development Platform, waarmee studenten, het lectoraat en andere betrokkenen aan de hand van dit basisplatform het voertuig verder kunnen ontwikkelen. Docenten en studenten kunnen op basis van dit platform de mogelijkheden van het voertuig verder uitbreiden met nieuwe functionaliteiten ten behoeve van geautomatiseerd rijden. Binnen het TALCOM-project heeft men de Streetdrone naar een volgende fase kunnen brengen: het deelbaar maken van de ontwikkelde kennis voor de buitenwereld. Om dit mogelijk te maken, maakt

de HAN gebruik van docker-technologie, ook wel containertechnologie genoemd. Dockerizen is een nieuwe manier om software, vaak zelfgeschreven, in te pakken en uit te rollen. Zo hoeft men niet langer rekening houden met hardware en specifieke configuratieparameters per gebruiker. Een docker-container is een "verpakkingsmethode" waarin alle codes en afhankelijkheden van een applicatie worden verpakt in een standaardindeling, waardoor deze snel en betrouwbaar in computeromgevingen kan worden uitgevoerd. Om te realiseren dat derden de installatie van de software kunnen reproduceren, heeft HAN een docker-image gebouwd. Op deze docker-image staat de software van de Streetdrone geprogrammeerd, dat deelbaar en bruikbaar is met externe partijen. Het TALCOM-project heeft het dockerizen van de software mogelijk gemaakt, waardoor HAN nu op een bruikbare manier haar kennisdeling actueel en draaiende kan houden voor de buitenwereld.

### Nieuwe samenwerkingen door kennisdeling

De meerwaarde voor de automotive community is dat bedrijven en studenten de software kunnen toepassen binnen hun eigen projecten. De HAN maakt het mogelijk dat de kennis die binnen TALCOM is ontwikkeld, kan worden toegepast door bedrijven buiten het Streetdrone project. Door de software deelbaar te maken voor externen, realiseert de HAN nieuwe samenwerkings- en vervolgprijzen. De HAN laat haar omgeving via cursussen in aanraking komen met het onderzoekplatform van de Streetdrone en wil daarmee de ontwikkeling op het gebied van automatisering stimuleren in het bedrijfsleven.

## H2-demonstrator

### Gap tussen benodigde en beschikbare kennis waterstof

Waterstof speelt een sleutelrol in de energietransitie en de automotive industrie. Op dit moment bestaat er een "gat" tussen de benodigde kennis en de beschikbare kennis onder studenten en medewerkers uit de industrie. De HAN is om deze reden op zoek gegaan naar manieren om het proces te kunnen verstellen om mensen uit het bedrijfsleven en het onderwijs te informeren over waterstof. De oplossing moet kennisvergroting onder studenten en het bedrijfsleven over waterstof vergroten. Om deze reden is de H2-demonstrator ontwikkeld door het lectoraat HAN Automotive Research en The Automotive Learning Community (TALCOM).

### HAN H2-demonstrator

In samenwerking met het lectoraat HAN Automotive Research, HAN SEE en TALCOM is de H2-demonstrator ontwikkeld. De H2-demonstrator is een combinatie van een elektrische Fiat Doblo met daarachter een aanhanger. De aanhanger werkt als mobiele stroomgenerator die werkt op waterstof. De aanhanger bevat twee waterstofflessen met een inhoud van 20 liter, met een druk van 300 bar en bevatten in totaal 480 gram waterstof.

De druk van de waterstof wordt verlaagd naar 0,3 bar en wordt geleid naar een Nedstack brandstofcel, waarbinnen gecontroleerd waterstof reageert met zuurstof uit de lucht. Een aantal flowmeters monitort nauwkeurig de precieze verhouding waterstof/lucht in de cel. De ontstane elektriciteit wordt opgeslagen in 32 batterijen van in totaal 118 Volt en via een DC/AC-converter geconverteerd naar een spanning die bruikbaar is voor verschillende toepassingen. De energie die door de brandstofcel wordt geproduceerd, moet uiteindelijk ergens worden toegepast.

Daarvoor heeft de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen de H2-Tostibar gebouwd. Zo kunnen de deelnemers tijdens een demonstratie genieten van een heerlijke en unieke "waterstof-tosti".

De H2-demonstrator dient als demonstratievoertuig dat kan worden ingezet voor onder andere cursussen omtrent waterstof. Alle deelsystemen van de stroomgenerator zijn daarom goed zichtbaar. Hierdoor kan uitleg worden gegeven over de werking, veiligheid en controle van een waterstofgenerator. De H2-demonstrator is volledig ontworpen in een CAD-tekenprogramma. Daarmee kan men alle onderdelen en functies digitaal tonen. Dit maakt het mogelijk om de opbouw van de verschillende deelsystemen apart zichtbaar te maken. Twee monitorschermen aan de binnenkant van de deur van de trailer tonen presentaties over waterstof, die verdiepende uitleg geven over de waterstof en de werking van de H2-Demonstrator.



De H2-demonstrator wordt toegepast bij drie workshops die de HAN heeft ontwikkeld voor zowel het onderwijs als het bedrijfsleven:

### 1. De algemene werking en mogelijkheden van waterstof

Een generieke workshop over de basis van waterstof: wat is waterstof, hoe wordt het gebruikt, hoe wordt het gemaakt, wat zijn de toepassingen et cetera. De werking van de verschillende deelsystemen van de H2-demonstrator wordt stap voor stap uitgelegd. De doelgroep zijn mbo-studenten en young professionals die nog weinig kennis hebben over waterstof.

### 2. De veiligheid bij waterstoftoepassingen

Verdiepende workshop die gaat over de veiligheidsprincipes van waterstof, regelgeving, procedures, werkmethoden et cetera. De doelgroep bestaat uit studenten en professionals die met waterstoftoepassingen willen werken.

### 3. Specifieke kennis rondom controlling

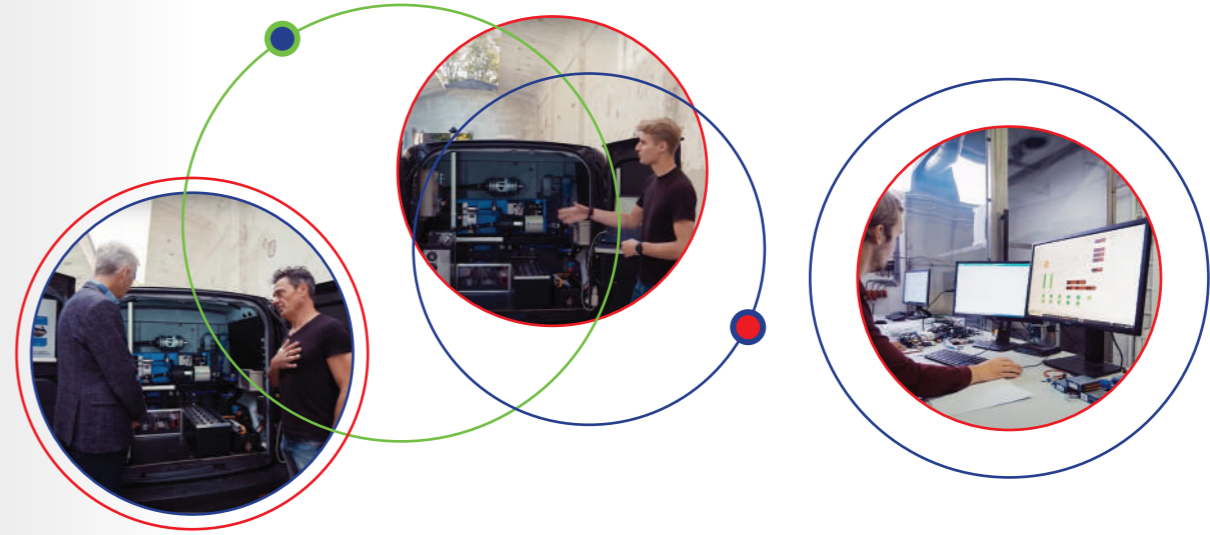
Workshop voor gevorderden die focust op methoden en werkwijzen waarop men een waterstofsysteem kan beheren en controleren. De doelgroep bestaat uit professionals die de basiskennis van waterstof al bezitten.



### Demonstraties en workshops

De meerwaarde voor de omgeving van de HAN is dat men hiermee de kennis en mogelijkheden van waterstof kan demonstreren aan studenten en aan het bedrijfsleven met de gedachte dat interesse in waterstof en creatieve waterstoftoepassingen ontstaat als men de werking ervan kan zien. De H2-Demonstrator vormt een integraal onderdeel van de programmalijs Sustainable Energy & Environment (SEE) van de HAN, waarbinnen de HAN haar krachten bundelt vanuit het onderwijs met onderzoekers, het bedrijfsleven en de overheid. Zo komt men tot slimme innovaties en oplossingen voor allerlei complexe energie- en klimaatvraagstukken.

Met de H2-demonstrator bezoekt de HAN op afspraak bedrijven, scholen, (non-profit) organisaties en andere geïnteresseerden om meer uitleg te geven over waterstoftechniek. De H2-demonstrator wordt onder andere ingezet ter demonstratie op middelbare scholen om leerlingen te informeren over waterstof op basisniveau. Hiermee hoopt men de leerlingen te enthousiasmeren over de energie- en automotive sector.



De workshopmodules behorende bij de H2-demonstrator zijn voornamelijk ontwikkeld voor bedrijven uit de industrie die zich willen gaan richten op waterstof en daarvoor hun medewerkers kennis willen laten maken met waterstof. Daarnaast worden de workshops ingezet om beleidsmakers te informeren, zodat zij kennis opdoen van de werking en de mogelijkheden van waterstof. De waterstof workshop modules zal men integraal onderbrengen binnen het mbo, hbo en post-hbo opleidingen. De HAN geeft binnen hun masters en hbo-post vakken al een aantal waterstofvakken, waarbinnen de workshops worden geïntegreerd. Daarnaast stelt de HAN de workshopmodules algemene werking, veiligheid en controlling beschikbaar aan het Challenge Based Learning Community Platform.

### Meer informatie beschikbaar via website:

<https://www.han.nl/over-de-han/organisatie/academies/academie-engineering-automotive/>



**Peter Brouwer**

Academiemanager Onderwijs en Onderzoek

Telefoon 06-11924657

E-mail [peter.brouwer@han.nl](mailto:peter.brouwer@han.nl)

## Fontys Hogescholen

### Fontys Hogescholen

De Rondon 1, 5612 AP Eindhoven

De technische ontwikkelingen gaan - zeker op het gebied van mobiliteit - razendsnel. Dat betekent dat je als automotive engineer creatief inzicht moet hebben en snel moet kunnen schakelen.

De opleiding Automotive leert je voertuigen te ontwerpen, maken en testen, in een snel veranderende en veeleisende wereld.

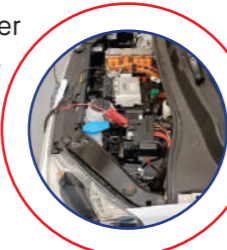
**Opgericht in:** 1996

**Aantal medewerkers:** 5000

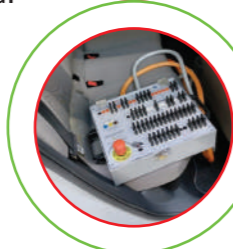
### VW e-Up! (E-lab)

#### Veilig werken met elektrische voertuigen

Voor de ontwikkeling en uitvoering van leermodulen voor werkenden en onderwijsmaterialen voor de engineering- en mobiliteitsopleidingen van Summa, Fontys en TU/e wordt veelal gewerkt met speciaal geprepareerde praktijkopstellingen waarin delen van of kleine schaal (laag Voltage, laag Ampère) de belangrijkste systemen van een batterij elektrisch aangedreven voertuig bestudeerd kunnen worden. Daarnaast zijn er kleine opstellingen van specifieke



motoroplossingen en of batterijpakketten beschikbaar om de architectuur, ontwerp en engineeringkeuzes en de toepassing van BMS en laad/ontlaad systemen te kunnen onderzoeken en hieraan te meten. Hiermee kunnen de deelsystemen ingezet worden voor opleidingstoepassingen met als beperking dat alleen de geprepareerde delen hiervan beschikbaar zijn of alleen delen van de reële toepassing beschikbaar zijn.



Voor de industrie is het echter noodzakelijk dat op veilige wijze in een volledige (voertuig) context de systemen besproken en onderzocht kunnen worden. Van belang is dat de hiervoor toe te passen en te ontwikkelen diagnostiek aangeleerd kan worden welke sterk afwijkt van de traditionele aandrijftechnologie.



Het systeem moet een volledige cyclus van bijvoorbeeld laden en ontladen kunnen doormaken, zodat een groot aantal van de mogelijke storingen en of defecten geëmuleerd kan worden. Het doel is om voor de toekomst de benodigde vaardigheden en kennis te kunnen ontwikkelen en deze ook op de juiste manier te kunnen overdragen.

### Het fullscale High Voltage voertuig: VW e-Up!

Het leervoertuig VW e-Up! is een door de firma Electude gemodificeerd voertuig (een VW e-Up) waarin een groot aantal voorzieningen aangebracht is om op veilige wijze kennis te maken met de technologie en High Voltage (HV) systemen die aanwezig zijn in een modern batterij-elektrisch aangedreven voertuig. Naast het ontsluiten van de beschikbare digitale informatie zijn alle belangrijke voertuig- en systeemsignalen analoog beschikbaar voor toepassing in lesmodules, zodat op veilige wijze in een reële context de systemen bestudeerd kunnen worden.

Met de aangebrachte leermiddelen en de hiervoor beschikbare software welke direct kan communiceren met de voertuig ecu's, kunnen allerlei events en storingen gecreëerd worden welke door de cursisten onderzocht en opgelost kunnen worden. In de leermodules maken de cursisten/studenten kennis met de aanwezige HV-systemen en de normen die hierop van toepassing zijn (o.a. NEN 9140), de aanwezige sensoren, software en Human Machine Interfaces (HMI) welke beschikbaar zijn en de aandrijflijn. Doordat het voertuig een rijwaardig voertuig is, zonder kenteken, maar wel inzetbaar op bijvoorbeeld een Hardware In the Loop of een rollenbank kan een volledige rij- en belastingcyclus doorlopen worden.

#### De les- en leermodules van de VW e-Up!

In TALCOM is door de samenwerkende partners in de werkgroep elektrificatie (Electric Drive) een groot aantal les- en leermodules ontwikkeld op het

gebied van toekomstige mobiliteit, op het gebied van PV en energy flow, grid en smart grid, batterijen en BMS, elektromotoren (werkingsprincipes, selecties en specificaties), diagnostiek en foutopsporing, Safety in werken met HV-systemen. Deze les- en leermodules zijn ontwikkeld met en bedoeld voor de samenwerkingspartners waarin de keten deelneemt (mbo-hbo-wo) en het bedrijfsleven en zijn beschikbaar gesteld aan de ACE Academy. Een deel van deze modules is en of wordt opgenomen in de curricula van de bacheloropleidingen (BoKS) en in de keuze specialisaties in de A-fase.

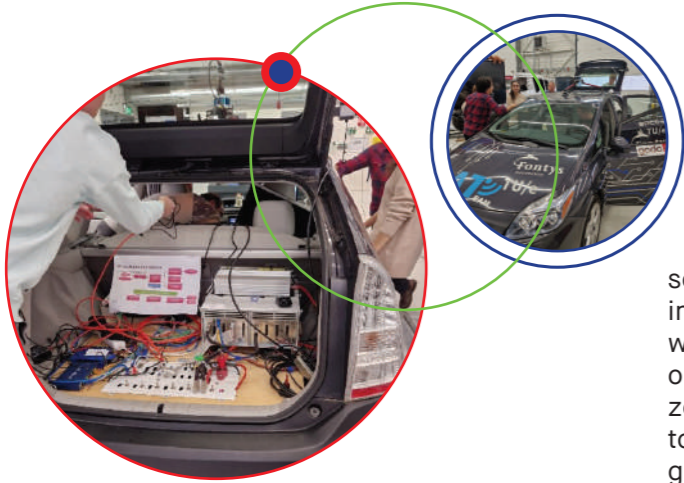
## SmartMob-lab

### Introductie Smart Mobility thema Fontys

Het bovenbouwteam in de bacheloropleidingen Automotive Engineering heeft een aantal minoren en specialisaties ontwikkeld samen met de bovenbouwteams van de opleidingen Mechatronics en Electrical Engineering waarin studenten in de keuze- en specialisatiefase van de opleidingen zich kunnen verdiepen in het themagebied smart mobility. Deze specialisatie is ontwikkeld door het onderzoeksteam Smart Mobility van het lectoraat Future Automotive en in de specialisatie voeren cursisten en studenten onderzoek uit aan voertuigen en systemen die noodzakelijk zijn en of toegepast worden in de ontwikkeling van Autonomous en Automated driving (support). Het samenwerken en kennis en toepassingen delen met partijen in onderzoek en onderwijs wordt hierin versterkt.







### Het SmartMob-lab

De Toyota Prius is een mobiel lab uitgerust met een groot aantal sensoren (radar, camera's, LiDAR, etc.), hardware en software waarmee ontwikkelde systemen, software- en of regelsystemen toegepast, onderzocht en bestudeerd kunnen worden. Interessant aan dit voertuig is dat de toegevoegde systemen een interface hebben naar de voertuigsystemen waardoor nieuwe algoritmen voor autonoom en automated driving ook door cursisten en studenten geïmplementeerd en getest kunnen worden. Gedrag van sensoren en systemen, werkingsprincipes en specifieke toepassingsthema's staan centraal in de ontwikkelde onderwijs- en cursistmaterialen. Hierin wordt gebruik gemaakt van industriestandaards en beschikbare software zoals Prescan, Amesim, Matlab et cetera. Cursisten en studenten werken en onderzoeken met de toepassingen van autonoom driving in specifieke projecten zoals het FABULOS-project met de overheden, TNO en RDW. Ook werken studenten en cursisten bij TALCOM en bedrijfsrelaties aan de ontwikkeling van dergelijke systemen voor een professionele context, zoals bij VDL-ETS, Hyster-Yale, DAF enzovoorts. In TALCOM is gewerkt aan de inzet van het platform als een model-based control development en testomgeving waarin de genoemde

sensoren (model) gekarakteriseerd zijn en draaien in een snelle grafische omgeving t.b.v. bepaling wereldbeeld voor high-level control. Hierin is een open source software ROS-based platform gekozen waarmee een grote kennisbasis ontsloten en toegepast kan worden. Naast de mobiele lab omgeving worden vergelijkbare systemen en oplossingen ook toegepast, getest en onderzocht met de organisaties die meewerken aan de ontwikkeling van automated driving. Het project FABULOS waarin cursisten onderzoek gedaan hebben aan de software, waarmee contact tussen fietsers en self driving pods gedetecteerd en vermeden moet worden is hiervan een voorbeeld. Dit onderzoek is als onderdeel van TALCOM door de werkgroep meegenomen.

### Het onderzoek platform als multifunctionele toepassing

Het onderzoek platform vormt hiermee een ideale leeromgeving waarmee niet alleen basis sensor-systemen en control concepten bestudeerd en getest kunnen worden in een real life (rijdend) context. Hierdoor wordt deze complexe control- en systeemmaterie tastbaar voor cursisten en werkkenden. Het platform is ook beschikbaar als verificatie- en validatiebasis voor de ontwikkeling van de hierop gebaseerde Digital Twin waarmee nieuwe software en systeemconcepten sneller toegepast en getest kunnen worden. Vooral voor engineers en engineering opleidingen in virtual engineering is het platform beschikbaar. Hierin biedt de toepassing van een Digital Twin niet alleen een snelle veilige testomgeving, maar ook werkkenden kunnen kennismaken met de ontwikkelingen op het gebied van Virtual Engineering.

## Bat-lab

### Vraag naar meer zicht van de staat en toepassingen van batterijtechnologie:

Een belangrijk thema bij batterij elektrische voertuigen is de inzet van batterijtechnologie voor niet alleen first use maar ook second use en of extended use. Met de partners in TALCOM en grote technologiepartners wordt gewerkt aan en onderzoek verricht naar batterijsystemen. Onderwerpen zoals energiegebruik, laadstrategieën, PV-gebruik, Battery Management System en state of health en e-paspoort zijn van groot belang voor de professionele vervoerssector waarin de inzet van batterij elektrische voertuigen een van de belangrijke modaliteiten vormt.

### Van Hardware in the Loop (HIL) naar een Digital Twin

In de specialisaties en onderzoeklijnen wordt vooral gewerkt aan de ontwikkelingen van modellen op basis van monitoring van gegevens van professionele toepassingen. Op basis van een groot aantal parameters leidt dit tot bruikbare predicties en laadstrategie keuzes, berekend met een Digital Twin die inzetbaar moet zijn in realtime routeplanning. Een divers aantal combinaties van motor- en batterijpakketkeuzes is hiervoor inzetbaar waarin relevante data niet alleen uit rijdende voertuigen van de onderzoek partners beschikbaar en inzetbaar is, maar ook in een gecontroleerde test (HIL) omgeving waar laad- en ontlaadcycli bestudeerd kunnen worden. Voor cursisten zijn deze systemen een ideale leeromgeving waarmee de eigenschap-

pen van batterij aangedreven systemen bestudeerd kunnen worden, maar vormen de systemen ook het platform om de concepten HIL en MIL welke deel uitmaken van de weg naar een Digital Twin te leren. De diverse software en hardware omgevingen die hierbij nodig zijn kunnen hierin worden ingezet. XPC is het hardware platform en Siemens controllers zijn ingezet voor regeling en sturing van de reminrichting, BMS van Emus voor monitoring laden en state of health en state of charge.

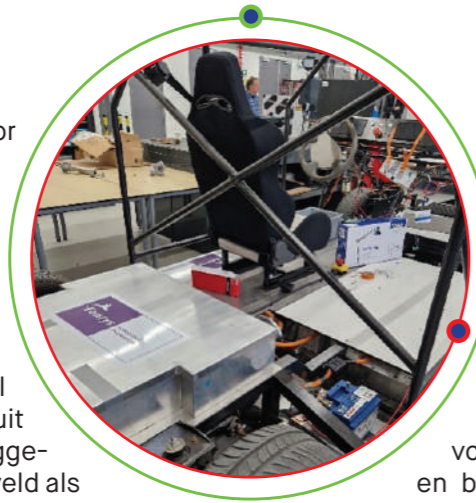
Deze omgeving biedt ook de mogelijkheid voor safety in use onderzoek en onderzoek naar complexe aspecten zoals thermal runaways. Met TALCOM-partners zijn voorstellen in ontwikkeling om hierin kennis op te bouwen met als directe opbrengst onder meer advies over in case of 'blussen' en of good manufacturing practices met betrekking tot batterijproductie.

### Van theorie naar praktijk

Het platform wordt ingezet voor cursussen waarin cursisten en/of studenten kennismaken met real time model based simulation. Data-acquisitie, datalogging en simulatie zijn hier de inhoudelijk kennisthema's. Cursisten kunnen hierbij real time experimenten uitvoeren en parameters wijzigen in een batterij aangedreven voertuig welke door toepassing van een reminrichting (HIL opzet) een gedefinieerde belasting (route) ondervindt. Gedrag van een batterijpakket kan door middel van de beschikbare hardware en software op celniveau gevolgd worden. Hiermee kan theoretisch opgedane kennis van batterijpakketten in praktische zin bestudeerd worden.

Deze opstelling is inzetbaar voor externe en interne relaties als onderdeel van het cursuspakket elektrisch rijden dat in de ACE Academy aangeboden wordt.

De laatste genoemde thematiek rondom safety in use en productie guidelines zijn vooral van belang voor de cursisten uit de industrie en omgeving (weggebruikers) en voor het onderwijsveld als onderdeel van de engineering en ontwikkelingspelregels rondom deze technologie.



hardware en software platforms. Zowel high level controls als low level controls zijn hierin te realiseren. Het Amnis platform is hierin een rijdend, sturend en remmende mule (auto met een neutraal koetswerk), waarin de systemen daadwerkelijk beproefd kunnen worden. Het platform kan gebruikt worden voor presentaties, voor onderzoek en biedt een open omgeving waarin ontwikkelingen, zoals ROS in de automotive toepassingen bestudeerd kunnen worden. De inzet van HV-systemen kan veilig gebeuren door de wijze waarop motor, controller en batterij geïnstalleerd en vrijgegeven worden voor gebruik.

## Amnis platform

### Noodzaak voor een open platform kennis-uitwisseling batterijtechnologie

Bij de ontwikkeling van nieuwe aandrijflijnen en concepten, bij de toepassing in energie-efficiënte voertuigen, is een open platform nodig waarin eenvoudig diverse motoren, controllers en batterijoplossingen geïmplementeerd kunnen worden en beproefd kunnen worden. Dit leidt tot de noodzaak van een open platform waarin cursisten en studenten dit veilig kunnen doen waarin uitwisseling van motoren, controllers, BMS en batterijsystemen eenvoudig kan worden uitgevoerd.

#### Amnis platform

In dit open platform is de control architecture opgebouwd met ROS(2) op basis van generieke

#### Kennisdeling middels het platform en cursussen

Dit platform is een laagdrempelige omgeving waarin doormiddel van courses kennis gemaakt kan worden met High en Low Level Control concepten ontwikkeld met moderne engineering omgevingen waarbij in de open source omgeving (ROS) de controllers geïmplementeerd en getest kunnen worden. Dit platform maakt deel uit van de praktijk omgeving voor de courses op het gebied van Automotive control en control engineering en software engineering. Deze courses en het platform zijn beschikbaar in de ACE Academy. In het bachelor curriculum zijn deze modules beschikbaar voor het basis niveau in de BoKs waarin ook modelbased design software zoals Amesim en Simulink worden ingezet en voor de verdieping in de minor Electric Drive en de Specialisatie Smart Mobility.

## Man-lab

### Meer kennis in process engineering en manufacturing

In het automotive (engineering) werkveld is naast de ontwikkeling van systemen, assembly en sub-assembly de productie en of assemblage van groot belang. Bij een groot aantal van onze partners worden voertuigen gebouwd en/of geassembleerd. Van werknemers wordt verwacht dat zij kennis hebben van proces engineering en van manufacturing en van een aantal van gebruikte standaarden en methoden in de industrie voor risicobeheersing, kwaliteitsbeheersing, design for guidelines, lean management en six sigma.

#### Man-lab – lean six sigma inside out

In TALCOM is in een aantal uitvoeringen de training ontwikkeld en gedraaid met een groepen cursisten, samengesteld uit werkenden en deelnemers aan bachelor- en masteropleidingen. In een programma van twee weken worden zij ondergedompeld in de wereld van manufacturing inclusief de hierbij benodigde professionele vaardigheden: teamvorming, omgaan met weerstanden, rol- en taakverdeling. In de vorm van een aantal challenges wordt een volledige productielijn ontwikkeld, gerealiseerd en in bedrijf gesteld. Hieraan nemen niet alleen cursisten vanuit de genoemde organisaties deel maar komen ook specialisten op het gebied van lean management, DOE, six sigma en logistiek. In TALCOM is een aantal instrumenten hiervoor ontwikkeld (fysiek) om hierin te ondersteunen, maar is door de inrichting van een video lab – op-



Meer informatie via website:  
[www.fontys.nl](http://www.fontys.nl)

**Paul Janssen**  
Opleidingsmanager  
Automotive Engineering  
088 507 1490  
p.janssen@fontys.nl

name studio een groot deel van het course materiaal in blended vorm digitaal beschikbaar, waardoor de effectiviteit en de leeropbrengsten sterk vergroot zijn. Door de integrale aanpak biedt deze structuur ook de directe toepassingsomgeving voor nieuwe technieken en technologie die ingezet worden bij productontwikkeling zoals Additive manufacturing. In het Fontys objexlab (een 3D print lab) en het Additive manufacturing lab op de BIC staan een composiet- en metaalprinter ter beschikking van de cursisten. Diverse OLLCursussen zijn beschikbaar voor deelnemers die nog niet eerder gewerkt hebben met deze technieken.

#### Het leerconcept voor het onderwijs en cursisten

Dit lab functioneert uitstekend met een zeer hoge klantwaardering. Specialisten van de partners zijn hierover met Fontys in gesprek voor verdere uitwerking en inzet van dit leerconcept. Delen hiervan zijn inmiddels voor werkenden ook uitgevoerd. Het gehele concept als ook de delen zijn beschikbaar in de ACE Academy. De genoemde cursussen op het gebied van manufacturing zijn toegankelijk voor de deelnemers aan deze cursussen.





## Prespective

### Prespective

Hooge Zijde 30B, 5626DC, Eindhoven

Prespective is ontstaan vanuit Unit040, een Eindhoven's bedrijf met jarenlange ervaring in de high-tech sector. Vanuit het hart van het Brainport gebied heeft Unit040 zich gespecialiseerd in het visualiseren van technologisch complexe producten en systemen. Na het identificeren van het enorme potentieel in de Digital Twin groeiemarkt, zijn we begonnen met het creëren van ons eigen simulatieplatform waarmee high-tech bedrijven eenvoudig en nauwkeurig een Digital Twin van hun systeem kunnen opzetten.

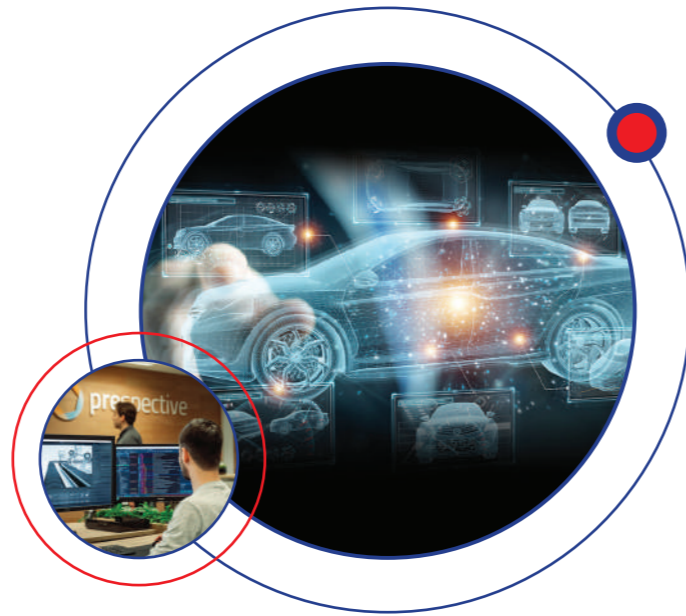
**Oprichting:** 2006

**Aantal medewerkers:** 23

## Prespective Digital Twin Academy

### Zelfstandig een Digital Twin ontwikkelen

Prespective heeft haar eigen simulatieplatform gebouwd dat het mogelijk maakt om Digital Twins te bouwen voor high-tech bedrijven van hun eigen productieprocessen. Prespective gebruikt hiervoor het platform Unity3D, waarbij zij de game-engine van Unity gebruikt om de Digital Twins te bouwen voor haar klanten. De visie achter het simuleren van



productieprocessen is dat Prespective gelooft dat door middel van simulatie men de implementatie van nieuwe innovaties kan versnellen, maar ook het productieproces kan verbeteren. Hiervoor hoeven haar klanten geen substantiële middelen te gebruiken om haar innovaties te testen, maar kan men de innovaties in real-time 3D testsystemen testen en ontwikkelen. De Digital Twin software wordt binnen bedrijven toegepast voor testen, verificatie en validatie van haar machines en productieprocessen, waarbij men verschillende scenario's kan toepassen. De klanten van Prespective kunnen met de Digital Twin op voorhand de doorlooptijd berekenen en de bottlenecks in het proces identificeren. Middels de simulatie van het productieproces, zijn bedrijven in staat om sneller beslissingen te maken en productiefouten tijdig te identificeren.

Het werken met de software van Unity is uitdagend en complex. Prespective wil haar klanten graag helpen om met de software aan de slag te gaan, zodat klanten hun eigen Digital Twin kunnen bouwen.



Hierbij heeft Prespective de wens, dat zij de drempel voor haar klanten kan verlagen om gebruik te maken van de software. Dit is de aanleiding geweest voor het ontwikkelen van de Prespective Digital Twin Online Academy, waarmee klanten stap voor stap kunnen leren hoe zij met de software om kunnen gaan. Vanuit strategisch oogpunt kan Prespective hiermee op grotere schaal acteren, waardoor Prespective zich kan bewegen van een softwareontwikkelaar naar een serviceprovider.

### Prespective Digital Twin Academy

Prespective wil op een gebruiksvriendelijke manier haar software beschikbaar stellen aan haar klanten. Binnen TALCOM is Prespective op zoek gegaan naar een gebruiksvriendelijke manier om de software aan klanten te leren, zodat het voor klanten laagdrempelig wordt. Hiervoor heeft men de Prespective Academy opgericht: een online omgeving met tutorials en leermodules, waarmee klanten stap voor stap leren om te gaan met de software. De Prespective Academy geeft een overzicht weer van de software met allerlei tutorials. Klanten gaan eerst gezamenlijk met Prespective aan de slag om een eerste proof of concept te maken van de Digital Twin, waarbij de klant actief wordt geholpen

door de professionals van Prespective. Binnen deze fase leert de klant hoe men kan ontwerpen, testen en finetunen met de software van Prespective. Na de proof of conceptfase zal de klant zelfstandig aan de slag gaan binnen de Prespective Academy. Hiervoor maakt zij gebruik van een online licentie, beschikbaar gesteld door Prespective, waarmee de klant kan leren hoe men een Digital Twin van haar eigen omgeving kan maken.

Na een korte introductie cursus leert men binnen de Prespective Academy om te gaan met de virtual simulation software. Middels de virtuele simulatie tool kan men virtuele machines en productieprocessen creëren en testen (virtual prototyping en virtual commissioning). Door een combinatie van real-time data visualisatie en CAD-data in een 3D-omgeving, krijgt men inzicht in het gehele productiesysteem en krijgt men inzichtelijk waar de waarde zich bevindt binnen het proces. Middels het leren werken met bovenstaande tool, kunnen klanten haar productieproces optimaliseren en verbeteren op basis van allerlei verschillende use cases. Binnen het TALCOM-project heeft Prespective alle tutorials van de Prespective Academy kunnen schrijven, inclusief tutorial video's en voorbeelden. De tools en de documentatie wordt intern binnen Prespective ontwikkeld. De impact van de Prespective Academy en de Digital Twin software is voor bedrijven groot, omdat men voorheen gemiddeld 816 uur bezig was om een systeemconfiguratie te realiseren. Middels de software van Prespective kan men een tijd van gemiddeld 6,3

uur realiseren, waardoor men sneller en goedkoper fouten in het proces kan detecteren. Het uiteindelijke ideaalbeeld voor Prespective is dat zij in de toekomst de online trainingen enkel nog hoeven te faciliteren, waarbij de online leermodule het product is dat men kan aanbieden aan haar klanten.

### Vergroten van de impact van Digital Twin software

Middels de Prespective software en de Academy is Prespective in staat om nieuwe opdrachtgevers te vinden. Onder andere VDL, Rivian, Phillips en Toyota maken gebruik van de diensten van Prespective. TALCOM heeft mede kunnen realiseren dat Prespective in nauw contact is gekomen met VDL, Lightyear en Toyota. Daarnaast zijn er in totaal 10 klanten die reeds gebruikmaken van de Prespective Academy, waarbij iedere klant de proof of conceptfase al heeft afgerond. Middels de Prespective Academy is Prespective nu in staat om meer klanten aan te laten sluiten, omdat het inwerkproces per nieuwe klant nu drastisch is verkort.

Prespective stelt de software graag beschikbaar aan studenten en kennisinstellingen. Prespective heeft in het verleden met studenten van de TU Eindhoven samengewerkt. De studenten hebben hun eigen Digital Twin kunnen bouwen met de door Prespective beschikbaar gestelde software. Daarnaast is Prespective in gesprek met onder andere de HAN en de Fontys om te beoordelen hoe kennisinstellingen de software van Prespective kunnen inzetten voor hun studenten.



Meer informatie op website:

<https://prespective-software.com/>



**Gino van der Zijde**

Commercial Director

**Telefoon** +31618274864

**E-mail** [gino.vanderzijde@prespective-software.com](mailto:gino.vanderzijde@prespective-software.com)



user interfacing and printed electronics

## Metafas

### Metafas BV

Planker 12, 5721 VG, Asten

Metafas is specialist in het ontwikkelen en produceren van front- en bedieningspanelen (user interfacing) voor machines en we ontwikkelen en produceren alles in eigen huis. Naast front- en bedieningspanelen zijn we ook gespecialiseerd in printed electronics. Door de combinatie van zeefdruktechniek, elektronica en onze jaren van kennis en ervaring ontwikkelen wij allerlei innovatieve toepassingen voor verschillende branches.

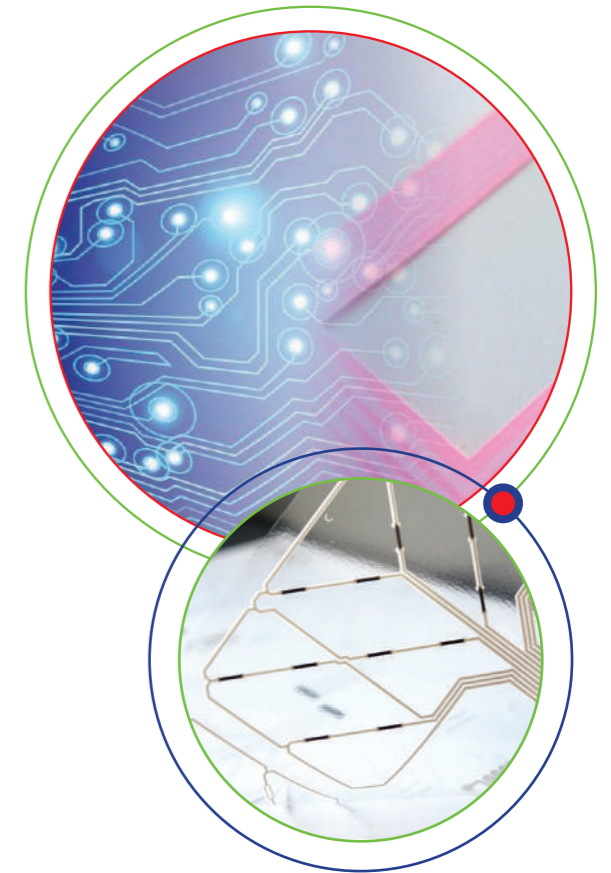
**Opgericht in:** 1996

**Aantal medewerkers:** 35

## Integratie printed electronics met 3D-gevormde producten

**Kenniswerving over integratie printed electronics en 3D-vormen**

Metafas produceert front- en bedieningspanelen en printed electronics voor allerlei toepassingen in de industrie.



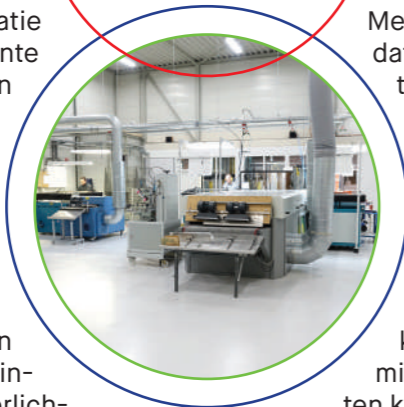
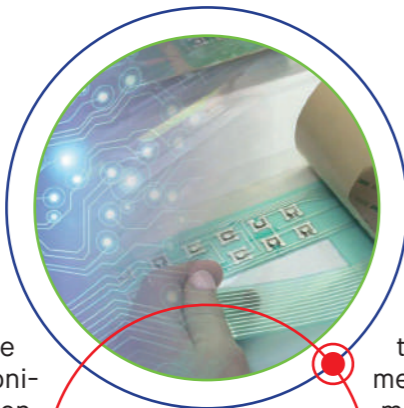
Printed electronics omvat het bedrukken van elektronica op allerlei substraten (folie, karton, textiel). Men brengt geleidende inkten aan op een substraat. Vaak is het een zilvermetaal dat gemengd wordt tot een substraat dat zorgt voor de geleiding. Deze ontwikkeling is nog volledig nieuw en de toepassingen kunnen eindeloos zijn, zoals integratie met LiDAR- of radarsensoren, lampjes et cetera. Op dit moment ontwikkelt en produceert Metafas deze slim gedrukte folies met actieve elektronica. De folies zijn vormvrij en flexibel, waardoor men elektronische functionaliteit kan toevoegen aan producten en vormen.

Metafas heeft hierbij de ambitie om de toepasbaarheid van de gedrukte folies met actieve elektronica te vergroten, zodat de folies geïntegreerd kunnen worden met elk product, materiaal of productvorm. Binnen TALCOM is men op zoek gegaan naar een oplossing waarmee men haar folies met deze elektronische functionaliteit kan integreren met verschillende structuren en vormen. Deze ambitie is voor Metafas de aanleiding geweest om binnen TALCOM-onderzoek te doen naar de mogelijkheden omtrent de integratie van de flexibele folies met 3D-geprinte thermovormde of spuitgegoten producten.

#### Integratie printed electronics met 3D-geprinte producten

Wanneer de folies van Metafas geïntegreerd worden met 3D-geprinte, thermovormde of spuitgegoten modules, ontstaat er een 'levend oppervlak' vanwege verbindingen voor data uitwisseling, ledverlichting of schakelende aanraakvlakken.

Om tot een dergelijk geïntegreerd product te kunnen komen, heeft men binnen TALCOM de gewenste specificaties van de producten voor de automotive industrie geïnventariseerd. TALCOM heeft mogelijk gemaakt dat Metafas heeft kunnen inventariseren hoe het product er uit moet zien, maar vooral ook



wat de technische eisen moeten zijn van het product. Vervolgens heeft men in samenwerking met Proven Concepts, een engineeringbureau op het gebied van model- en protobouw, onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van thermovormen. In samenwerking met het bedrijf Kupron, dat spuitgietmatrijzen ontwikkelt en produceert, is men onderzoek gaan doen naar de mogelijkheden van de integratie van thermovormen en spuitgietsen.

Metafas heeft hierbij kunnen bereiken dat men in staat is om het proces van thermovormen te integreren met spuitgietsen en de folies. Op deze manier is men nu in staat om thermovormde en spuitgegoten producten te maken, waarmee men de folies met elektronica kan integreren. De folies hebben van zichzelf geen sterke structuur en kan men niet uit elkaar trekken. Door middel van thermovormend spuitgietsen kan men een structuur realiseren, dat voldoet aan de eisen en materiaaleigenschappen van hun afnemers. Het eindresultaat is dat Metafas in staat is om in samenwerking met Kupron het thermovormend spuitgietproces te integreren met de folies met elektronische functionaliteit, waardoor men in staat is om nieuwe producten te ontwikkelen voor haar afnemers.

#### Kennisspreiding printed electronics

Door het thermovormen te combineren met spuitgietsen kan Metafas een compleet nieuwe doelgroep aanspreken. Voor de automotive industrie zijn dit voornamelijk de TIER 1 en TIER 2 bedrijven, die printed electronics in hun dashboard en producten willen integreren. Autofabrikanten gebruiken deze prototypes bij het ontwerpen van hun nieuwe modellen (Skoda, BMW, Volkswagen et cetera). Metafas gaat een demonstrator (prototype) presenteren van het product. Binnen de automotive industrie weet men nog onvoldoende wat de exacte eigenschappen en voordelen zijn van 3D-geformde producten met geïntegreerde elektronica. Metafas wil deze onwetendheid wegnemen in de industrie, waar Metafas The Challenge Based Learning Community Platform als het middel ziet om dit te verwezenlijken. Metafas heeft binnen TALCOM veel kennis vergaard over de integratie van printed electronics en thermovormen. Deze kennis wil Metafas beschikbaar stellen aan haar omgeving en kennisinstututen, zodat men bewustzijn kan creëren over de technologie. Metafas wil deze kennis door ontwikkelen, waarbij Metafas open staat voor samenwerkingen met universiteiten en hogescholen, omdat zij hun kennis beschikbaar stellen. Metafas wil gezamenlijk met deze instellingen haar kennis vergroten, door ontwikkelen en delen binnen de automotive industrie, zodat er een grote innovatie slagkracht ontstaat binnen de sector op het gebied van printed electronics. Dit leidt tot nieuwe producten, vanwege de nieuwe gesimplificeerde constructies, die nieuwe designmogelijkheden mogelijk maakt voor de automotive sector.



Meer informatie op website:  
<https://www.metafas.nl/nl/>



**Luc van Neer**  
CEO / Eigenaar

**Telefoon:** 06-20423021  
**E-mail:** [lucvanneer@metafas.nl](mailto:lucvanneer@metafas.nl)

## AE-Group

**Advanced Electromagnetics BV**  
Kerkstraat 13, 5161EA, Sprang-Capelle

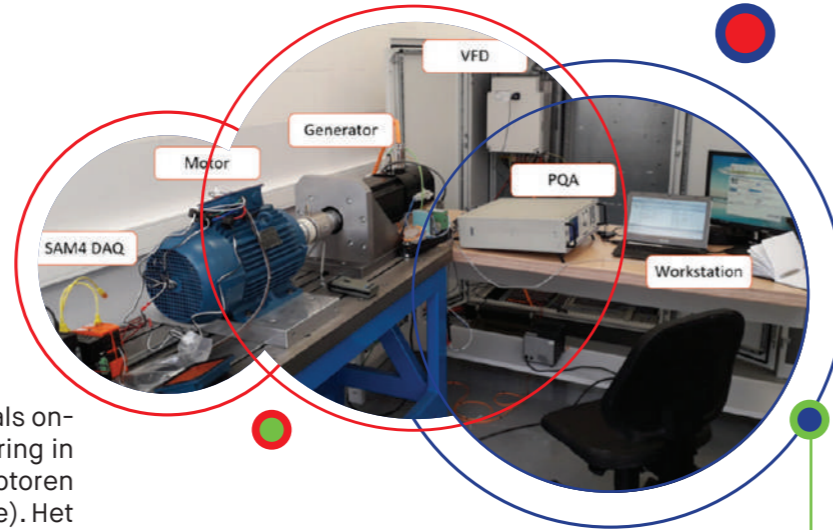
Advanced Electromagnetics BV (hierna: AE) als onderdeel van de AE-group heeft 80+ jaar ervaring in het ontwerpen en produceren van elektromotoren (luchtvaart, maritiem, industrie en automotive). Het bedrijf is één van de wereldmarktleiders op het gebied van permanent drives en beschikt over veel knowhow op het gebied van slimme aandrijvingen.

**Opgericht in:** 1938  
**Aantal medewerkers:** 58

## AE-Group testopstelling onderhoudsmonitoring

**Kennisvergroting onderhoud elektro-aandrijfsystemen**

De Advanced Electromagnetics Group (AE-Group) is een kenniscenter op het gebied van elektromotoren, vermogenselektronica en elektrische aandrijvingen. Binnen de AE-Group ontwerpt, ontwikkelt en produceert men aandrijfsystemen binnenshuis van idee tot aan het uiteindelijke product.



AE-Group heeft in-house ervaren specialisten op alle relevante domeinen op het gebied van elektrische aandrijvingen, van simulatie tot aan productie, van elektromagnetisme tot stromingsleer, van training tot auditing. Hierdoor ontstaat er veel ontwikkelde kennis binnen de AE-Group, die men wil openstellen voor de industrie en haar partners. AE-Group wil op wetenschappelijk niveau kennis bijdragen, zodat de industrie en haar partners zich verder kunnen ontwikkelen met de producten en diensten van AE-Group.

Binnen al haar activiteiten, is AE-Group ook toeleverancier van op maat gemaakte testbanken voor elektromotoren en elektrische aandrijvingen. Testbanken worden binnen AE-Group ontworpen en geproduceerd, op basis van de wensen van haar klanten. De aanleiding van de testbank die binnen TALCOM is ontwikkeld is het feit dat AE-Group kennis wil vergaren op het gebied van onderhoud en diagnosemethodologieën voor haar elektrische aandrijflijnen. De elektrische aandrijflijnen behoeven

onderhoud als ze langdurig in gebruik zijn door de gebruiker. De industrie en de klanten van AE-Group bezitten onvoldoende kennis en ervaring met het onderhoud van elektromotoren. AE-Group wil kennis genereren over de slijtage- en onderhoudsonderdelen, zodat men onderhoud kan voorspellen aan de hand van de staat van het aandrijvingssysteem. Middels het overbrengen van deze kennis zullen de gebruikers van de aandrijflijnen in staat zijn om preventief onderhoud toe te passen.

### Testbank onderhoudsmonitoring

Het probleem dat zich voordoet bij elektrische aandrijvingen, is dat deze onderhoud behoeven, omdat de onderdelen slijten naar mate van gebruik. De voertuigen die gebruikmaken van de elektrische aandrijvingen van AE-Group overstijgen het aantal kilometers waarop onderhoud benodigd is. De traditionele manier van onderhoud is dat men een reparatie uitvoert, op het moment dat een onderdeel niet meer naar behoren werkt.



AE-Group wil dit voorkomen en voorspellen wanneer een onderdeel onderhoud nodig heeft. Om dit te kunnen voorspellen, wil men de huidige staat van de onderdelen kunnen meten en analyseren. Dit kan men meten door het toepassen van sensoren. Onder andere temperatuursensoren, oliesensoren, vibratiesensoren en krachtsensoren geven

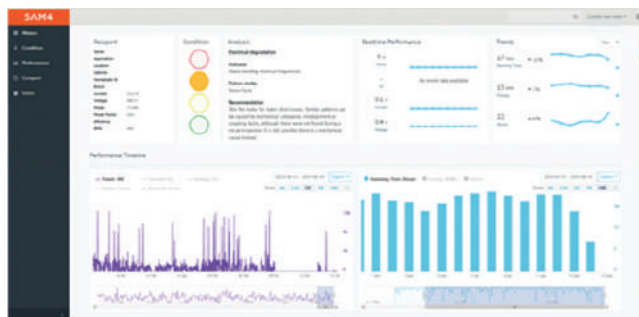
informatie over de toestand van de aandrijving. Binnen TALCOM heeft AE-Group haar bestaande testbank kunnen doorontwikkelen, zodat men door middel van het verzamelen van de data van de sensoren, de conditie van de elektromotor inzichtelijk kan maken. AE-Group heeft binnen TALCOM haar testbank kunnen uitbreiden met onder andere acceleratiesensoren, een elektromotor met beschadigde lagers, een power quality analyzer en een SAM4 Data Acquisition Device.

De testopstelling die is ontwikkeld met het doel om onderhoudsmonitoring te realiseren, bestaat uit de volgende onderdelen:

- **SAM4 Data Acquisition Device:** analyseert stroom- en spanningssignalen met als doel het opsporen van elektronische of mechanische fouten.
- **Elektromotor met beschadigde lager** ter referentie.
- **Aanpasbaar radiaal gewicht** om externe krachten uit te oefenen op de elektromotor.
- **Generator:** zet de mechanische energie om in elektrische energie.
- **Variable Frequency Drive Motor:** regelt de snelheid en de kracht van de elektromotor.
- **Power Quality Analyzer:** monitort continu de kwaliteit van de stroom, de belasting van de generator en registreert spanningsdips, pieken en transiënten (kortstondige verhogingen van de spanning).
- **Werkstation:** plek waarop alle inkomende data verzameld en geanalyseerd wordt.

De werkwijze van de onderhoudsmonitoring is als volgt:

- Men brengt opzettelijk fouten aan in de elektromotor, zoals elektromotoren met schade aan de lager of men brengt een onbalans aan.
- Men brengt invloeden van buitenaf aan, zoals externe krachten.
- Aangebrachte sensoren meten eventuele verschillen.
- Na de meting ontstaat er een paspoort dat de conditie van de elektromotor weergeeft. Eventuele degradaties worden hierin inzichtelijk gebruikt.



Het uiteindelijke doel is het maken van een vingerafdruk met spannings- en stroomindicatoren van het gehele aandrijvingssysteem (elektromotor, batterij, elektronica), dat de gewenste staat van het systeem weergeeft en als referentie dient. Indien de meetresultaten afwijken van deze vingerafdruk, is er sprake van slijtage binnen het aandrijvingssysteem. Via deze werkwijze kunnen klanten en partners van AE-Group vroegtijdig het benodigde onderhoud voor hun voertuigen inventariseren.

### Kennisdeling onder industrie, onderwijs en studententeams

Middels de testbank is AE-Group in staat om haar klanten en partners te helpen met het preventief onderhouden van hun voertuigen. De testbank heeft ertoe geleid dat AE-Group haar klantenkring heeft kunnen uitbreiden. Met name met klanten die kleine voertuigen ontwikkelen die worden aangedreven door middel van de aandrijfsystemen van AE-Group. Daarnaast is AE-Group in staat om de ontwikkelde kennis over te brengen aan potentiële en bestaande klanten. Deze kennis wordt overgedragen door middel van één les per week. AE-Group ziet dat als een vorm van consultancy richting haar klanten. AE-Group kan door middel van de kennis die ontstaan is omtrent onderhoudsmonitoring haar ambitie, om vooraan te lopen op het gebied van kennis, vergroten. De ontwikkelde infrastructuur binnen AE-Group stelt men beschikbaar aan haar klanten, potentiële klanten, externen en studententeams. Kennis die men ontwikkelt over onderhoudsmonitoring brengt AE-Group over aan de industrie en de toekomstige young professionals.

### Industrie

- De ontwikkelde kennis en de testbank wordt opengesteld door AE-Group voor externen. Een voorbeeld hiervan is een partij als de RDW, die de testbank gebruikt voor het testen met Light Weight Vehicles, zoals stepjes, tuktuks en fietsen. De testbank zet men in tijdens het proces van typegoedkeuring.
- Bedrijven kunnen de testbank van AE-Group gebruiken voor de verdere ontwikkeling van hun product.



**Johan Paulides**  
Directeur  
Telefoon: 0416272351  
E-mail: [johan@ae-magnetics.nl](mailto:johan@ae-magnetics.nl)



### Universiteiten/hogescholen

- AE-Group wil de ontwikkelde kennis vertalen naar een cursus, in samenwerking met een hogeschool of universiteit. De cursus- en lesmaterialen worden opgenomen in het Challenge Based Learning Community Platform.
- AE-Group deelt haar kennis over elektrotechniek met masterstudenten van elektro-engineering, waarbij men het doel heeft om verdiepende kennis bij te brengen.
- De studententeams mogen gebruikmaken van de faciliteiten van de testbank voor verdere ontwikkeling van hun voertuigen.
- AE-Group begeleidt startups die ontstaan uit de studententeams.
- AE-Group ondersteunt de studententeams, omdat de studenten de visionairs van morgen zullen zijn en daarom moeten zij beschikken over voldoende kennis omtrent elektrische aandrijfsystemen en hun toepassingen.

### Studententeams

- AE-Group heeft een samenwerking met negen studententeams, waaronder Brunel Solar Team, Nuna Delft, Brembo Racing, Super Bike Twente enzovoorts.
- AE-Group ondersteunt de teams door middel van het geven van verdiepende lessen over elektro-engineering.

Meer informatie op website:  
<http://ae-grp.nl/>



## TU Eindhoven

### Technische Universiteit Eindhoven

De Zaale, Eindhoven, 5600 MB, Eindhoven

Wij leiden studenten op en bevorderen de kennis van wetenschap en technologie ten behoeve van de mensheid. Wij integreren onderwijs en onderzoek om onze studenten en wetenschappers in staat te stellen om kennisleiders te worden en het onvoorstelbare te ontwerpen en te realiseren. In nauwe samenwerking met onze publieke en private partners vertalen wij ons fundamenteel onderzoek in zinvolle oplossingen.

**Opgericht in:** 1956

**Aantal medewerkers:** 3640

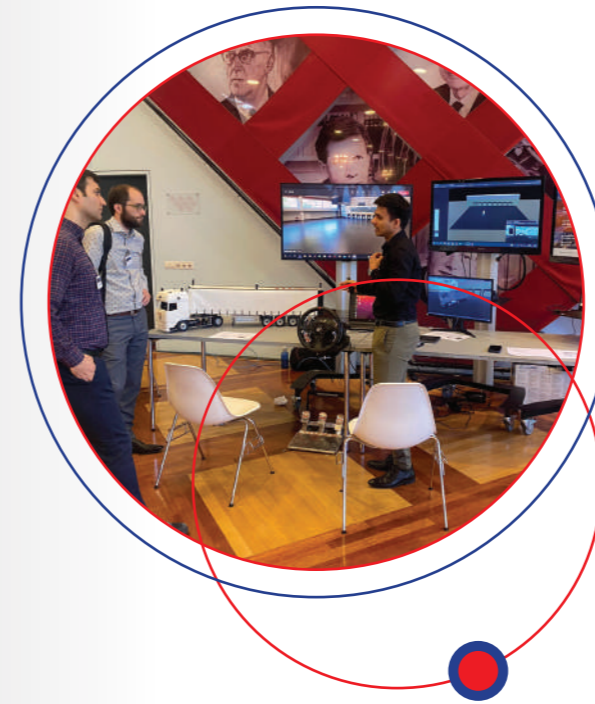
## Testopstelling Digital Twin Trucklab

### Integratie van een fysieke en digitale omgeving

De TU Eindhoven heeft in vorige projecten, waaronder het Intelligent Truck Applications in Logistics (INTRALOG) project, het TruckLab ontwikkeld. Dit is een testopstelling voor modeltrucks die rondrijden op een distributieterrein. Met deze testopstelling kan men onderzoek doen naar het besturen van



meerdere geautomatiseerde voertuigen bij het manoeuvreren op een distributieterrein. In het TALCOM-project is verder gewerkt aan de Digital Twin, welke geïntegreerd is met de fysieke testopstelling. De TU Eindhoven stelt dat een combinatie van een fysieke testomgeving en een digitale testomgeving belangrijk is voor de ontwikkeling van de kennis van de studenten. In het verleden is het meermaals voorgekomen dat studenten in de digitale omgeving de algoritmes en testen zonder fouten konden uitvoeren, maar in de fysieke omgeving blijken deze oplossingen dan soms niet goed te werken. Vandaar dat de integratie van een fysieke en digitale testomgeving van essentieel belang is.



### Development of Digital Twin Framework

De fysieke testopstelling bestaat uit een schaalmodel van een distributieterrein en drie trekker-opleggercombinaties op een schaal van 1:13. Deze vrachtwagens laat men remote-controlled en geautomatiseerd rijden op een distributiecentrum met het uiteindelijke doel om een efficiencyverbetering te realiseren op een distributieterrein.

Binnen de testomgeving doet men onderzoek naar de planning van de te rijden routes en de besturing van de geautomatiseerde voertuigen om trailers naar het juiste laaddock te brengen. Om de fysieke en de digitale wereld met elkaar te verbinden, heeft men een Digital Twin Framework ontwikkeld, waarin men alle use cases kan implementeren en testen in een digitale omgeving.

De testomgeving ziet er als volgt uit:

- Schaalmodel van een dockingstation van een distributiecentrum.
- Drie schaalmodellen van trekker-opleggercombinaties, waarbij het trekker chassis zelf ontwikkeld is en DAF de cabine 3D geprint heeft.
- Iedere trekker is uitgerust met drie elektromotoren, twee voor de aandrijving en een voor de besturing.
- Een LiDAR, camera en IMU-sensor per trekker.
- Acht camera's die de globale positie van de voertuigcombinaties continu monitoren en deze informatie real time communiceren (OptiTrack).
- MATLAB Simulink wordt gebruikt voor het model-based design van de controllers.
- Het Robot Operating System (ROS) wordt ingezet als middleware voor de communicatie tussen de verschillende onderdelen.
- Tv-scherm wordt gebruikt voor het visualiseren van de Digital Twin
- Racestuur + pedalen voor remote controlled driving
- VR-bril

De vrachtwagens zijn in staat om door middel van een vooraf geprogrammeerd programma een route over het terrein te volgen. Daarbij kan het voertuig zowel vooruit en achteruit inparkeren bij een dockingstation. Ook is het mogelijk om het voertuig remote controlled te besturen via een racestuur met pedalen. De bewegingen van de fysieke voertuigen worden live gemonitord en staan in verbinding met de digitale omgeving. Alle data worden uitgewisseld met het Digital Twin framework. Men kan het logistieke proces van de transportvoertuigen verdelen in allerlei kleine sub processen: docking,



undocking, rijden op het industrieterrein, rijden op de first/ last mile, rijden op snelwegen et cetera. Al deze use cases worden apart uitgevoerd, waarbij uiteindelijk alle subsystemen bij elkaar komen in één groot project dat het gehele distributieproces omvat.

Binnen TALCOM is ook een leermodule ontwikkeld, die gebruikt wordt in het onderwijs van de Automotive Technology masterstudenten. De studenten krijgen een opdracht waarbij zij automatisering van een distributierrein moeten realiseren.

De TU Eindhoven ziet dat de ontwikkeling van geautomatiseerde voertuigen erg belangrijk is voor de toekomst en met deze module wil men de studenten hierop voorbereiden en hen meenemen in de ontwikkeling van deze voertuigen.

#### Het versnellen van testontwikkeling binnen onderwijs en industrie

De meerwaarde van de testomgeving voor de TU Eindhoven is dat men de ontwikkeling van geautomatiseerde en autonome voertuigen een boost kan geven en beschikbaar kan maken in het onderwijs. Het TruckLab wordt ook door meerdere PhD en EngD studenten gebruikt, om onderzoek te doen op verschillende aspecten van autonoom rijden.

De testomgeving is niet enkel geschikt voor Automotive Technology studenten maar ook breder inzetbaar binnen de TU Eindhoven, zoals bijvoorbeeld voor studenten informatica of robotica. Daarnaast staat de universiteit open voor kennisuitwisseling en samenwerkingen met andere universiteiten, hbo's en industriepartners.



Meer informatie op website:

<https://www.tue.nl/>



**Camilo Rindt**

Associate Professor

**Telefoon:** +31 40 247 2978

**E-mail:** [c.c.m.rindt@tue.nl](mailto:c.c.m.rindt@tue.nl)



## VB-Airsuspension

**VB Airsuspension BV**

Frankenweg 3, 7051 HV, Varsseveld

Toonaangevend adviseur, ontwikkelaar en leverancier van (lucht)veersystemen voor lichte tot middel-zware bedrijfswagens, ofwel: voertuigen met een maximaal toegestaan gewicht van 1.750 tot 7.500 kilo.

**Opgericht in:** 1993

**Aantal medewerkers:** 162

## Testopstelling en VB-Academy

Van leverancier naar dienstverlener

“We create the next level of vehicle technology.” Deze missie wil VB-Airsuspension realiseren door nieuwe toepassingen en/ of concepten te realiseren door middel van het toepassen van innovatie. Hierbij wil VB-Airsuspension breder kijken, waarbij gebeurtenissen en ontwikkelingen in de buitenwereld als input dienen voor nieuwe innovatieprojecten binnen VB-Airsuspension.



VB-Airsuspension heeft de ambitie om zich als voorloper te positioneren in de Vehicle Dynamics Technology Market: men wil meer kennis ontwikkelen, meer kennis testen en meer kennis vermarkten. Hiermee wil VB-Airsuspension zich tot marktleider ontpoppen op de markt van Vehicle Dynamics Technology voor lichte en zware bedrijfsauto's. Om marktleider te worden, wil VB-Airsuspension voorloper zijn in kennisontwikkelingen binnen de Vehicle Dynamics Technology Markt. VB-Airsuspension breidt hiervoor haar activiteiten omtrent kennisontwikkeling, kennisborging en het testen van haar kennis en producten uit, waardoor VB-Airsuspension zich kan profileren als dé specialist op het gebied van vehicle dynamics. Middels deze strategie, wil VB-Airsuspension zich van een after-market leverancier toe bewegen naar een gekwalificeerd OEM-adviseur die advies geeft aan fabrikanten over Vehicle Dynamics Technology.

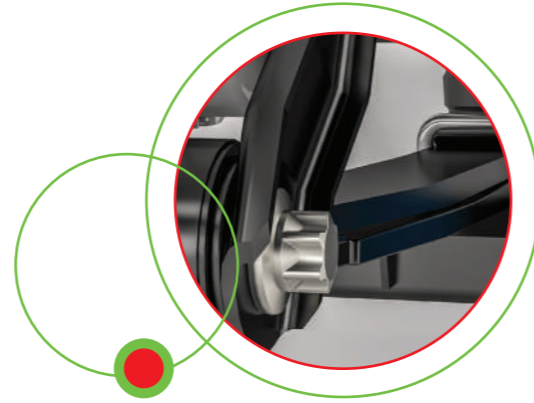
### Testomgeving vehicle dynamics

Indien men wil innoveren, moet men nieuwe concepten en innovaties testen. VB-Airsuspension wil door middel van een testopstelling haar producten testen en valideren tijdens het ontwerpproces in plaats van daarna. Problemen en fouten komen hierdoor binnen het ontwerpproces al aan het licht, waardoor VB-Airsuspension een kortere Time to Market kan realiseren.

De testopstelling heeft als functie om de rollende beweging van een voertuig in een testopstelling te simuleren, waarbij men de gedragingen van het voertuig en de schokdemper kan analyseren.

De testopstelling simuleert dezelfde resultaten die men in werkelijkheid zou realiseren. De testdata die wordt verzameld, kan men gebruiken als input voor verdere simulaties. Door middel van deze testopstelling voorkomt VB-Airsuspension dat men duizenden kilometers moet rijden met brandstofvoertuigen om dezelfde data te verzamelen. Voor de totstandkoming van de testopstelling is ervoor gekozen om training te volgen met meerdere collega's, zodat er kennis en inzicht ontstaat in de gemaakte metingen.

Op dit moment bevindt de testopstelling zich in fase 1, waarin men testhypothesen kan valideren en bewijzen. In de volgende fase van de testopstelling zal men in staat zijn om mis use testing toe te passen, waarbij men de onderdelen blootstelt aan extreme omstandigheden. Deze testmethode gebruikt men om te beoordelen wanneer onderdelen kapotgaan. De resultaten die uit deze mis use testen naar voren komen, dienen als input voor de simulatiemodellen.

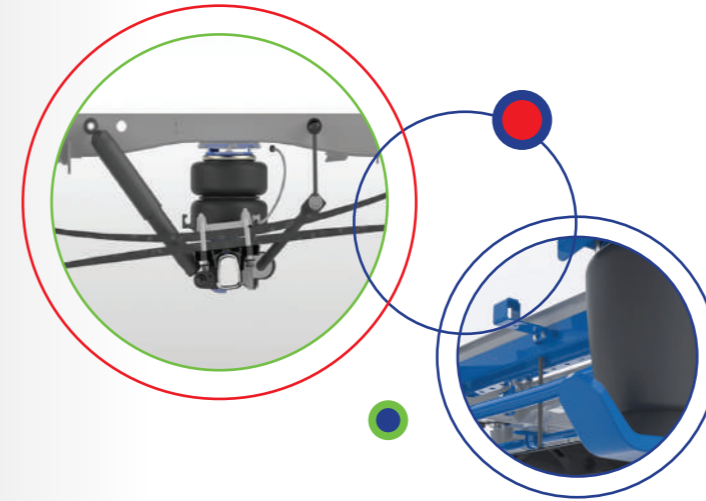


De testopstelling bevindt zich in een cleanroom: een zeer zuivere werkomgeving, speciaal ontworpen om contaminatie aan het productieproces te beperken.

In de testruimte is geen sprake van stofdeeltjes, waardoor men in staat is om state-of-the-art testen uit te voeren, waarbij geen enkel stofdeeltje de testresultaten beïnvloedt. De cleanroom wordt gescheiden van de R&D-afdeling door middel van een glaswand, waardoor de R&D- en testafdeling van VB-Airsuspension met elkaar in verbinding staan. Vanuit de cleanroom worden de ontwikkelde producten uiteindelijk in een nog groter verband getest; bijvoorbeeld een fieldlab.

#### Specificaties testopstelling, cleanroom:

- Testbank MTS 10VS Crank Dyno schokdemper test systeem
- Vbox data logger voor vastleggen data
- MTS 100 KN vacuümpomp
- Finkbeiner hef kolom: mobiele hefbrug
- Uninterruptible power supply voor eventuele stroomonderbreking
- Testsoftware en testlicentie ter controle
- Luchtgekoelde chiller



#### VB-Academy

De kennis die men door middel van de testopstelling ontwikkelt, wil men binnen VB-Airsuspension vastleggen. Kennis die beschikbaar is en ontwikkeld is binnen VB-Airsuspension, borgt VB-Airsuspension via de binnen TALCOM ontwikkelde VB-Academy. Middels de VB-Academy is VB-Airsuspension in staat om een eigen leer- en ontwikkelcultuur te creëren, waarbij medewerkers uit hun comfortzone worden gehaald en zich kunnen blijven door ontwikkelen.

#### Inhoud VB-Academy

- Blended Learning omgeving met een geïntegreerde combinatie van online en leeractiviteiten in de praktijk.
- Zelfstandig leerproces medewerker via persoonlijk curriculum
- Online portal met videotrainingen, e-leermodules
- Toetsen van kennis door middel van examens en testen
- VB-Academy geschikt voor een brede groep medewerkers: van engineering tot aan verkoop

#### De VB-Academy heeft de volgende doelen

- Het inwerken van nieuwe VB-Airsuspension medewerkers
- Doorontwikkeling kennis medewerkers
- Toetsen van bestaande kennis medewerkers
- Kennis en kunde vastleggen binnen VB-Airsuspension
- Zowel geschikt voor in-house training en open source: leermodules kunnen worden ingezet om externe partijen, zoals OEMs, te trainen.

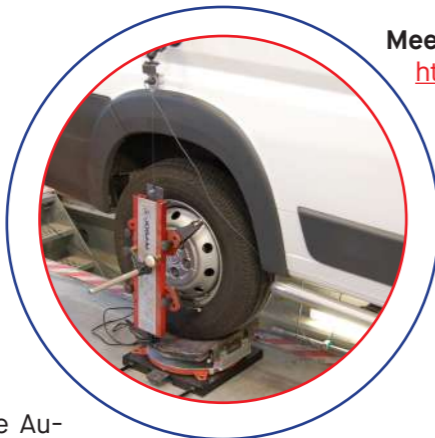
#### Totstandkoming lesmodules VB-Academy

- Lesmodules worden binnen VB-Airsuspension intern ontwikkeld en geschreven. De lesstof wordt voor 90% intern geschreven, waarna een eindredacteur en instructeur van een erkende trainingsorganisatie de eindredactie verzorgt vanuit een didactisch oogpunt.
- Onder andere TRE Consult en Deltamatic zijn twee organisaties die kennis van buiten bij VB-Airsuspension hebben ingebracht, waarbij medewerkers worden getraind op onderwerpen als risico's, analysemethoden, verschillende testmethodieken et cetera. Deze instructeurs begeleiden VB-Airsuspension in het correct overbrengen van de inhoudelijke technische kennis aan de collega's.

### Leven lang ontwikkelen op het gebied van vehicle dynamics

VB-Airsuspension kan mede door de ontwikkelde infrastructuur haar ambitie als adviseur en marktleider op de markt van Vehicle Dynamics verder realiseren. De testopstelling en de VB-Academy stelt VB-Airsuspension in staat tot:

- Kennisontwikkeling
- Uitrol nieuwe projecten zoals project active damping
- Uitbreiden afzetmarkt
- Inwerken nieuwe medewerkers
- Trainen huidige medewerkers
- Leven lang ontwikkelen medewerkers
- Kennis borgen binnen VB-Airsuspension
- Van after-market toeleverancier naar OEM adviseur
- Adviserende rol, kennispartner klanten.



- De Interne leerinfrastructuur is complementair aan leerinfrastructuur TALCOM-partner AE-Group.
- De ontwikkelde Academy als basis voor een Blended learning omgeving in samenwerking met een hogere onderwijsinstelling.
- Kennis en leermodules aanbieden in een executive master voor professionals in samenwerking met een hogere onderwijsinstelling.
- Mogelijkheid voor kennisinstellingen om leermodules en e-learnings uit de VB-Academy op te nemen in haar curriculum.

#### Meer informatie op website:

<https://www.vbairsuspension.com/nl/>



#### Gerald Molenveld

General Manager

**Telefoon:** +31 (0) 315 76 0110

**E-mail:** [Gerald.Molenveld@vbairsuspension.com](mailto:Gerald.Molenveld@vbairsuspension.com)

De VB-Academy draagt bij aan de Automotive Learning Community doordat VB-Airsuspension haar kennis en leermodules beschikbaar stelt. De ontwikkelde infrastructuur biedt een meerwaarde voor de omgeving van VB-Airsuspension als volgt:

- De ontwikkelde modules en e-learnings uit de VB-Academy kunnen gebruikt worden binnen het Challenge Based Learning Community Platform van de ACE Academy.

## SUMMA Automotive

### Summa College

#### Summa Automotive College

Automotive Campus 30, 5708HN, Helmond

Een opleiding bij Summa Automotive is de eerste stap naar een succesvolle toekomst in de autobranche. Bij Summa Automotive helpen we om talenten te ontwikkelen in een omgeving die bij de studenten past. Docenten uit de beroepspraktijk brengen het vak bij en de studenten worden breed opgeleid.

**Opgericht in:** 2013

**Aantal medewerkers:** 2243

### Experience lab Summa Automotive

#### Het realiseren van talentonderwijs

Summa Automotive wil haar studenten prikkelen om op zoek te gaan naar zijn of haar talenten om die optimaal te benutten. Studenten ervaren dat het lastig is om te bepalen wat zij willen doen met hun opleiding, waar hun talenten liggen en waarin zij zich verder in willen gaan specialiseren.

Om deze reden wil men binnen de Summa zich richten op talentdenken binnen het onderwijs, waarbij men de studenten ondersteunt vanuit de talenten van het individu. Om deze talenten zichtbaar te krijgen en te kunnen ontwikkelen, heeft Summa de ambitie dat de studenten actief aan de slag gaan met de techniek. Hierbij gaat het erom dat studenten ervaren hoe het is om met een bepaalde techniek aan de slag te zijn, tegen welke problemen ze kunnen oplopen en hoe men deze problemen kan oplossen. Dit is de aanleiding geweest om binnen de Summa opzoek te gaan naar een omgeving die dit faciliteert: het Experience lab van Summa Automotive.



**Experience lab: proto-lab**

Op het Summa Automotive College op de locatie Automotive Campus Helmond heeft men een Experience lab gebouwd genaamd het Summa proto-lab dat uit de Energy Learning Community is ontstaan en verder is ontwikkeld binnen TALCOM. Het proto-lab is dé plek waar studenten van de Summa aan de slag kunnen met hun eigen projecten, zelf dingen kunnen bouwen en zelf kunnen leren. Binnen het proto-lab kunnen studenten ontdekken waar hun talenten liggen, door in de praktijk zelfstandig aan de slag te zijn.

Het proto-lab is een ruimte waarin allerlei soorten gereedschappen, machines, prototypes en testopstellingen staan die de studenten mogen gebruiken. Voorbeelden hiervan zijn lasersnijders, een watersnijder, lasapparaten, 3d-printers, draai- en freesbanken enzovoorts. De studenten kunnen middels het proto-lab zelfstandig bezig zijn met hun eigen project, waarbij het uitgangspunt is dat de studenten in de praktijk bezig zijn en zij zelf dingen kunnen bouwen, zoals bijvoorbeeld elektromotoren of kleine voertuigen. Op deze manier komt een student met allerlei verschillende facetten en onderwerpen in aanraking. Het proto-lab is geschikt voor alle leerjaren op de Summa, wordt te allen tijden beschikbaar gesteld aan studenten en wordt begeleid door de lab beheerder die het proto-lab onderhoudt en innoveert.

**Een innovatie netwerk binnen de Automotive Community**

Het proto-lab is als open lab geschikt voor mbo-studenten om de verbinding te vinden met hbo-studenten en bedrijven. De gedachte van het

proto-lab is dat studenten van andere kennisinstellingen, inclusief hbo en wo, de mbo-studenten elkaar kunnen versterken bij het oplossen van technische vraagstukken of het ontwikkelen van nieuwe producten. Het proto-lab straalt hierbij de TALCOM-gedachte uit waarbij men gezamenlijk met het bedrijfsleven en de doorlopende leerlijn een netwerk kan laten ontstaan, waar men met elkaar in contact komt. Het proto-lab is dé plaats binnen Summa Automotive waar dit netwerk kan ontstaan.

**Meer informatie op website:**

[www.summacollege.nl](http://www.summacollege.nl)

**Roel Burger**

Docent Summa Automotive

**Telefoon:** +31 (0)6 3167 55 61

**E-mail:** [r.burger@summacollege.nl](mailto:r.burger@summacollege.nl)



automotive  
center of  
expertise

**ACE Mobility****Automotive Center of Expertise**

Automotive Campus 30, 5708 HN, Helmond

ACE Mobility is de verbindende partij tussen het automotive onderwijs en de automotive industrie. ACE als kennisinstituut heeft als doel om de Nederlandse automotive sector sterk, wendbaar en toekomstbestendig te houden door de kracht van de voornaamste spelers in de automotive sector te bundelen en de synergie te benutten. De behoeften van de industrie zijn daarin leidend en de kennis vanuit de hbo's en de bedrijven vormen de pijlers.

**Opgericht in:** 2011

**Aantal medewerkers:** 12 FTE

**ACE Challenge Based Learning Community Platform****Een op zichzelf staande Automotive Learning Community**

Binnen TALCOM heeft men de Automotive Learning Community gerealiseerd, waar medewerkers, kennis- en onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven gezamenlijk werken aan nieuwe innovaties en leermodules binnen de automotive en mobility sector.



De wens en de behoefte is dat de ontstane learning community na de afronding van het TALCOM-project een zelfstandige en continue community wordt en blijft. Om deze reden is men op zoek gegaan naar een middel waarmee men de learning community in stand kan houden en zich zelfstandig verder kan ontwikkelen. Vanuit het perspectief van werknemers uit de industrie is de aanleiding dat men de behoefte heeft aan meer inzicht in de innovaties en ontwikkelingen die binnen de sector spelen. Dit inzicht geeft werknemers meer zicht in waarin en op welke manier hij of zij zich een leven lang kan blijven ontwikkelen binnen de sector. Voor het bedrijfsleven heeft men de wens om een middel te vinden waarmee men efficiënt samenwerkingen kan zoeken en vinden die helpen om innovaties te realiseren. Deze innovaties wil men daarnaast presenteren aan haar netwerk en omgeving, zodat derden kennis krijgen van de ontwikkelde innovaties door het bedrijf. Kennisinstellingen willen hierbij zoeken naar een concrete aansluiting met het bedrijfsleven, zodat men problemen en innovaties binnen het bedrijfsleven inzichtelijk krijgt.



Dit wil men als input gebruiken voor het verbeteren van haar onderzoek en onderwijs. De noodzaak om een zelfstandige Automotive Learning Community te ontwikkelen en de wensen van de betrokkenen heeft de basis gevormd voor het oprichten van het ACE Challenge Based Learning Community Platform.

### ACE Challenge Based Learning Community Platform

Het ACE Challenge Based Learning Community Platform is het middel waarmee de partijen binnen de Automotive Learning Community elkaar ontmoeten, samenwerken en innoveren en waar studenten, werknemers en bedrijven een leven lang kunnen leren. Het ACE Challenge Based Learning Community Platform is het product van de uitgevoerde community strategie binnen TALCOM, die middels het platform in de praktijk gerealiseerd wordt. Het ACE Challenge Based Learning Community Platform is een product van alle samenwerkingen binnen TALCOM en het platform is het middel om deze samenwerkingen zowel digitaal als fysiek voort te kunnen zetten.

Het platform is een online community waar bedrijven, kennis- en onderwijsinstellingen en werknemers samen komen en aan de toekomst werken. Het vormt een open source product dat is ontwikkeld met het doel om studenten, werknemers en bedrijven te informeren, te interesseren en te activeren om onderdeel te vormen van de Automotive Learning Community. Indien een gebruiker geïnteresseerd is in een bepaald onderwerp, kan men zich inschrijven binnen een challenge: een specifiek vraagstuk van de toekomst binnen de sector, zonder tijdsframe, omdat de oplossing steeds verbeterd of veranderd kan worden. Voorbeelden zijn

geautomatiseerd rijden, batterijtechnologie, LEAN, waterstof en vele andere relevante innovaties.

De leermodules worden binnen deze challenge gebundeld en verder uitgebreid door het toevoegen van nieuwe leermodules. De informatie en lesmaterialen binnen deze challenge worden continu doorontwikkeld op basis van de innovaties en ontwikkelingen die binnen de Automotive Learning Community plaatsvinden. Zodoende ontstaat er een dynamische leeromgeving binnen de challenge, die aansluit bij de visie van leven lang ontwikkelen. Een challenge is altijd gekoppeld aan een kennis- en onderwijsinstelling. Dit kan beroeps- onderwijs, een hogeschool of universiteit zijn en zij zullen de onafhankelijke challenge owners zijn. Bedrijven uit de Automotive Learning Community werken gezamenlijk mee aan de challenge en leveren input om de innovaties en leermodules binnen de challenge verder te ontwikkelen. Het platform vormt hierbij een vooruitblik op de innovaties die in de toekomst zullen gaan komen en waar binnen de sector actief aan gewerkt wordt. Op deze manier ontstaat een Automotive Learning Community roadmap voor de bedrijven uit de sector.

Indien de gebruiker zich wil ontwikkelen binnen een specifieke challenge, kan men gebruikmaken van de ACE Academy binnen het platform. De ACE Academy is de plek waar alle leermodules, van cursussen tot aan opleidingen, worden verzameld, zodat werknemers innovaties kunnen leren en deze in de praktijk kunnen brengen. De ACE Academy vormt hét curriculum van de Automotive Learning Community en de leermodules van de ACE Academy komen rechtstreeks voort uit de samenwerkingen en de projecten uit de Automotive Learning Community.

Verder is er een besloten community op het ACE Challenge Based Learning Community Platform, waar bedrijven en kennisinstellingen met elkaar in contact komen, met elkaar discussiëren, verbintenissen kunnen vinden en uiteindelijk kunnen samenwerken. Het vormt de plek waar men documentatie en leermaterialen met elkaar deelt en waar vraag en aanbod elkaar ontmoet. De ontstane innovaties die uit de samenwerkingen voortkomen, vormen weer de basis voor de leermodules voor de challenges op het platform. Op deze manier kan men de Automotive Learning Community op een digitale manier blijven realiseren.

### Dé plek waar bedrijfsleven, kennis- en onderwijsinstellingen samenkomen

Het platform is volledig open source en de informatie en progressie wordt openlijk gedeeld, waardoor er een zelfstandige Automotive Learning Community zal ontstaan. Het is dé plek waar het bedrijfsleven en kennis- en onderwijsinstellingen elkaar ontmoeten en van daaruit met elkaar kan samenwerken. De doelgroep betreft toekomstige en huidige werknemers binnen de automotive en mobility sector die zich een leven lang wil ontwikkelen inclusief bedrijven binnen de sector die actief werken aan innovaties voor de sector. Het platform biedt voor de medewerkers de mogelijkheid om opleidingen, lesmateriaal, cursussen en andere leermodules te vinden die aansluiten bij hun gewenste leerdoelen. Werknemers hebben op deze manier een plek waar men informatie kan vinden om innovaties uit te voeren in de echte wereld. Hierdoor kunnen zij een praktische invulling geven aan het principe van leven lang leren. De ACE Challenge Based Learning

Community Platform zal in de toekomst de aansluiting en de integratie zoeken met andere sector overschrijdende learning community's en de roadmap die ontstaat zal geïntegreerd worden met de bestaande Automotive Roadmap van HTSM en de automotive human capital actie agenda. Verder staat de Automotive Learning Community open voor verdere ontwikkeling en aansluiting vanuit kennis- en onderwijsinstellingen vanuit de gehele doorlopende leerlijn (mbo – hbo – wo). ACE Mobility zal als intermediaire organisatie de onafhankelijke hoeder zijn van het platform, waarbij zij een faciliterende functie heeft. Daarnaast zal ACE Mobility fysieke bijeenkomsten organiseren binnen de Automotive Learning Community die de digitale omgeving van de community zullen versterken. Naar verwachting zal de ACE Challenge Based Learning Community begin januari 2023 live gaan.

### Meer informatie op website:

[www.acemobility.nl](http://www.acemobility.nl)



**Corine Legdeur**  
Communicatieadviseur  
**Telefoon:** +31 610683240  
**E-mail:** c.legdeur@acemobility.nl





Mogelijk gemaakt door:



Europese Unie

**STIMULUS**  
Programmamanagement

Provincie Noord-Brabant