

WHITE PAPER

# VERKENNING VAN DE KANSEN VOOR AUGMENTED REALITY, VIRTUAL REALITY EN SERIOUS GAMING IN LOGISTIEK EN SUPPLY CHAIN



# INHOUD

## 1 VERKENNING

## 2 TECHNOLOGIE

2.1 Augmented reality	4
2.2 Virtual reality	4
2.3 Serious Gaming	6
2.4 Andere termen	7

## 3 TOEPASSINGEN

3.1 Toepassingen van Augmentend reality	8
3.2 Toepassingen van Virtual reality	9
3.3 Toepassingen van Serious Gaming	10

## 4 UITDAGINGEN

4.1 Augmented reality	12
4.2 Virtual reality	12
4.3 Serious gaming	13
4.4 Ontwikkeling	13
4.5 Implementatie	14

## 5 KANSEN

5.1 Onboarding	16
5.2 Training	16
5.3 Operatie	16
5.4 Onderwijs	17
5.5 Calculatietool	17

## 6 CONCLUSIES

## UITNODIGING VOOR DEELNAME

# VERKENNING

De markt biedt steeds meer digitale technologieën die het mogelijk maken om processen en werkzaamheden te vereenvoudigen. Een deel van die technologieën wordt ingezet om de werkelijkheid te verrijken of te simuleren: augmented reality, virtual reality en serious gaming. Veel consumenten hebben al kennis gemaakt met deze technologieën, bijvoorbeeld in de vorm van games. Maar ook in het bedrijfsleven bieden deze technologieën kansen. In veel sectoren worden ze al volop ingezet, maar in logistiek en supply chain zijn de toepassingen vooralsnog beperkt.

Midpoint Brabant en Logistics Community Brabant zijn samen een project gestart met het doel om het gebruik van augmented reality, virtual reality en serious gaming in logistiek en supply chain te bevorderen. In de tweede helft van 2019 is een verkenning van de kansen voor deze technologieën uitgevoerd.

Onderdeel van deze verkenning was een brainstormsessie met meer dan veertig deelnemers van bedrijven als Ingram Micro, Coolblue, Samsung, GVT Logistics en ID Logistics. Na een demonstratie van de mogelijkheden van AR, VR en serious gaming door BlueTea, Enversed Studios en Logistics Workx, hebben de deelnemers vrijuit gesproken over kansen en bedreigingen. De resultaten van de verkenning zijn samengevat in deze whitepaper. Die laat zien dat er grote kansen zijn, maar ook de nodige obstakels, om die te verzilveren.

In 2020 willen de initiatiefnemers een proeftuin starten waarin bedrijven uit Brabant met ondersteuning van kennis- en technologiepartners de mogelijkheden van augmented reality, virtual reality en serious gaming op laagdrempelige manier in de praktijk kunnen testen. Het doel is om uiteindelijk te komen tot effectieve, efficiënte en rendabele toepassingen die ook toegankelijk zijn voor het midden- en kleinbedrijf.



# 2 TECHNOLOGIE

Hoe werken augmented reality, virtual reality en serious gaming? Wat zijn de voor- en nadelen en de verschillen in gebruik? Een kort overzicht.

## 2.1 Augmented reality

Augmented reality (AR) is een methode om de werkelijkheid te verrijken met extra informatie. Over het beeld van de werkelijkheid wordt in feite een extra digitale laag met aanvullende beelden, teksten of symbolen gelegd. Een eenvoudig voorbeeld in de logistiek betreft routing door het magazijn: een heftruckchauffeur die een kruising van gangpaden nadert, ziet een pijl verschijnen die aangeeft of hij linksaf, rechtsaf of rechtdoor moet.

AR kan op verschillende manieren worden ingezet. Het meest laagdrempelig zijn toepassingen met het gebruik van een smartphone of tablet. De camera van het apparaat registreert de beelden van de omgeving. Een app op het apparaat analyseert deze beelden razendsnel en voegt daaraan extra informatie toe. Het resultaat verschijnt vrijwel zonder enige vertraging op het scherm van de smartphone of de tablet. Ook is het mogelijk om



informatie met een beamer te projecteren. Bij Senzer in Helmond bijvoorbeeld worden instructies voor de assemblage van maxi-cosi's op het werkblad geprojecteerd.<sup>1</sup>

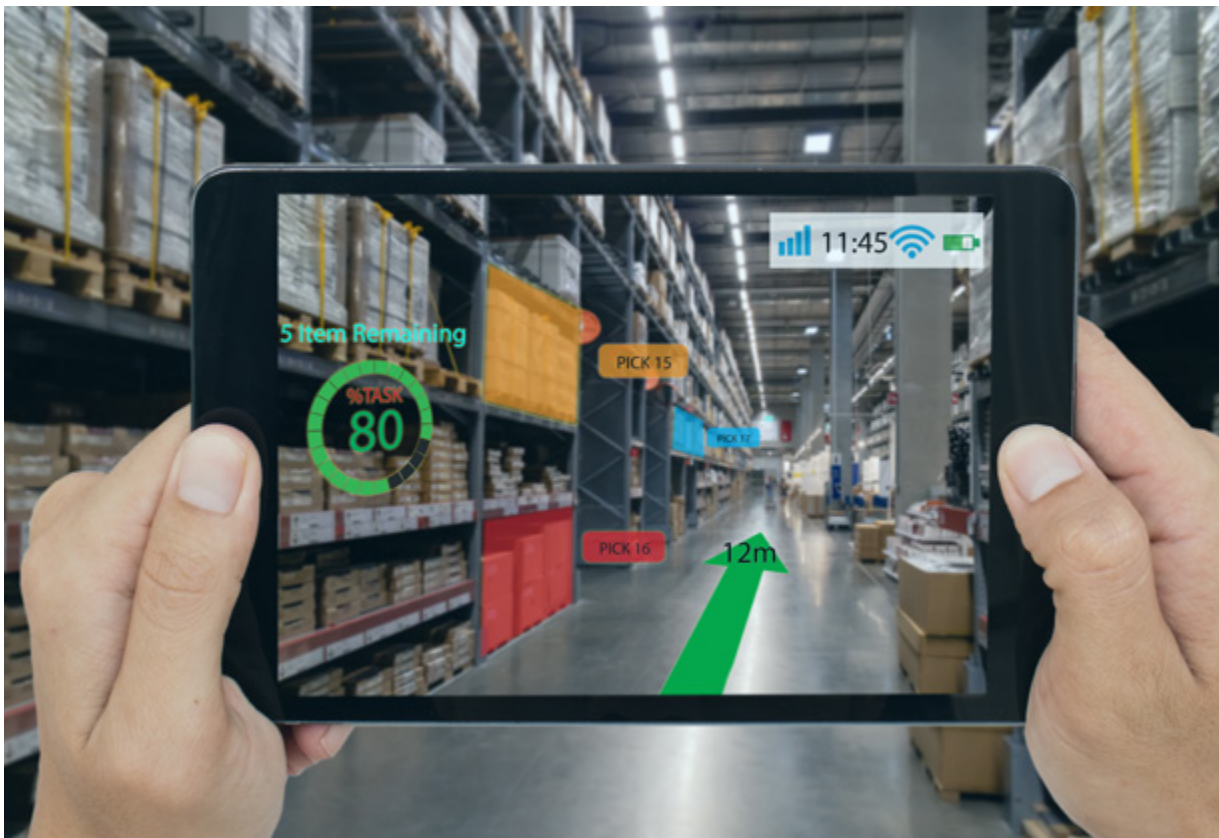
Voor AR-toepassingen in professionele omgevingen worden vaak 'smart glasses' of 'mixed reality headsets' gebruikt. De gebruiker kijkt via een dergelijk apparaat naar zijn omgeving. Een kleine camera in het apparaat registreert wat de gebruiker ziet, waarna de aanvullende informatie voor de ogen van de gebruiker wordt geprojecteerd.

Smart glasses en mixed reality headsets hebben een paar duidelijke voordelen ten opzichte van tablets of smartphones. Allereerst hebben de gebruikers hun handen vrij voor de werkzaamheden die ze feitelijk moeten doen. Daarnaast hebben ze ook hun ogen vrij: ze hoeven niet naar een apart scherm te kijken om de extra informatie te zien, maar kunnen hun ogen op hun werkzaamheden gericht houden.

## 2.2 Virtual reality

Bij virtual reality (VR) wordt de werkelijkheid vervangen door een interactief virtueel model of simulatie die de werkelijkheid zo goed mogelijk benadert. Door middel van technologie kan de gebruiker zich virtueel door het model bewegen en op die manier de gesimuleerde werkelijkheid verkennen.

Ook in VR kunnen extra informatielagen worden toegevoegd, bijvoorbeeld om de gebruiker situaties te laten beleven die in werkelijkheid niet nagebootst kunnen worden. Een voorbeeld is een heftrucksimulator, waarbij heftruckchauffeurs leren hoe ze moeten handelen in situaties waarin onverwacht een voetganger opduikt. Het warehouse van DB Schenker in Tilburg gebruikt een dergelijke heftrucksimulator die is ontwikkeld in samenwerking met Fraunhofer IML in Dortmund.<sup>2</sup>



De meest populaire VR-toepassingen combineren beeld en geluid. Kijkt de gebruiker naar rechts? Dan beweegt het beeld ook naar rechts. Verschijnt aan de rechterkant een claxonnerende heftruck in beeld? Dan klinkt ook het bijbehorende geluid van rechts. Dankzij deze technologie, eventueel aangevuld met andere technologieën om andere zintuigen aan te spreken, wordt de gebruiker volledig ondergedompeld in de virtuele omgeving. Maar VR is ook geschikt voor gebruik via desktop-pc's, tablets of smartphones. Een heftrucksimulator wordt bijvoorbeeld afgespeeld op een stand-alone VR headset of op desktop VR headsets.

Het grote voordeel in vergelijking met AR is dat VR plaats- en tijdonafhankelijk is: de gebruiker kan – mits voorzien van de juiste apparatuur – vanaf elke locatie op elk moment de virtuele omgeving betreden. Dat maakt VR bij uitstek geschikt voor trainingsdoeleinden, zoals bij de al genoemde heftrucksimulator.

---

<sup>1</sup>'Exoskelet of augmented reality, de moderne werknemer krijgt steun van alle kanten', publicatie van de Volkskrant op 19 december 2019: <https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/exoskelet-of-augmented-reality-de-moderne-werknemer-krijgt-steun-van-alle-kanten-b2a5ceb9/>

<sup>2</sup>'Heftruckchauffeurs DB Schenker krijgen VR training', publicatie van Logistiek.nl op 11 april 2019: <https://www.logistiek.nl/warehousing/nieuws/2019/04/heftruckchauffeurs-db-schenker-krijgen-vr-training-101167793>



Operationele omgevingen op verschillende locaties kunnen van elkaar verschillen. Dat is één reden waarom trainingen zelden één op één in overeenstemming gebracht met de werkelijkheid. Nog belangrijker: het is voor trainingsdoeleinden niet noodzakelijk om de werkelijkheid te kopiëren in de virtuele omgeving. Vaak wordt gekozen voor een meer generieke én herkenbare omgeving waar alle beoogde leerpunten in worden verwerkt.

### 2.3 Serious Gaming

Serious gaming is een methode waarbij spelelementen worden gebruikt om kennis, vaardigheden of inzichten bij te brengen. Het spel heeft betrekking op een werkelijke situatie, die met het oog op de leerdoelstellingen wordt nagebootst. Het idee van een serious game is dat de gebruiker direct ervaart wat het effect is van zijn handelen in een interactieve omgeving.

Voor serious gaming zijn niet per definitie digitale technologieën nodig. Ook een bordspel of rollenspel kan

als serious game worden beschouwd. Denk aan de bekende beergame, het simulatiespel dat al in de jaren zestig is ontwikkeld om de principes van supply chain management te demonstreren.

Digitale technologieën zoals VR en AR maken het mogelijk om serious gaming te combineren met operationele processen. Net als in de populaire entertainmentgames kan een VR-omgeving als ‘drager’ voor de game fungeren, zodat de game de werkelijkheid nog beter benadert. Denk aan een heftrucksimulator waarmee heftruckchauffeurs punten kunnen verdienen. Dat leidt tot verbetering van de beleving en daardoor ook van de leerprestaties.

Een veel gebruikte term naast serious gaming is gamification. Bij gamification worden spelelementen toegevoegd aan de werkelijkheid. Die spelelementen kunnen worden gebruikt om de gebruikers te motiveren, productiviteit te bevorderen en fouten te voorkomen. AR is bij uitstek geschikt als technologische drager voor gamification-toepassingen.

Zo is er bijvoorbeeld in samenwerking met Kuehne + Nagel een concept voor ‘gamified orderpicking’ ontwikkeld. De doelen waarop orderpickers worden aangestuurd (productiviteit of kwaliteit), worden tijdens het orderpick-proces op een begrijpelijke, taalafhankelijke wijze aangeboden aan de orderpickers.<sup>3</sup>

## 2.4 Andere termen

Naast augmented reality, virtual reality en serious gaming zijn ook andere termen in gebruik, zoals assisted reality en mixed reality. Wat betekenen deze termen?

### Assisted reality

Assisted reality wordt gebruikt om onderscheid te maken binnen het begrip augmented reality. Bij assisted reality gaat het om toepassingen waarin ondersteunende informatie in het blikveld van de gebruiker wordt geprojecteerd. Denk aan een productafbeelding, een werktekening of werkinstructies in tekstvorm. Bij assisted reality beweegt deze informatie met de gebruiker mee. In welke richting de gebruiker ook kijkt, de werkinstructies staan altijd in dezelfde hoek van het blikveld.

Dat is anders dan bij AR-toepassingen waarin de toegevoegde informatie is gekoppeld aan objecten in het blikveld. Denk aan een warehousenavigatie, waarbij een pijl aangeeft welk gangpad een heftruckchauffeur moet inslaan. Als de gebruiker in dergelijke toepassingen zijn hoofd draait, verdwijnt die pijl samen met het gangpad uit het blikveld. Het vergt andere technologie met meer rekenkracht om de geprojecteerde informatie vloeiend met de objecten in het blikveld te laten meebewegen.

### Mixed reality

Mixed reality is een combinatie van technologieën, waarbij de werkelijke en virtuele wereld worden vermengd. Dat maakt het mogelijk om bijvoorbeeld digitale objecten in de werkelijkheid te projecteren, te tracken en met die werkelijkheid te laten interacteren. Denk aan een gebruiker die afhankelijk van de locatie in zijn werkomgeving een virtueel scherm met keuzemogelijkheden voor zijn ogen ziet.

---

<sup>3</sup> ‘Gamified Order Picking’, video op YouTube:  
[https://www.youtube.com/watch?v=Wc\\_yIE5hIEo](https://www.youtube.com/watch?v=Wc_yIE5hIEo)

# 3 TOEPASSINGEN

Voor welke processen biedt AR, VR of Serious Gaming uitkomst? Op basis van uitgevoerd desk research en een daaropvolgende brainstormsessie komen veel verschillende toepassingen in beeld. AR biedt met name kansen bij de ondersteuning van primaire processen in het warehouse. De toepassingen van VR en Serious Gaming bevinden zich op het gebied van secundaire processen.

## 3.1 Toepassingen van Augmentend reality

Augmented Reality (AR) is bij uitstek geschikt om medewerkers in de logistiek te voorzien van snelle, juiste en context specifieke informatie over de uit te voeren werkzaamheden. AR wordt op dit moment al wordt ingezet voor verschillende processen in het warehouse:

- orderpicking: AR toont de meest efficiënte route, wijst de juiste picklocatie aan en geeft het aantal stuks en eventueel andere instructies weer;
- sorteren: AR laat zien hoe producten moeten worden gesorteerd en welke producten bij elkaar horen rekening houdend met gewicht en breekbaarheid;
- laden en stapelen: AR adviseert op welke positie op welke ladingdrager een doos moet worden gestapeld rekening houdend met gewicht, breekbaarheid, stapelbaarheid, laadvermogen van de vrachtauto en gebruik door de klant;
- veiligheid: AR waarschuwt voor gevaarlijke situaties en biedt ondersteuning bij veiligheidstrainingen van medewerkers;
- assemblage en reparatie: AR geeft instructies voor herstel, reparatie, revisie en assemblage van producten door instructies te tonen.

### Orderpicken

Logistiek dienstverlener DHL heeft in 2017 geëxperimenteerd met AR voor orderpicking. In de operatie voor Ricoh in Bergen op Zoom zijn medewerkers voorzien van smart glasses die de medewerkers een digitale picklijst en de efficiëntste route door het warehouse laat zien. Door met de bril de barcodes te scannen, controleert het systeem of de medewerker op de juiste locatie staat. Toepassing van 'visionpicking' leidde tot stijging van de efficiëntie met 25 procent en verlaging van het aantal fouten. Ook de inwerktijd van medewerkers is met 50 procent gedaald.

Samsung SDS maakt al enkele jaren gebruik van vision-picking in combinatie met voicepicking in het Europese distributiecentrum voor spare parts in Breda. De smart glasses toont de digitale picklijst, terwijl de productaantallen worden geverifieerd middels spraaktechnologie. Het resultaat is een stijging van de efficiëntie met 12 procent voor slowmovers en 20 procent bij fastmovers. Het aantal fouten is met 10 procent gereduceerd.

Mixed reality biedt de mogelijkheid om de kwaliteit van orderpickprocessen nog verder te verbeteren. Denk aan een toepassing die herkent of de orderpicker zijn hand daadwerkelijk in de juiste picklocatie steekt. Steekt hij zijn hand in de locatie daarnaast? Dan krijgt hij een waarschuwing, bijvoorbeeld in de vorm van een rood kruis dat in beeld verschijnt of een buzzer die in zijn oor klinkt. De orderpicker kan bijvoorbeeld ook ondersteund worden in zijn of haar eigen taal, wat de effectieve inzet van de werknemer ten goed kan komen.

### Assembleren

Assemblage is een arbeidsintensief en foutgevoelig proces. Fouten in de assemblage zorgen verderop in de supply chain voor problemen en dus extra kosten. AR kan helpen om de snelheid en kwaliteit te verhogen door stap voor stap de juiste instructies te tonen en te laten zien hoe een onderdeel moet worden gemonteerd. De medewerker krijgt de volgende stap pas te zien als de vorige stap is bevestigd.

Met name in de logistiek biedt de inzet van AR voor assemblage kansen. Groothandels en logistiek dienstverleners kunnen hun dienstenpakket uitbreiden met lichte assemblageactiviteiten door medewerkers die niet specifiek daarvoor zijn opgeleid. Denk aan technische groothandels die bepaalde onderdelen alvast monteren – zoals een kraan op een wastafel – om klanten werk uit handen te nemen. Loopt een medewerker daarbij toch tegen problemen aan? Dan kan een expert op afstand met de medewerker meekijken en aanvullende aanwijzingen geven. Bijkomend voordeel van AR is dat de inleertijd van nieuwe medewerkers (flexwerkers) daalt.





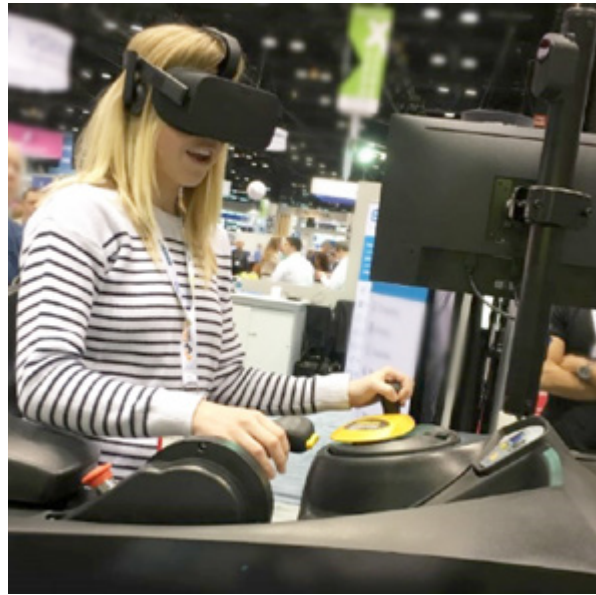
### Stapelen

Het stapelen van pallets of goederen leidt in de praktijk tot problemen. Met name in warehouses waarin pallets worden samengesteld uit goederen met verschillende vormen en formaten kan dat leiden tot inefficiënt en instabiel gestapelde pallets. AR kan helpen bij het stapelen van goederen door de beste positie op de pallet of andere ladingdrager te tonen. Dat zorgt voor een hogere beladingsgraad van vrachtwagens en voor lagere kans op scheefzakkende of vallende goederen. Om de AR applicatie van de juiste data te voorzien, is een correct (stam)databestand nodig m.b.t. de verpakkingen en ladingdragers.

### Navigeren

Navigeren is al een toepassing van AR die wordt ingezet om orderpickers te ondersteunen bij hun werkzaamheden. Middels pijlen ziet de orderpicker in welke richting hij moet lopen of rijden. De juiste picklocatie kan eveneens worden aangewezen of bijvoorbeeld omljnd.

Navigeren is echter ook een interessante toepassing voor alle andere medewerkers in het warehouse, denk aan chauffeurs van hef- en reachtrucks. AR toont de juiste route, eventueel rekening houdend met de interne verkeersdruk op dat moment. Is een gangpad geblokkeerd? Dan is het efficiënter om een klein blokje om te rijden.



### Coachen en instrueren

Door logistiek medewerkers van smart glasses te voorzien, is het mogelijk om op afstand met hen mee te kijken. Dat kan met name handig zijn bij nieuwe medewerkers die in complexe situaties van afstand gecoacht kunnen worden. Maar denk ook aan warehouses met een eigen repaircenter. Als een product ter reparatie wordt aangeboden met een ingewikkeld probleem, kan een expert op afstand meekijken in instructies inspreken. In feite is dit geen AR-toepassing, maar wel een toepassing waarvoor dezelfde hardware wordt gebruikt; de slimme bril.

### 3.2 Toepassingen van Virtual reality

Het feit dat virtual reality (VR) tijd- en locatieafhankelijk kan worden ingezet, maakt deze technologie bij uitstek geschikt voor toepassing buiten de primaire processen in het warehouse. Denk aan het ontwerp en de inrichting van nieuwe warehouses en aan de onboarding en training van nieuwe medewerkers. Vanwege de intense beleving die een VR-rondleiding of VR-training met een VR-headset geeft, is het beoogde effect vele male groter dan bij andere, meer traditionele methodes. Bijkomend voordeel: omdat een VR-training eenvoudig kan worden vertaald, is deze methode bij uitstek geschikt voor de training van buitenlandse medewerkers.

### Ontwerp en simulatie

In de logistiek wordt simulatie al jarenlang ingezet om bijvoorbeeld de inrichting van warehouses en het ontwerp van mechanisatiesystemen te valideren. Wat is de impact van een nieuw systeem op de efficiëntie in het warehouse? Hoe groot moet de capaciteit van bijvoorbeeld een conveyor zijn om ook op piekmomenten verzekerd te zijn van een gestroomlijnde operatie? Waar in het warehouse ontstaan nieuwe knelpunten door installatie van het systeem?

Virtual reality (VR) biedt mogelijkheden om simulaties verder te verbeteren en de mogelijkheden breder in te zetten. Allereerst zorgen moderne VR-technieken ervoor dat simulaties een realistischer beeld geven dan ooit tevoren. Mensen met een VR-bril op hun hoofd, wanen zich daadwerkelijk in het toekomstige warehouse. Ze kunnen zich vrij bewegen door het virtuele warehouse voordat de eerste paal is geslagen.

VR kan gebruikt worden om belanghebbenden zoals directie, aandeelhouders of investeerders te overtuigen van de noodzaak van een nieuw warehouse of systeem. Medewerkers kunnen een kijkje nemen in de omgeving waarin ze straks komen te werken en eventueel alvast worden getraind in de nieuwe processen. De feedback van alle belanghebbenden kan worden gebruikt over bijvoorbeeld inrichting en ruimtegebruik kan worden gebruikt om het ontwerp te verbeteren.

### Onboarding en opleiding

Een virtuele weergave van het warehouse kan worden gebruikt om de instroom van nieuwe medewerkers te verbeteren. Dat begint al bij de werving van medewerkers. Met de huidige krapte op de arbeidsmarkt kan VR worden ingezet om potentiële arbeidskrachten te inspireren. Een virtuele rondleiding door het warehouse geeft een realistisch beeld van de omgeving waarin ze terecht komen. Geïnspireerde en gemotiveerde mensen zullen eerder reageren op een vacature. Mensen die direct al zien dat een functie in het warehouse niets voor hen is, haken



in een vroegtijdig stadium af. Logistics Workx heeft deze toepassing uitgewerkt in opdracht van het distributiecentrum van AS Watson in Heteren.

VR biedt eveneens kansen om de onboarding van nieuwe medewerkers te verbeteren. Welke ingang moeten ze nemen? Waar moeten ze zich melden? Welke personeelsvoorzieningen zijn aanwezig en waar bevinden die zich? En misschien het belangrijkste: hoe ziet hun werkomgeving eruit en wat zijn de werkzaamheden? Het bedrijf kan VR gebruiken om te testen voor welke functie een nieuwe medewerker het beste kan worden ingezet. In ieder geval maakt een goede onboarding met VR-ondersteuning nieuwe medewerkers vertrouwd met de omgeving, waardoor ze met meer vertrouwen en motivatie aan de slag gaan. Nieuwe medewerkers haken daardoor minder snel af en zijn eerder productief. Voorbeelden van concrete toepassingen zijn de virtuele rondleiding die Enversed Studios heeft ontwikkeld voor Swinckels Family Brewers (Bavaria) en de online VR onboarding training die Logistic Workx heeft ontwikkeld voor DHL Supply Chain.

Tot slot is VR bij uitstek geschikt om zowel nieuwe als bestaande medewerkers te trainen. Ze leren hoe ze hun werkzaamheden correct moeten uitvoeren en de daarvoor benodigde systemen en apparaten correct moeten bedienen. Met bijvoorbeeld een heftrucksimulator kunnen chauffeurs hun rijvaardigheid en kijkgedrag verbeteren. VR-trainingen zijn met name geschikt om de veiligheid te verbeteren. Medewerkers kunnen in gevaarlijke situaties

worden gebracht die in werkelijkheid niet in scene kunnen worden gezet. Denk bijvoorbeeld aan de situatie waarin onverwachts een voetganger uit een gangpad komt. BlueTea en Enversed Studios ontwikkelen dergelijke trainingen voor bedrijven, onder meer op het gebied van veiligheid.

*“Klanten besparen 25% op de training-uren in de eerste 5 dagen”.*

*Wieland Hendriksen, directeur Logistic Workx*

### 3.3 Toepassingen van Serious Gaming

Serious gaming is vooral geschikt om de genoemde AR- en VR-toepassingen te verbeteren. Het toevoegen van spelelementen aan AR-toepassingen voor bijvoorbeeld orderpicking (gamification) verhoogt de fun-factor en stimuleert medewerkers op een natuurlijke manier om sneller en foutlozer te werken. Door medewerkers in staat te stellen om een hoger level te halen of een bepaalde status of badge te verwerven, kan gamification het medewerkers het gevoel geven dat ze belangrijk zijn. Dat versterkt de interne competitie en vergroot de betrokkenheid en het werkgeluk. Ondertussen krijgt het bedrijf waardevolle data over de productiviteit en kwaliteit van het proces en van de medewerkers.

Het toevoegen van spelelementen aan een VR-training vergroot eveneens de fun-factor. Medewerkers zullen de

training daardoor langer en vaker volgen en sneller kiezen voor een herhaaltraining. Door in VR-toepassingen voor werving van nieuwe medewerkers een spelelement toe te voegen, kan het bedrijf alvast waardevolle informatie over bijvoorbeeld de oog/handcoördinatie of de leesvaardigheid van kandidaten.

Amazon is onlangs gestart met het toepassen van gamification binnen zijn warehouses. Hiervoor worden bij de werkplek van medewerkers schermen geïnstalleerd met daarop eenvoudige games, gekoppeld aan bijvoorbeeld het verzamelen en verpakken van orders. De fysieke actie van een medewerker wordt hierbij vertaald in een virtuele ‘in-game’ handeling. Hoe sneller een medewerker orders inpakt, hoe sneller zijn auto op de virtuele racebaan gaat rijden. Door medewerkers het tegen elkaar op te laten nemen wil Amazon medewerkers motiveren om een hogere productiviteit te behalen en tegelijkertijd het werk leuker maken.

Een minder vergaande vorm van gamification is het tonen van een dashboard op een scherm of in een app, dat de actuele scores en/of ‘highscores’ van teams laat zien. Teams kunnen sterren of badges verdienen als ze blijvend goed presteren. Dat stimuleert niet alleen de teamprestaties, maar ook de samenwerking binnen teams.



# 4 UITDAGINGEN

Het grote aantal toepassingen laat zien dat augmented reality, virtual reality en serious gaming volop kansen bieden voor de logistieke sector. Maar met name uit de brainstormsessie is gebleken dat er nog de nodige uitdagingen zijn met betrekking tot deze technologieën. Een aantal uitdagingen hebben betrekking op een specifieke technologie, andere uitdagingen gelden generiek voor dit soort innovatietrajecten.

## 4.1 Augmented reality

Het succes van een technologie staat of valt met de adoptie door de mensen die ermee moeten werken. Die adoptie liet in het verleden bij verschillende implementaties van AR (ook in de logistiek) te wensen over. Eén van de gehoorde redenen is dat een deel van de gebruikers klaagden over misselijkheid en duizeligheid, typische klachten die horen bij 'motion sickness'.

De mate waarin deze klachten optreden blijkt afhankelijk van verschillende factoren. Een klein percentage van de gebruikers heeft een gevoeligheid voor motion sickness. De klachten verdwijnen vaak na een aantal korte sessies (gewenning). Daarnaast komt het voor dat bewegingen in de virtuele wereld niet in overeenstemming zijn met wat het brein van de gebruiker als beweging ervaart, hetgeen vreemde sensaties veroorzaakt in overeenstemming met motion sickness. Een andere oorzaak is latency (vertraging): een matig of slecht ontwikkelde applicatie kan ervoor zorgen dat er in de beleving van de gebruiker vertraging optreedt. Een goed ontworpen applicatie, die op de juiste wijze aan hardware is gekoppeld kan de klachten voorkomen. De verwachting is dat klachten verdwijnen naarmate de technologie (projectie) verder wordt doorontwikkeld.

### Technisch ontwerp

Een andere uitdaging is het technische ontwerp van de headset. Met name voor toepassingen die wat verder gaan op het gebied van augmented reality en mixed reality, zijn relatief zware brillen met veel rekenkracht en soms een tweede camera nodig. Om medewerkers een volledige shift met de headset te kunnen laten werken, is bovendien

veel batterijcapaciteit nodig. Een cruciaal onderdeel van elke AR-toepassing is positiebepaling. Het systeem moet exact de positie en oriëntatie van de gebruiker in het warehouse kennen om de juiste instructies over routing en picklocaties in het blikveld te kunnen projecteren. Dat gebeurt o.a. in de vorm van beeldherkenning of door het scannen van barcodes of QR codes, maar dat werkt niet altijd vlekkeloos. Dat is bijvoorbeeld bij beeldherkenning het geval als het systeem de omgeving niet herkent omdat bijvoorbeeld een prominent aanwezige pallet wordt verplaatst.

### Afhankelijkheid

Een aantal bedrijven vraagt zich af wat de toepassing van AR doet met het zelfstandig denkvermogen van medewerkers. Wordt de afhankelijkheid van de technologie niet te groot? De vraag is echter of het verstandig is om AR in te zetten op zodanige wijze dat medewerkers klakkeloos de aanwijzingen van de applicatie opvolgen (monkey see, monkey do). Het is verstandiger om medewerkers te trainen (bv middels VR applicaties) op inzicht om ongewenste situaties te voorkomen.

*"Zet niet de techniek voorop maar het probleem wat opgelost moet worden".  
Ruud Dullens, directeur BleuTea*

## 4.2 Virtual reality

Kosten versus opbrengsten is bij het toepassen van nieuwe technologie, zoals VR, soms lastig te bepalen. De perceptie heerst dat met de inzet van virtual reality hoge kosten gemoeid zijn voor het bouwen van de virtuele omgeving. Voor een effectieve training hoeft echter geen identieke digitale kopie van het warehouse te worden gemaakt. Vooraf dient goed nagedacht te worden over de leerdoelen van de applicatie. Een generieke virtuele omgeving heeft juist het voordeel dat die op meerdere locaties gebruikt kan worden.

Daarnaast groeien de technologische mogelijkheden om een omgeving snel in kaart te brengen en te vertalen in 3D-modellen, wat een positief effect heeft op de kosten.



Wat eveneens meehelpt, is dat VR-leveranciers kunnen putten uit een bibliotheek van digitale objecten. VR is vooral een verlenging van bestaande onboarding en training processen. Het vervangt geen trainers, maar levert wél meer leer-rendement op én het geeft de trainer meer ruimte voor persoonlijke feedback omdat de VR-training een deel van de uitleg doet. VR levert een bijdrage in het terugdringen van faalkosten (uitval van personeel/incidenten) en het verhogen van de effectiviteit van medewerkers.

#### 4.3 Serious gaming

Een relevante vraag is hoe lang het effect van gamification standhoudt. Werkt het scoren van punten door bijvoorbeeld snel en foutloos orders te verzamelen ook na een paar weken of paar maanden nog steeds motiverend? Is het effect dan niet uitgewerkt?

Psychologisch onderzoek wijst uit dat competitie in veel omgevingen slechts voor korte tijd als plezierig wordt ervaren. Dat is echter vooral het geval als de scores van medewerkers individueel worden gemeten en gedeeld. Als een medewerker minder presteert dan collega's, wordt het werk minder leuk. Gamification kan zelfs leiden tot stress en dus contraproductief werken. In veel gevallen is het beter om de prestaties van teams in plaats van individuele medewerkers te meten. Het is dan ook van belang om een oplossing te bouwen die flexibel is en zeer

eenvoudig toegankelijk is voor de gebruiker. Vaker trainen voorkomt de korte ervaring die in onderzoek naar voren komt.

VR-leveranciers wijzen daarnaast op de nieuwe generatie medewerkers die is opgegroeid met het spelen van games. Bovendien gaat gamification volgens hen verder dan het creëren van competitie en het rangschikken van medewerkers of teams op basis van de gescoorde punten. Gamification gaat ook over het (onbewust) stimuleren of triggeren van medewerkers om op het juiste moment de juiste handling uit te voeren.

#### 4.4 Ontwikkeling

Voor zowel augmented reality, virtual reality als serious gaming geldt dat er meer dan voldoende voorbeelden van succesvolle toepassingen zijn – binnen maar vooral ook buiten de logistiek. Het gevaar bestaat dat bedrijven die nog onbekend zijn met deze technologieën, starten met een demonstratieproject om te ontdekken wat de mogelijkheden zijn. Het resultaat is een oplossing die veel tijd en geld heeft gekost en niet of nauwelijks waarde oplevert. Een belangrijk uitgangspunt is om de technologie niet als doel te zien maar als middel om resultaten te bereiken.

### Concrete case

Technologieleveranciers adviseren logistieke bedrijven daarom om te leren van bestaande toepassingen, mogelijk uit andere sectoren. Die laten zien wat wel en niet mogelijk is. Ga vervolgens aan de slag met een concrete case en gebruik de technologie om een bestaand probleem uit de praktijk op te lossen. Dan levert een investering het snelst een positief rendement op.

### Afhankelijkheid

Met name bij relatief nieuwe technologieën zoals AR en VR gaan de ontwikkelingen snel. Technologie die vandaag state-of-art is, kan morgen achterhaald zijn. Dat kan betekenen dat een VR-omgeving die nu prima voldoet, over enkele jaren niet meer werkt omdat de gebruikte technologie niet meer ondersteund wordt. Houd daarmee rekening en kies voor zover mogelijk voor een toekomstbestendige technologie én leverancier. Of haal zelf de noodzakelijke kennis en ervaring in huis om aanpassingen te kunnen doen.

### Standaardisatie

Een standaard oplossing die breed in de markt inzetbaar is, is goedkoper qua ontwikkeling en onderhoud. Neem als voorbeeld een heftrucksimulator. Wie zijn heftruckchauffeurs wil voorbereiden op de specifieke gevaren in het bedrijf, heeft een simulator nodig die de werkomgeving nabootst. De werkomgevingen zijn voor veel bedrijven vergelijkbaar. Samenwerking kan een uitweg zijn om de investeringen te drukken: investeer gezamenlijk in de ontwikkeling van een generieke oplossing die vervolgens eenvoudig aan individuele situatie kan worden aangepast.

*“Virtuele omgevingen worden zelden 1:1 gekoppeld aan de échte situatie. Een training is er altijd op gericht om inzetbaar te zijn voor meerdere locaties”.*

*Tim van der Grinten, directeur Enversed Studios*

## 4.5 Implementatie

Voor een succesvolle implementatie is draagvlak vereist. Allereerst draagvlak bij de directie, dat moet willen

investeren in de oplossing en bijbehorende technologie. Daarvoor is een goede business case nodig, vooral omdat de initiële kosten voor bijvoorbeeld het bouwen van een virtuele omgeving goed in kaart gebracht moeten worden. Tegenover die kosten moeten voldoende baten bestaan. De vraag is hoe de baten en daarmee het rendement van de investering bepaald kan worden gebracht. Een ROI-calculator helpt om een goede businesscase op te stellen.

Daarnaast is draagvlak nodig binnen andere afdelingen van het bedrijf. Veel toepassingen van AR, VR en serious gaming hebben immers ook gevolgen voor die afdelingen. Een VR-toepassing voor onboarding of training biedt voordelen voor logistiek, maar ook voor de HR-afdeling. Als simulatie met behulp van VR-technologieën leidt tot beter onderbouwde investeringsbeslissingen, is dat ook voor de afdeling financiën interessant. Niet onbelangrijk: door het hele bedrijf bij het project te betrekken, wordt de business case nog interessanter.

Leveranciers van AR/VR oplossingen beschikken veelal over ondersteunende workshops en tools om de investerings- en implementatievraagstukken vooraf zo goed mogelijk in te schatten. Dat geldt o.a. voor Enversed Studios en BlueTea.

### Data en bestaand IT-landschap

Met name bij toepassing van AR en gamification is beschikbaarheid van correcte, realtime data over bijvoorbeeld voorraden of orderpicktaken cruciaal. De onderliggende stamdata van artikelen dient op orde te zijn. Als een bedrijf niet de beschikking heeft over realtime data, zijn de consequenties van het handelen van de medewerker niet direct terug te zien in deze data. Die realtime terugkoppeling is cruciaal voor een effectieve toepassing van AR of gamification. Als de toepassing louter bedoeld is voor trainingsdoeleinden, is de beschikbaarheid van realtime data niet noodzakelijk. Maar ook dan is het noodzakelijk dat de data die gebruikt wordt, zoals dimensionale data van artikelen, verpakkingen, stellingen, ruimtes of data van handling equipment e.d. correct en beschikbaar is.

Met name bij toepassingen waarvoor realtime data nodig zijn, is het noodzakelijk om de oplossing te integreren met bestaande systemen zoals ERP of WMS. Die integratie gaat gepaard met procesveranderingen, bijvoorbeeld als een AR-oplossing een andere routing of andere opdrachten voorstelt dan het WMS. Daarmee dient bij de implementatie rekening te worden gehouden, ook omdat procesveranderingen invloed kunnen hebben op bijvoorbeeld de veiligheid in het warehouse.

#### Langetermijnvisie

Naast draagvlak en data is een langetermijnvisie vereist. Implementatie van AR, VR en/of serious gaming is geen eenmalige exercitie, maar een eerste stap van een lange 'reis'. De grootste waarde ontstaat vaak niet met de oplevering van de allereerste toepassing, maar na verloop van tijd als die toepassing op basis van opgedane ervaringen en nieuwe inzichten steeds verder wordt verbeterd, verdiept en uitgebreid. Dat betekent dat ook het bedrijf zelf tijd en energie moet steken in het project, bijvoorbeeld door een multidisciplinair team te formeren.

Dat voorkomt tevens dat het project een hobby blijft van één persoon en een zachte dood sterft als die persoon vertrekt of van functie verandert.



# 5 KANSEN

Uit talrijke gesprekken met logistieke bedrijven en leveranciers van technologie blijkt dat augmented reality, virtual reality en serious gaming vooral kansen bieden op drie terreinen: onboarding, training en optimalisatie van operationele processen.

## 5.1 Onboarding

Vanwege de krapte op de arbeidsmarkt hebben bedrijven uit de logistieke sector steeds meer moeite om logistiek medewerkers te vinden en te binden. Bedrijven worden gedwongen om andere populaties aan te boren; populaties die niet of nauwelijks bekend zijn met het werk in de logistiek. Het afbreukrisico is groot: veel nieuwe medewerkers ontdekken al snel dat een baan als logistiek medewerker niet is wat ze zoeken. Bedrijven maken dus veel kosten om mensen te werven die uiteindelijk nooit aan het werk gaan. VR kan helpen om deze mensen vooraf een indruk te geven van het werk en de werkomgeving.

Met name bij bedrijven met grote warehouses, veel logistiek medewerkers en een groot verloop kan gebruik van VR bij onboarding een investering met een aantrekkelijk rendement zijn. Denk daarnaast aan bedrijven die opereren in volatiele markten zoals e-commerce. Om de toenemende pieken en dalen in het aantal orders te kunnen opvangen, moeten zij qua personeelsbezetting snel kunnen op- en afschalen. Inzet van VR is eveneens een uitkomst bij de onboarding van medewerkers uit het buitenland. Deze technologie biedt de mogelijkheid om hen te informeren over hun toekomstige baan voordat ze naar Nederland komen. Taalproblemen kunnen door inzet van VR worden omzeild.

## 5.2 Training

Het verloop in de personele bezetting van warehouses is aanzienlijk. Omdat goede medewerkers steeds schaarser worden, daalt logischerwijs de kwaliteit van de instroom. VR kan worden ingezet als instrument om competenties van nieuwe medewerkers in een vroegtijdig stadium te testen en op die manier een betere match tussen medewerker en werkzaamheden te vinden.

Een daling in de kwaliteit van de instroom betekent ook dat inleertrajecten meer tijd vergen en dat het langer duurt voordat nieuwe medewerkers productief zijn. VR kan worden ingezet om hen te trainen in de te verrichten werkzaamheden. Dat vergroot niet alleen het rendement van nieuwe medewerkers, maar ook de veiligheid op de werkvloer. Bovendien hoeven bedrijven door inzet van VR minder vaak een beroep te doen op ervaren medewerkers voor het trainen en coachen van nieuwe collega's.

Tot slot is VR ook uitermate geschikt voor bestaande medewerkers, bijvoorbeeld om hen te trainen in aangepaste of nieuwe processen. Daarnaast is het een geschikt instrument voor korte herhalingstrainingen of voor het verhogen van het veiligheidsbewustzijn. Een training op basis van VR is realistischer en daardoor ook leuker. De drempel om te starten met een trainingssessie is aanzienlijk lager dan bij andere trainingvormen. Bijkomend voordeel: het bedrijf krijgt met elke trainingssessie extra data over de sterke en zwakke punten van de medewerkers.

## 5.3 Operatie

Logistiek wordt voor steeds meer bedrijven een belangrijke concurrentiefactor. Met name in e-commerce is de logistiek in belangrijke mate bepalend voor de klantervaring. Dat betekent dat de logistieke operatie niet alleen efficiënt, maar ook snel, foutloos en zoveel mogelijk op de individuele behoefte van de klanten gericht moet zijn. Inzet van AR en gamification maakt het mogelijk om in de operatie een nieuwe sprong voorwaarts te zetten, zodat logistiek daadwerkelijk een onderscheidende factor is.

De toegevoegde waarde van AR voor optimalisatie van operationele processen is het grootst, maar ook het lastigste te realiseren. Met name rondom de technologie, de ergonomie en de mentale belasting bestaan nog enige vraagtekens. Het afbreukrisico is groot, juist omdat het om primaire processen gaat. De inzet van VR voor secundaire processen als onboarding en training genereert minder waarde voor het bedrijf, maar is daarentegen eenvoudig te realiseren.



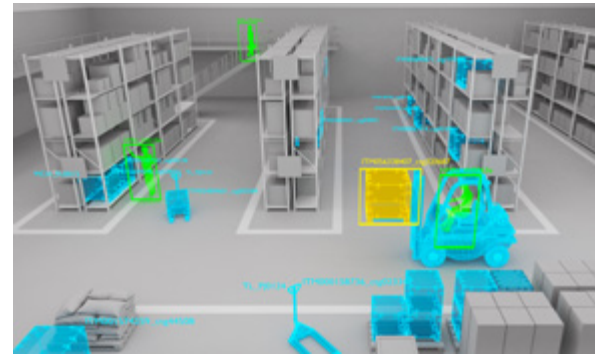
#### 5.4 Onderwijs

VR en serious gaming is niet alleen interessant voor logistieke bedrijven, maar ook voor onderwijsinstellingen. VR biedt allereerst de mogelijkheid om de jeugd te laten kennis maken met de logistiek en hen voor een baan in de sector te interesseren. Gebruik van deze nieuwe technologieën helpt om het imago van de sector te verbeteren. Bedrijven kunnen nieuwe technologieën inzetten om zich te profileren als aantrekkelijk bedrijf voor jonge talenten.

Daarnaast helpt VR om de afstand tussen opleiding en praktijk te verkleinen. Leerlingen kunnen aan de slag met concrete vraagstukken op basis van realistische situaties binnen bestaande bedrijven. Daardoor komt de theorie tot leven en verschijnen schoolverlaters beter voorbereid op de arbeidsmarkt. Vanuit regionale onderwijsinstellingen bestaat concrete belangstelling voor het gebruik van VR in het onderwijs.

#### 5.5 Calculatietool

Veel logistieke bedrijven hikken aan tegen de hoge initiële kosten voor ontwikkeling van een effectieve toepassing van VR, AR of gamification. Het gevaar bestaat dat bedrijven daarom starten met een beperkt project die door de beperkte scope niet de verwachte resultaten oplevert. Een calculatietool biedt bedrijven ondersteuning bij het opstellen van een positieve businesscase. Een dergelijke calculatietool biedt bedrijven inzicht in de verwachte baten, ook in de baten die niet ten goede van de afdeling logistiek komen.



# 6 CONCLUSIES

De resultaten van de verkennende fase leveren waardevolle input voor de proeftuinfase, die in 2021 van start gaat. Het doel is om concrete toepassingen van augmented reality, virtual reality en serious gaming te realiseren door middel van bedrijfscases bij de deelnemende bedrijven; toepassingen die leiden tot efficiëntere training en onboarding, hogere productiviteit, betere kwaliteit, grotere bevoegdheid en betere branding van het bedrijf op de arbeidsmarkt.

Voor aanvang van de proeftuinfase gaan Midpoint Brabant en Logistics Community Brabant een calculatietool ontwikkelen die bedrijven helpt bij het opstellen van een business case. Deze calculatietool biedt bedrijven inzicht in het rendement van een investering in AR, VR en serious gaming en in de voordelen van deelname aan de proeftuinfase.

De proeftuinfase biedt mogelijkheden om verschillende obstakels op de weg naar toepassingen van nieuwe technologieën uit de weg te ruimen. Allereerst kunnen bedrijven door samenwerking een groot deel van de kosten voor ontwikkeling van VR-toepassingen voor onboarding en training delen. Bovendien vergroot een dergelijke samenwerking de kans op toekenning van financiering of subsidies. Als eenmaal een gemeenschappelijke basis voor een VR-toepassing is ontwikkeld, kan die voor relatief weinig extra kosten worden aangepast aan de specifieke situatie van elk bedrijf.

De proeftuinfase biedt eveneens mogelijkheden voor bedrijven die nieuwe technologieën willen inzetten voor optimalisatie van operationele processen. Door samen op te trekken en kennis en ervaringen uit te wisselen, kunnen ze problemen bij de implementatie of adoptie van AR-technologie en gamification vroegtijdig signaleren en mogelijk zelfs voorkomen.

De verkenning laat zien dat het implementeren van AR, VR en serious gaming geen eenmalige exercitie is, maar een eerste stap van een reis waarvan de eindbestemming, laat staan de exacte route, nog niet vast staat. De grootste waarde ontstaat pas als de toepassingen door opgedane ervaringen en nieuwe inzichten verder worden verbeterd, verdiept en uitgebreid. Een proeftuin is het ideale instrument om die eerste stap te zetten en de reis te versnellen.

# UITNODIGING VOOR DEELNAME

Is uw bedrijf actief in de Brabantse logistieke sector? Bent u nieuwsgierig naar de mogelijkheden van Augmentend reality, Virtual reality en serious gaming (AVS) voor uw organisatie? Meld u dan nu aan voor deelname aan de AVS-proeftuin.

De proeftuin start medio Q3 2021 met een aantal clusters van vergelijkbare of gemeenschappelijke cases.

Deelnemers kunnen bij de uitwerking en uitvoering van de proeftuin rekenen op de volgende ondersteuning:

- ondersteuning bij de definitie van de case (beschrijving, stakeholders, doelen, targets, afbakening, planning en begroting);
- matchmaking binnen de community (in clusters samenbrengen van bedrijven met vergelijkbare of gemeenschappelijke cases met technologie- en kennispartners);
- coördinatie bij de uitvoering;
- neutraal delen en verspreiden van kennis, ervaringen en tools;
- verankering van kennis in onderwijs en toegang tot jong talent op hbo- of academisch niveau.

Het proeftuinprogramma loopt tot en met 2023, waarbij de planning en looptijd per cluster of case kan verschillen.

Wat wordt verwacht van de deelnemende bedrijven?

- inbreng van een concrete case;
- bijdrage in uren of geld van circa 60 procent van de kosten voor uitvoering van de case;
- verantwoording van de bijdrage (overzicht van de bestede uren van medewerkers);
- bereidheid tot het delen van kennis en ervaring tijdens de AVS-proeftuin (vertrouwelijke informatie blijft uiteraard vertrouwelijk).

Het komend half jaar is ingeruimd voor het definiëren van cases, het samenstellen van clusters en het aanvragen van financiering. Als de aanvraag wordt gehonoreerd, gaat de proeftuinfase medio Q3 2021 daadwerkelijk van start.

## Wilt u meer weten?

Neem contact op met een van onderstaande contactpersonen:

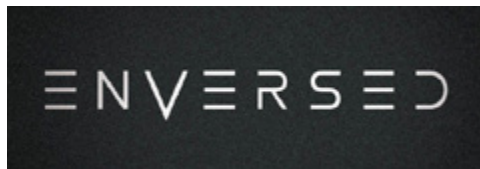
- **Twan van Lankveld, Midpoint Brabant:**  
twanvanlankveld@midpointbrabant.nl, 06 - 30 05 06 46
- **Bas Holland, Midpoint Brabant / Logistics Community Brabant:**  
basholland@midpointbrabant.nl / holland.b@buas.nl, 06 - 13 51 14 44

Wij staan u graag te woord.

Deze White Paper is mede tot stand gekomen door bijdragen van:

**BLUETEA**

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



[www.enversedstudios.com](http://www.enversedstudios.com)



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



[www.boostlogix.com](http://www.boostlogix.com)

