

Mind the Gap

“Opschaling XR: Bewegen tussen onderwijs en organisatie”

Auteur(s): Astrid Timman en Maurice Magnée (HAN University of Applied Sciences)
Versie: 1
Datum: 25 juni 2025
Kenmerk: Onderzoeksrapport

*Deze publicatie is gelicenseerd onder een Creative Commons
Naamsvermelding 4.0 Internationaal.*

Inhoud

Inleiding.....	3
Opschaling VR vraagt om verankering in onderwijs en organisatie.....	4
Visie: opvattingen over kwalitatief goed onderwijs.....	6
Deskundigheid: inventariseren sleutelfiguren, werkprocessen, aanwezige kennis en benodigd cursusaanbod.....	9
Inhoud en toepassing: Ontwikkeling en Implementatie van een VR-Leermiddel in een Onderwijskundige Leeromgeving.....	11
Infrastructuur: Beschikbaarheid van hardware en connectiviteit.....	16
<i>Aanschaf van VR-brillen en hardcase koffertje.....</i>	16
Tot slot.....	18
Bronnen.....	19
Colofon.....	21

Inleiding

Het onderwijs moet lerenden effectief en efficiënt voorbereiden op de arbeidsmarkt, of dat nu gaat over een toekomstige baan of veranderingen binnen de huidige baan. De toenemende druk op de gezondheidszorg heeft echter een direct negatief effect op het aantal beschikbare leerplaatsen voor het aanleren van praktijkvaardigheden. Technologieën zoals Extended Reality (XR) bieden mogelijkheden om lerenden op te leiden tot de professionals die de arbeidsmarkt nodig heeft¹. In een onderwijscontext waar communicatievaardigheden cruciaal zijn, is het van belang om studenten de mogelijkheid te bieden om deze vaardigheden op elk gewenst moment te oefenen. XR kan het leren zelf ondersteunen en zorgt er ook voor dat lerenden al in aanraking komen met technologieën die ze in de toekomst als professional in toenemende mate dienen te gebruiken in de beroepspraktijk. Met virtual reality (VR) is het mogelijk om een veilige, flexibele en feedbackrijke leeromgeving te creëren voor het oefenen van vaardigheden en om complexe concepten beter te begrijpen en onthouden. Met VR kunnen lerenden oefenen in realistische praktijksituaties die eerder moeilijk te simuleren waren, omdat ze in de echte wereld zelden voorkomen of lastig te creëren zijn. In deze casussen voegt de inzet van VR iets toe aan het onderwijs: “augmentation” (Puentedura, 2020). In de context van VR in het onderwijs verwijst augmentation naar het proces waarbij de realiteit wordt verrijkt of uitgebreid met virtuele elementen om het leerproces te verbeteren. In het onderwijs kan augmentation bijvoorbeeld worden gebruikt om abstracte concepten tastbaarder te maken, zoals het visualiseren van anatomische structuren of het simuleren van praktijkrelevante handelingen. Het doel is om studenten beter te laten begrijpen en leren door middel van immersieve en interactieve ervaringen die verder gaan dan wat in een traditionele klas mogelijk is. Tot op heden is er voornamelijk kleinschalig geëxperimenteerd met de inzet van VR in het onderwijs. Om VR op grote schaal als structureel onderdeel van het onderwijs te integreren, is een onderbouwde visie op opschaling noodzakelijk.

De directe aanleiding voor het opschalingsvraagstuk was een concrete vraag vanuit de opleiding hbo-Verpleegkunde waarin gevraagd werd naar de mogelijkheden om 470 eerstejaarsstudenten gespreksvaardigheden te laten oefenen met behulp van Virtual Reality-toepassingen.

In dit artikel beschrijven we kort de aanleiding van ons opschalingsvraagstuk en leggen we vervolgens uit hoe de inzet van VR op grote schaal kan worden gerealiseerd aan de hand van het Vier in Balans-model.

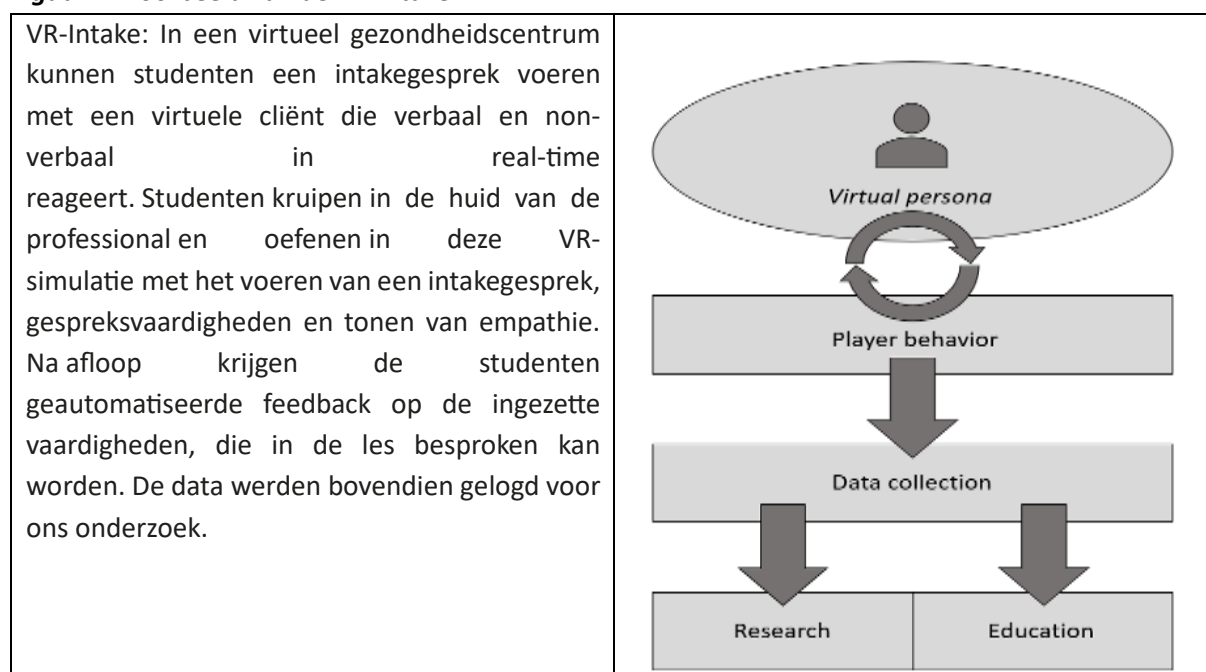
¹ XR is een verzamelnaam voor alle immersieve technologieën die onze perceptie van de werkelijkheid uitbreiden zoals Virtual Reality (VR), augmented reality (AR), Mixed Reality (MR)

Opschaling VR vraagt om verankering in onderwijs en organisatie

In de propedeuse van de bachelor Verpleegkunde aan de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) is het vak *Gespreksvaardigheden* van groot belang. De kwaliteit van de interactie tussen zorgverlener en patiënt of cliënt is namelijk een cruciale factor voor het succes van een verpleegkundige interventie. Voorheen oefenden studenten hun gespreksvaardigheden vooral met behulp van trainingsacteurs en/of medestudenten.

In 2022 zijn we gestart met kleinschalige pilots waarin we VR inzetten om studenten extra oefenmogelijkheden met gespreksvaardigheden te bieden (zie figuur 1). Deze pilots leverden positieve resultaten op. Studenten waardeerden de veilige en anonieme omgeving die VR-simulaties hen boden als aanvulling op het reguliere lesaanbod. Ze vonden het daarnaast prettig om geobjectiveerde en gepersonaliseerde feedback te ontvangen en zelf te kunnen bepalen waar, wanneer en hoe vaak ze wilden oefenen (Magnée, Dikken, Timman, 2023).

Figuur 1. Voorbeeld van de VR-Intake



Onderzoek als pilot voor project “Opschaling XR”

De positieve ervaringen vormden de aanleiding om te onderzoeken wat er nodig is om VR breder toe te passen en een vaste plek te geven binnen het onderwijs. Als opstap naar een pleidooi voor een meer organisatie-brede aanpak rondom de inzet van XR, startte het lectoraat Technologie voor Gezondheid in januari 2023 het project “Opschaling XR”. Het doel van dit project was om de organisatorische aspecten van opschaling inzichtelijk te maken, waarbij de benodigde middelen, structuren en processen systematisch in kaart werden gebracht.

Een onderzoek naar de meerwaarde van het zelfstandig oefenen van gespreksvaardigheden met VR (propedeuse studenten Verpleegkunde) diende hierbij als casus. Deze casus bood inzicht in de vraag welke structuren, middelen en processen nodig zijn om VR op grote schaal (N = 445) duurzaam in het onderwijs in te bedden.

Dit artikel laat zien welke stappen en adviezen geformuleerd kunnen worden met betrekking tot een succesvolle implementatie en opschaling van XR in het onderwijs.

Opzet project “Opschaling XR”

Implementatie op grotere schaal vraagt om een zorgvuldige planning én investering op het gebied van faciliteiten, technische ondersteuning en organisatorische processen. Voor deze opschaling gebruikten we het ‘Vier in balans-model’ van Schouwenburg (2023) als kapstok (zie figuur 2). Dit model beschrijft de randvoorwaarden voor effectief gebruik van ICT in het onderwijs en onderscheidt vier bouwstenen: visie, deskundigheid, inhoud & toepassingen en infrastructuur. De eerste bouwsteen, visie, vormt de basis voor de invulling van de overige drie. Het is essentieel om hier goed over na te denken, zodat een gezamenlijk beeld ontstaat over hoe we willen dat leerlingen leren en hoe we dit leren organiseren (Schouwenburg, 2023). Het *XR-framework* (Kamphuis, 2024) is een verdere uitwerking van het *Vier in Balans-model*, specifiek gericht op XR in het onderwijs. Dit framework introduceert zeven bouwstenen en benadrukt dat naast visie, ook beleid een cruciaal fundament vormt. Daarnaast wordt ondersteuning expliciet genoemd als basis voor opschaling. Een ander onderscheidend aspect van het *XR-framework* is dat hierin “verantwoord gebruik”, een thema waar momenteel veel behoefte aan is binnen het onderwijs, als aparte bouwsteen wordt genoemd.

Figuur 2. Vier in balansmodel ©Schouwenburg



Visie: opvattingen over kwalitatief goed onderwijs

Het is cruciaal om een gedeeld begrip van kwaliteit te ontwikkelen en de urgentie van de inzet van XR gezamenlijk te erkennen. Dit vraagt om een doorlopende dialoog, aangezien zowel de mogelijkheden van XR als de behoeften van professionals in het werkveld en het onderwijs voortdurend veranderen. Het is geen lineair proces met een voorspelbare uitkomst (Demaret, 2023).

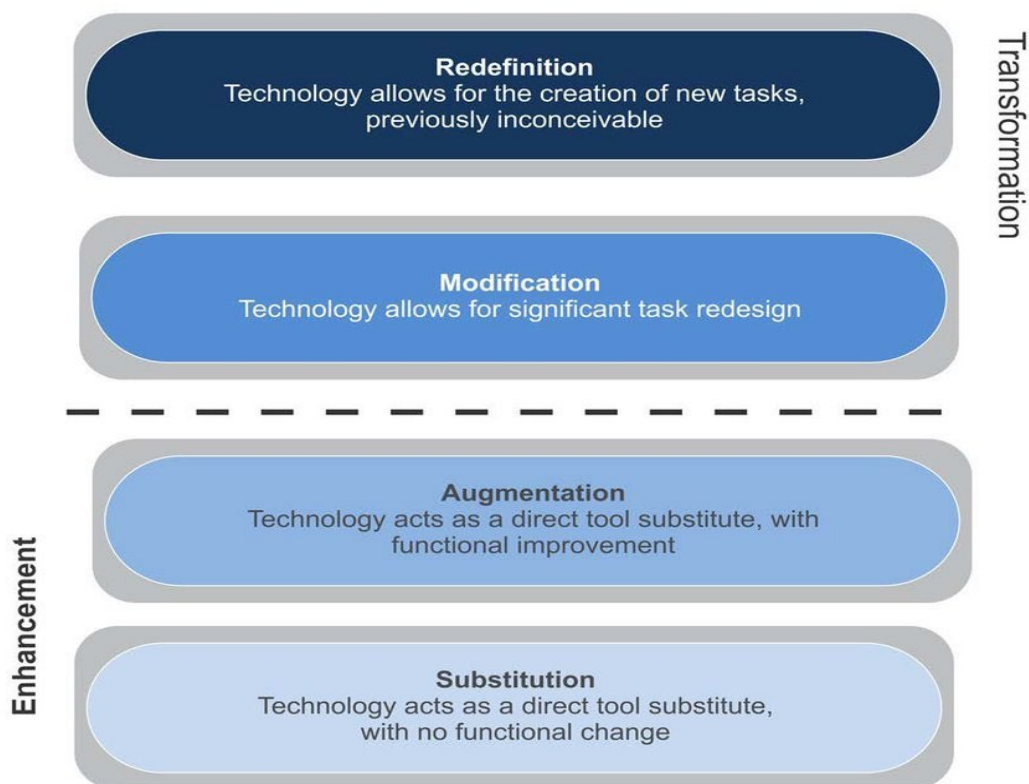
Binnen het zorgonderwijs is de behoefte aan innovatieve leeroplossingen groot. Dit komt door de toenemende druk op het aantal beschikbare leerplaatsen en de noodzaak om het onderwijs toekomstbestendig te maken. De visie op onderwijs vormt daarbij het fundament voor de visie op de toepassing van XR in het onderwijs. Daarnaast wordt verwacht dat digitalisering een steeds prominentere rol zal spelen in de zorg. Een hybride benadering, waarin digitale en fysieke zorg worden gecombineerd, kan bijdragen aan zowel een hogere kwaliteit als een betere betaalbaarheid van de zorg (NFU Expertgroep, 2023).

Het is essentieel dat studenten niet alleen de huidige ontwikkelingen, maar ook toekomstige (nog onbekende) innovaties leren toepassen tijdens hun opleiding en in hun latere praktijk. Dit vraagt van onze studenten, docenten en praktijkpartners een hoog adaptief vermogen, zodat zij integrale oplossingen kunnen bieden voor de steeds complexer wordende zorgvraag. Van het onderwijs wordt gevraagd om studenten en werkenden op een flexibele manier op te leiden, in lijn met het concept van leven lang ontwikkelen. Om dit te realiseren, is een nauwe samenwerking met het werkveld noodzakelijk, zodat vraag en aanbod optimaal op elkaar kunnen worden afgestemd (Sectoraal Adviescollege, 2021). In dit kader speelt technologie een steeds grotere rol. XR biedt de mogelijkheid om een brug te slaan tussen de praktijk en het leerproces, doordat het studenten in staat stelt om in een veilige, virtuele omgeving te oefenen met realistische scenario's. Het is dan ook logisch dat we XR willen inzetten als een structureel onderdeel van het onderwijs. Door deze technologie een vaste plek te geven, kunnen we studenten beter voorbereiden op de toekomstige zorgpraktijk en tegelijkertijd bijdragen aan flexibele en innovatieve onderwijsmodellen.

Gebruik SAMR-model

De keuze hoe wij technologie inzetten is in dit praktijkvoorbeeld gebaseerd op het SAMR-model (Puentedura, 2020). Dit model (zie figuur 3) fungeert als planningsinstrument voor het ontwikkelen van leeractiviteiten en biedt pedagogische houvast voor de toepassing van technologie. Het beschrijft 4 gradaties van hoe technologie ingezet wordt als toegevoegde waarde van het onderwijs: **substitution** (vervanging), **augmentation** (uitbreiding/versterking), **modification** (aanpassing/verandering) en **redefinition** (herdefiniëring).

Figuur 3. SAMR-model @Puentedura 2020



VR maakt herdefiniëring van onderwijs mogelijk: onderwijs in een hybride vorm zoals deze ook momenteel voor de zorg beoogd wordt. Door een structureel herontwerp van het onderwijs, waar VR integraal onderdeel van is, zal ook de toegevoegde waarde van VR toenemen. Ook dit toont het belang aan van een gedegen visie op de inrichting van het onderwijs en de plaats die VR hier inneemt.

In dit praktijkvoorbeeld hebben wij ervoor gekozen om XR te gebruiken als uitbreiding van het onderwijs (**augmentation**), waarmee we de mogelijkheden van technologie verder exploreren zonder de bestaande onderwijsstructuren volledig te veranderen. Naast de reguliere lessen gespreksvaardigheden, kregen studenten op vrijwillige basis een VR-bril mee naar huis om zelfstandig te oefenen. Een van de meest genoemde positieve ervaringen is dat studenten het prettig vonden dat ze zelf konden bepalen waar, wanneer en hoe vaak ze oefenden met de VR-bril. Dit sluit aan bij flexibilisering en het realiseren van hybride onderwijs. De technologie is hier een directe vervanging voor het oefenen met studiegenoten en er is sprake van een functionele verbetering. Immers studenten krijgen allemaal dezelfde oefensituatie en geobjectiveerde feedback.

Andere voorbeelden van de implementatie van XR in het onderwijs zijn:

- Het oefenen van gespreksvaardigheden in VR is inmiddels een vast onderdeel van de les Gespreksvaardigheden in de propedeuse. Dit heeft het traditionele oefenen met medestudenten en simulanten deels vervangen. De learning analytics die studenten na afloop van de VR-sessie kunnen inzien, worden in de les besproken en vormen de basis voor het bijstellen van persoonlijke leerdoelen.
- In methodieklessen gebruiken we VR-apps om studenten te laten ervaren hoe het is om met verschillende ziektebeelden om te gaan. Zo kunnen ze bijvoorbeeld ervaren wat het betekent

om verward te zijn, of hoe het voelt wanneer niemand begrijpt dat je een beperking hebt. Na de VR-beleving in de les worden de ervaringen van studenten besproken, evenals de observaties en mogelijke benaderingen van de doelgroep. Naast de papieren casus ervaren studenten nu ook een VR-beleving, waardoor ze de situatie op een interactieve en realistische manier leren begrijpen.

Het gebruik van VR versterkt de immersieve impact en bevordert de ontwikkeling van empathisch vermogen (Hol & Steeman, 2016). Het potentieel van XR om leerervaringen te verbeteren en dieper en hoger-orde cognitief leren te bevorderen, maakt deze tools tot buitengewone aanvullingen op de huidige onderwijstools (Babu e.a, 2018).

Door XR stapsgewijs te integreren in het bestaande onderwijs, creëren we ruimte om de impact op studenten, docenten en het onderwijs zorgvuldig te monitoren. Deze gefaseerde benadering stelt ons in staat de effectiviteit van XR te evalueren en verdere integratie mogelijk te maken. XR biedt niet alleen toegang tot innovatieve onderwijsmodellen, maar speelt ook een belangrijke rol in het verbeteren van de toegankelijkheid tot en de kwaliteit van zorgonderwijs. Het is een krachtige tool die hybride onderwijs mogelijk maakt, toekomstbestendig onderwijs ondersteunt en bijdraagt aan het inspelen op de leerbehoeften van studenten.

Door deze gefaseerde aanpak leggen we de basis voor een duurzame integratie van XR in het onderwijs, waarmee we de grenzen van traditioneel leren verleggen en de weg openen voor innovatieve onderwijservaringen.

Deskundigheid: inventariseren sleutelfiguren, werkprocessen, aanwezige kennis en benodigd cursusaanbod.

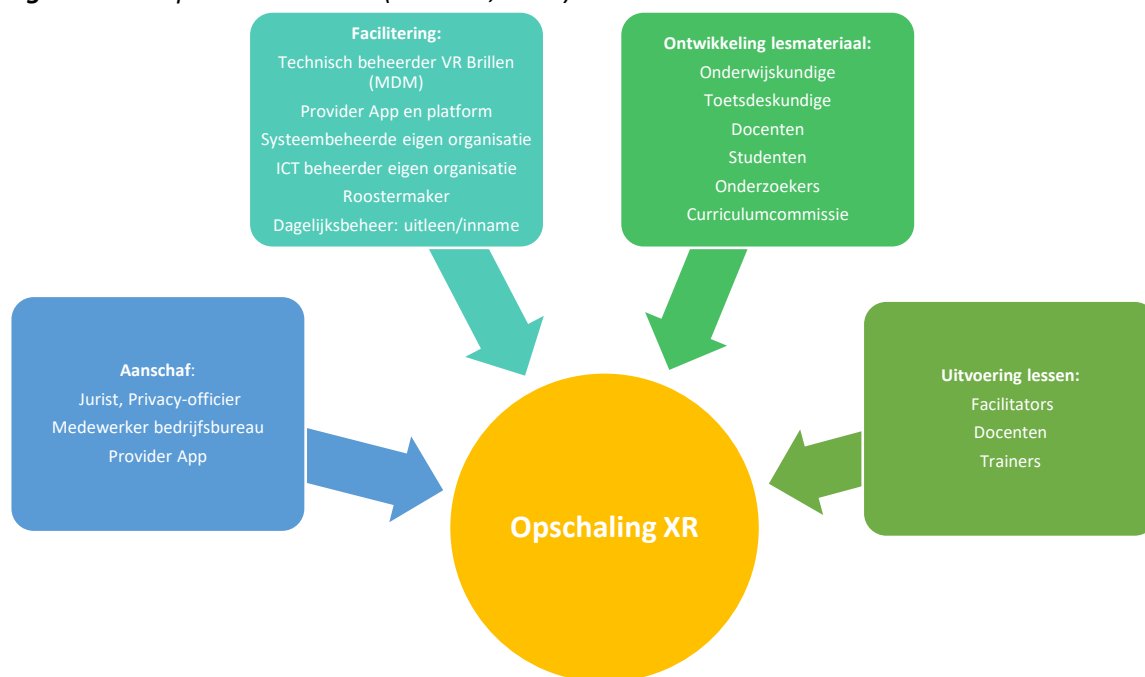
Voor een succesvolle opschaling van ICT in het onderwijs is de betrokkenheid en professionalisering van meerdere stakeholders essentieel (Schouwenburg, 2023).

De deskundigheid van deze betrokkenen speelt een cruciale rol bij het ontwikkelen van een effectieve strategie voor een duurzame integratie van VR in het onderwijs. Dit vereist grootschalige en structurele professionalisering binnen verschillende lagen van de organisatie. Het bevorderen van deskundigheid van medewerkers en docenten op het gebied van VR vereist een doelgerichte inspanning zodat zij de nodige vaardigheden en kennis kunnen ontwikkelen.

Allereerst hebben we geïnterviewd welke sleutelfiguren een rol spelen binnen dit proces. Vervolgens hebben we, in samenwerking met hen, de relevante werkprocessen in kaart gebracht. Op basis van de geïdentificeerde lacunes (de 'gap') hebben we plannen opgesteld voor gerichte deskundigheidsbevordering.

Bij de identificatie van sleutelfiguren hebben we de stakeholders onderverdeeld in vier categorieën, afhankelijk van hun bijdrage aan de opschaling van XR in het onderwijs (zie figuur 4). Hierbij is de ontwikkeling van een app buiten beschouwing gelaten, aangezien dit een afzonderlijk proces betreft.

Figuur 4. Groepen stakeholders (Timman, 2025)



Bij de aanschaf van de app hebben we gekeken naar de kaders die de opleiding stelt over het besturen en organiseren van veranderstromen met de juiste aandacht voor beveiliging en privacy. In overleg met Juridische Zaken en de Privacy Officier hebben we, met het oog op de AVG, een verwerkingsovereenkomst gesloten met het bedrijf dat de app samen met ons heeft ontwikkeld. In deze overeenkomst hebben we onder andere vastgelegd waar, hoe en hoe lang de data bewaard worden, hoe de data beheerd worden en wat iemand moet doen om de data te laten verwijderen.

Voorafgaand aan de uitvoering van de lessen was het essentieel dat alle technische randvoorwaarden waren gewaarborgd. Hiervoor hebben we nauw samengewerkt met de technisch beheerder, de app-provider, de systeembeheerder van de HAN en de ICT-beheerder/informatiecoördinator. Daarnaast speelden de roostermaker en medewerkers van het dagelijks beheer een faciliterende rol in dit proces.

Werkproces dagelijks beheer VR brillen en korte cursus

In samenwerking met diverse stakeholders, zijn de relevante werkprocessen in kaart gebracht. Voor het dagelijks beheer van de VR-brillen is beschreven welke stappen nodig zijn voordat een bril met de juiste applicatie in de les kan worden ingezet, evenals de verantwoordelijkheden binnen dit proces. De procesbeschrijvingen boden inzicht in de benodigde kennis en vaardigheden per taak. Voor de geïdentificeerde lacunes (de 'gap') hebben we gerichte deskundigheidsbevordering en scholing georganiseerd.

Om de gehele keten van handelingen in kaart te brengen, hebben we de noodzakelijke voorbereidingen geanalyseerd, zoals:

- Het nummeren van de brillen (eenmalig);
- Het verstrekken van de juiste informatie aan het dagelijks beheer over het aantal benodigde brillen en aanvullende materialen (zoals bijvoorbeeld koptelefoons of Fitbit-bandjes);
- De registratie van uitgeleende VR-brillen en toebehoren in het systeem, inclusief naam van de gebruiker en retourdatum.

Daarnaast waren er voorafgaand aan de uitleen enkele technische stappen vereist, waarvoor extra deskundigheid nodig bleek. Dit omvatte onder andere het opladen van brillen en controllerbatterijen, het controleren van de juiste applicatieversie en de eventuele noodzaak van een registratie of wachtwoord.

Workshop digitale vaardigheden voor docenten

Om docenten de benodigde digitale vaardigheden aan te leren hebben we een workshop ontwikkeld voor docenten die VR inzetten bij gespreksvaardigheidstrainingen. Hierbij hebben we gebruikgemaakt van de gedragsindicatoren zoals opgesteld door iXperium Center of Expertise/ Leren met ICT (2018). Deze indicatoren beschrijven de benodigde kennis en vaardigheden om ICT op een verantwoorde manier te integreren, evenals de vereiste competenties.

De workshop begon met een inventarisatie van ieders ervaring met VR, gevolgd door gerichte training op ontbrekende technische kennis en vaardigheden. Het doel was dat docenten zelfstandig een VR-bril en applicatie kunnen toepassen in de les. De volgende onderwerpen kwamen aan bod:

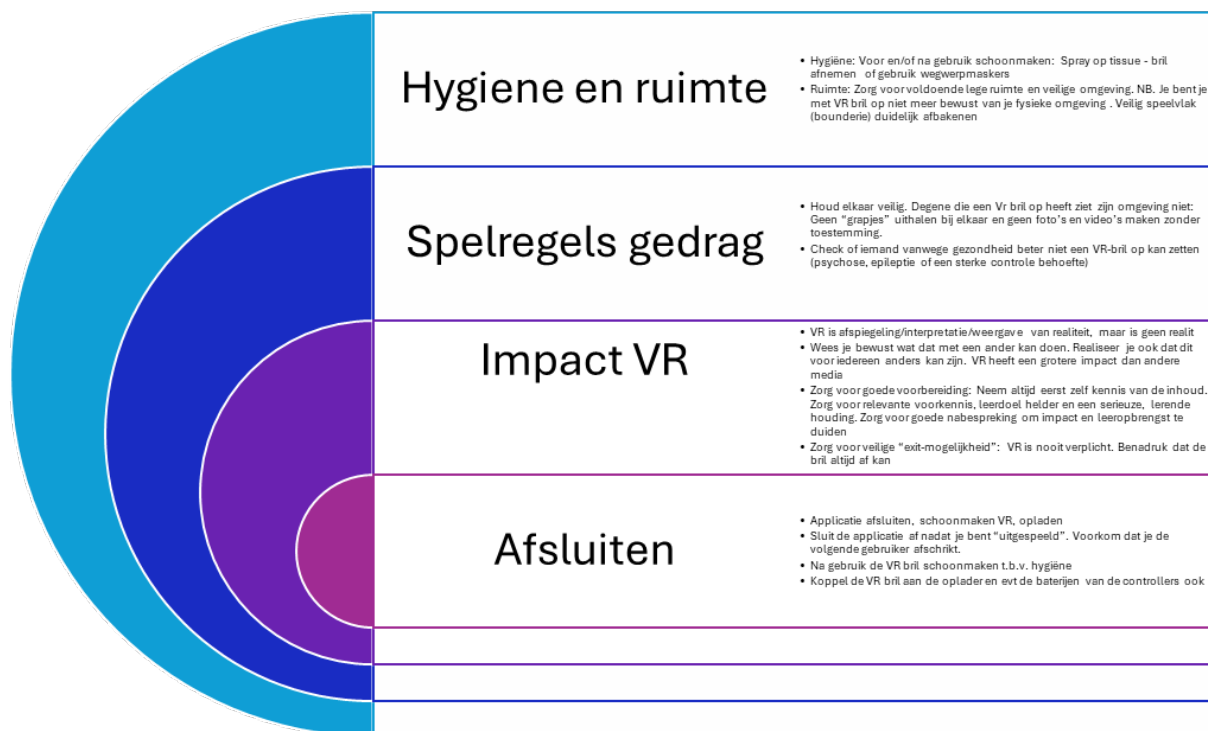
- 1) **Verantwoord gebruik** van de VR-bril (zie figuur 5); in het XR-framework wordt dit onder het aparte thema "Verantwoord gebruik " genoemd;
- 2) **Afstellen, opstarten en verbinden** van de VR-bril met wifi (indien nodig);
- 3) **Inhoudelijke kennis** van de te gebruiken app en het aanvullende lesmateriaal;
- 4) **Opstarten en inloggen** in de app;
- 5) **Downloaden en interpreteren** van de learning analytics die de app genereert;
- 6) **Oefenen met het uitleggen** van bovenstaande stappen aan studenten;
- 7) **Nabespreking** van de les;
- 8) **Alternatieve lesmethoden** voor studenten die geen gebruik kunnen maken van de VR-bril.

Sommige docenten hebben een VR-bril mee naar huis genomen om extra te oefenen. Gezien hun positieve ervaringen bieden we deze optie in de toekomst structureel aan.

Tips

- Breng in kaart welke sleutelfiguren je nodig hebt, wat de werkprocessen zijn om tot een passende strategie voor inzet van VR te komen en inventariseer welke kennis en vaardigheden er aanwezig zijn. Ontwikkel dan pas een plan voor deskundigheidsbevordering;
- Bespreek met de Privacy Officier welke voorwaarden er gelden bij gebruik. Hoe zit het met de AVG-regels, welke afspraken zijn er over dataopslag en datamanagement? Bespreek dit ook met de gebruikers (studenten);
- Organiseer trainingen voor docenten en medewerkers en behandel daarin tenminste: De techniek van de VR-bril en veilig gebruik van VR en de inhoudelijke content van de app.

Figuur 5. Verantwoord gebruik VR (Xperium Health, 2025)



Inhoud en toepassing: Ontwikkeling en Implementatie van een VR-Leermiddel in een Onderwijskundige Leeromgeving

Een effectieve leeromgeving omvat een samenhangend geheel van leermiddelen, personen, strategieën en faciliteiten die bijdragen aan het leerproces. De ontwikkeling van een passende leeromgeving en de ontwikkeling van een specifiek leermiddel – in dit geval een VR-applicatie – verliepen echter niet synchroon. Pas toen de inzet van Virtual Reality zich ontwikkelde van een experimenteel hulpmiddel naar een volwaardig didactisch middel, kwam de noodzaak naar voren om een geschikte leeromgeving te creëren waarin de technologie effectief kon worden geïntegreerd in het onderwijs.

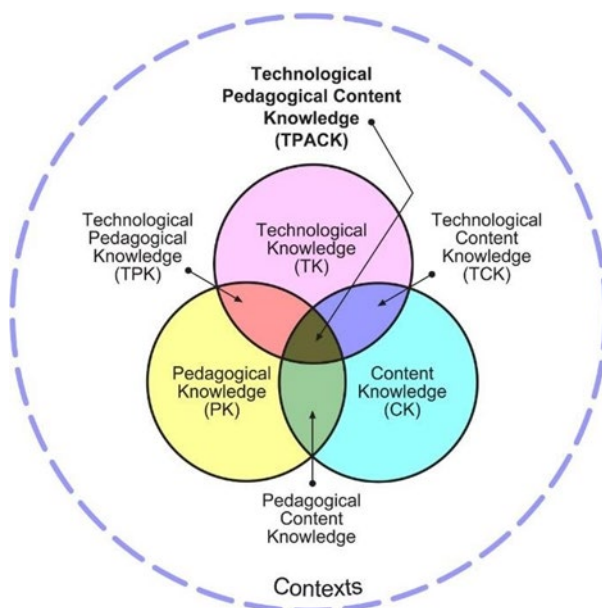
Aanleiding ontwikkeling APP

De ontwikkeling van een VR-applicatie in 2019 werd ingegeven door de beperkingen van rollenspellen, die tot dan toe als de meest realistische simulatievorm voor oefen- en toetsmomenten werden beschouwd. Rollenspellen kenden echter enkele nadelen: het aantal oefenmomenten was beperkt, niet alle studenten voelden zich comfortabel om voor een groep te oefenen, de variabelen binnen de simulaties werden als inconsistent ervaren en de feedback was vaak subjectief. Bovendien bleek het leerrendement moeilijk meetbaar (Timman & Caris, 2022). Tijdens de COVID-19-pandemie kregen studenten de mogelijkheid om zelfstandig thuis te oefenen met de VR-applicatie. Om het leerproces verder te ondersteunen, werd de applicatie uitgebreid met een dashboard dat learning analytics visualiseert. Dit dashboard stelt studenten in staat om hun voortgang te monitoren door middel van een staafdiagram waarin de scores van de laatste tien speelrondes worden weergegeven. Hierdoor kunnen zij zelfstandig hun leerproces analyseren en bijsturen waar nodig. De learning analytics zijn te downloaden als PDF en kunnen zo aan een (digitaal)portfolio van de student worden toegevoegd. Daarnaast biedt het dashboard docenten de mogelijkheid om het overzicht te behouden over de prestaties van een gehele lesgroep of zelfs een volledig cohort. Op basis van deze data kunnen docenten gerichte interventies toepassen en extra aandacht besteden aan onderwerpen waar studenten nog moeite mee hebben.

Co-creatie en Interdisciplinaire Ontwikkeling van de VR-App

Voor deze studie is gebruikgemaakt van de VR-applicatie *VR-Intake*, die in co-creatie is ontwikkeld met dertien opleidingen binnen het domein Zorg en Welzijn. Vanaf het begin zijn studenten uit verschillende opleidingen betrokken bij de ontwikkeling. Zo hebben vierdejaars studenten dramatherapie praktijkgerichte situaties nagespeeld, die als voorbeeld dienden voor de game. Dit hielp bij de onderlinge afstemming: begrijpen we elkaar goed?

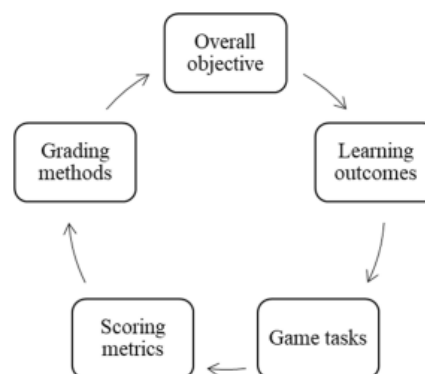
De ontwikkeling van deze VR-app vereiste een interdisciplinaire aanpak, waarbij technische, inhoudelijke, en didactische expertise geïntegreerd moesten worden. We hebben samengewerkt met



een interdisciplinair team, zoals verbeeld in het *TPACK-model* (zie figuur 6). Dit model (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) beschrijft de verschillende vormen van deskundigheid die nodig zijn voor een goed didactisch ontwerp van een ICT-tool. In de praktijk bleek het waardevol om kennis uit het domein drama toe te voegen, zodat de verschillende kennisgebieden samenkwamen in een scenario dat de onderwijsdoelen ondersteunt. Een persona en diens rolontwikkeling, een helder plot en een duidelijke verhaallijn zijn hierbij essentiële elementen.

Figuur 6. *Tpackmodel (Fischer et al., 2015)*

In dit proces zijn de competenties en leerdoelen met betrekking tot gespreksvaardigheden gebundeld en afgestemd, zodat de inhoud van de applicatie nauw aansloot bij de onderwijsdoelen. Op basis van eindkwalificaties, leeruitkomsten en rubrics hebben we een scenario geschreven aan de hand van het Game Based Learning model van Udeozor et al., 2023.



Figuur 7. *Game Based Learning (Udeozor, et al., 2023)*

De app is eerst getest door docenten, studenten en onderzoekers en op basis van interviews zijn er verbeteringen doorgevoerd. Vervolgens is er een pilot uitgevoerd, waarbij de app als extra leermogelijkheid is toegevoegd. Momenteel is de app als leermiddel geïmplementeerd in de lessen communicatievaardigheden

Learning analytics

Aan de hand van leeruitkomsten en rubrics hebben we eerst in kaart gebracht welke data we konden verzamelen om bruikbare feedback te genereren.

De toevoeging van learning analytics stelt de student in staat om het eigen-leerproces te monitoren en verbeteren. Om learning analytics te genereren is er een beoordelingssysteem in de game nodig. Een systeem dat op basis van feedback de kwaliteit van de vaardigheden van de student kan weergeven. Hiervoor hebben we gebruikgemaakt van het *Game-Based Assessment Framework* (GBA). Dit framework biedt een gestructureerde aanpak voor het beoordelen van zowel cognitieve als niet-

cognitieve competenties binnen immersieve technologieën. Het stelt vijf componenten vast die zorgvuldig op elkaar moeten worden afgestemd om tot valide toetsing te komen (Udeozor et al., 2023):

- Algemeen doel – Definieer het overkoepelende doel van de beoordeling.
- Leeruitkomsten – Stel heldere en meetbare leeruitkomsten op.
- Speltaken – Ontwikkel passende speltaken die aansluiten bij de leeruitkomsten.
- Scoringsstatistieken – Bepaal welke statistieken nodig zijn om de leeruitkomsten te beoordelen.
- Beoordelingsmethode – Leg vast hoe de scoringsstatistieken worden gebruikt om tot een beoordeling te komen.

Aandachtspunten bij de aanschaf van VR-Content

- Bij de aanschaf van VR-content dient het onderwijskundige doel centraal te staan. Stem daarom vooraf af met de betrokken docenten om de gewenste leeruitkomsten helder te definiëren.
- Een grondige marktoriëntatie is essentieel: onderzoek welke content reeds beschikbaar is en verzamel gebruikerservaringen om een inschatting te maken van de kwaliteit. Richtlijnen voor kwaliteitsborging van educatieve applicaties zijn te vinden via [deze link](#).
- Daarnaast is het belangrijk om ook de status en betrouwbaarheid van het bedrijf dat de content ontwikkelt te beoordelen.
- Verder is het noodzakelijk om na te gaan welke devices vereist zijn voor het gebruik van XR-content en of deze al binnen de instelling beschikbaar zijn of moeten worden aangeschaft. Een zorgvuldige inventarisatie hiervan draagt bij aan een efficiënte en duurzame implementatie.

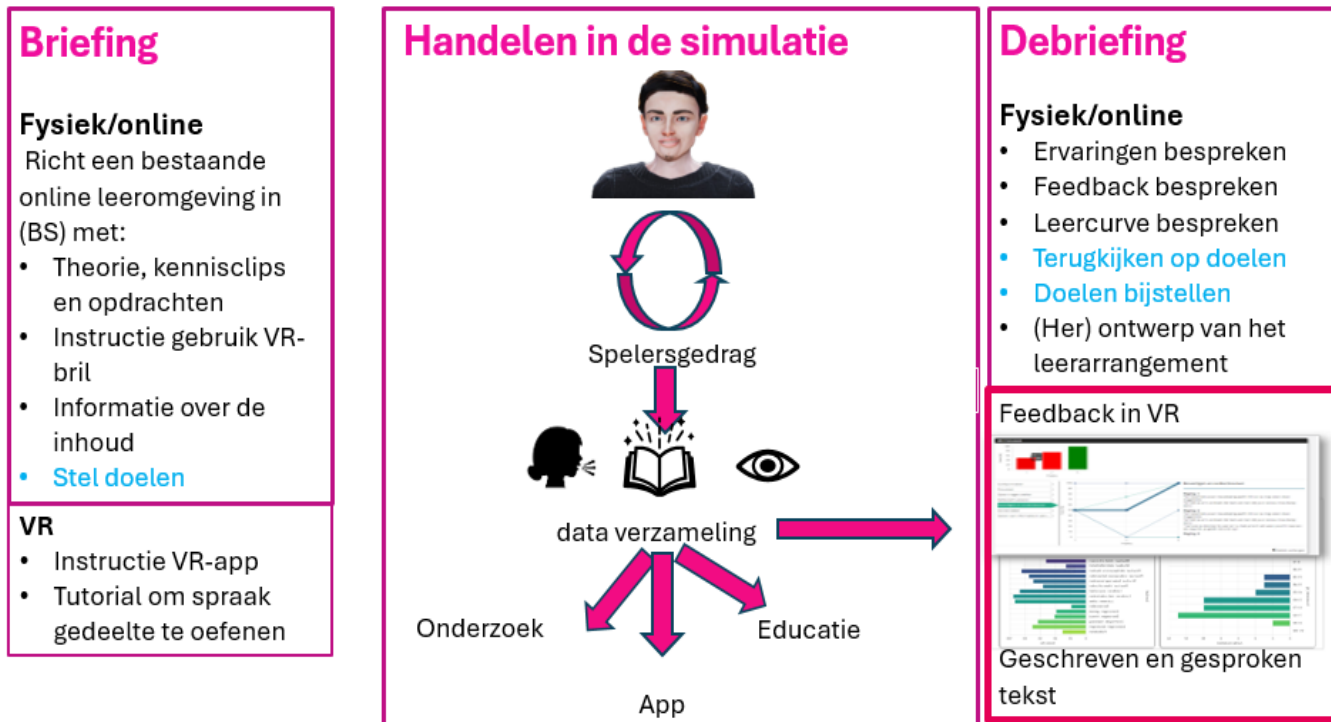
Leeromgeving

Een les met VR kent een vaste structuur bestaande uit drie kernonderdelen: **briefing, actie en debriefing**. Zodra het doel van de inzet van VR helder is, kan een passende leeromgeving worden gekozen die de beoogde leeruitkomsten optimaal ondersteunt.

In dit praktijkvoorbeeld is gekozen voor een leeromgeving die de eigen regie van studenten stimuleert en hen in staat stelt zelfstandig hun leerproces vorm te geven (zie figuur 8).

Figuur 8. Plaats van de content in de leeromgeving (Timman, 2025)

Digitaal Leermateriaal



Infrastructuur: Beschikbaarheid van hardware en connectiviteit

Beschikbaarheid van hardware en connectiviteit

Gezien de snelle technologische ontwikkelingen vormt de beschikbaarheid van hardware en connectiviteit een uitdaging. Netwerken, internettoegang en hardware blijven zich snel ontwikkelen. Het gebruik van VR in educatie verplicht ons om zowel netwerken als privacy goed op orde te hebben. De infrastructuur verdient blijvende aandacht, met inachtneming van de AVG, technologische ontwikkelingen en duurzaamheid.

Aanschaf van VR-brillen en hardcase koffertje

Voor de aanschaf van hardware en software is het belangrijk om inzicht te hebben in het inkoopbeleid en proces van de organisatie. De markt voor VR-brillen is dynamisch, dus het loont om vooraf onderzoek te doen naar de beste aankoopopties (huren, leasen, kopen?). We hebben nagevraagd welke brillen al beschikbaar waren binnen de HAN University of Applied Sciences en wat de ervaringen daarmee waren. Verschillende offertes, budget en toekomstige ontwikkelingen waren bepalend voor de keuze van de VR-devices (Meta Quest 2).

Voor de veiligheid zijn voor elke VR-bril hardcase koffertjes met een harde buitenkant aangeschaft. Elke case bevatte naast de bril twee controllers, oplaadbare batterijen en een QR-code. Deze QR-code leidt naar een landingspagina met instructies voor het gebruik van de bril, achtergrondinformatie over VR-Intake, veel gestelde vragen, helpdesk-informatie en gegevens over het onderzoek.

MDM-systeem- en contentbeheer

Een Mobile Device Management (MDM) systeem stelt je in staat om makkelijk op te schalen. Je kunt daarmee het beheer centraliseren en daarmee veel efficiënter maken, maar ook de beveiliging verbeteren, zoals versleuteling van data, en beter beheer van de mate van inzage die studenten en docenten krijgen in de learning analytics. Voor de use case hebben we tijdelijke licenties en (MDM)-systeem kunnen afsluiten. Dit systeem is op de brillen geïnstalleerd en biedt technische ondersteuning, inclusief een helpdesk voor vragen en storingen tijdens de uitvoering van de use case. Na installatie van het MDM-systeem hebben we afspraken gemaakt over datamanagement. Dit systeem maakt het mogelijk om te tracken of een bril daadwerkelijk wordt gebruikt, maar zonder te registreren waar of door wie. Er is dus geen track-and-trace op de bril zelf.

Content kan op afstand worden geplaatst op de brillen, en apps kunnen automatisch worden geüpdatet. De connectiviteit tussen het MDM-systeem, het wifi-netwerk van de hogeschool en de app werkt goed. Studenten kunnen ook thuis via hun eigen wifi-netwerk verbinding maken, al bleek het bij enkele studenten te mislukken, vermoedelijk door een overbelast wifi-netwerk.

Het is aan te raden om met de app-provider af te spreken dat deze meldt wanneer er updates plaatsvinden, evenals voor updates van het MDM-systeem. De brillen gaan automatisch aan bij een update, maar schakelen niet automatisch uit, wat betekent dat ze mogelijk niet volledig opgeladen zijn wanneer ze worden uitgeleend.

Momenteel zijn we aan het inventariseren wat de ervaringen van andere organisaties met MDM-systemen zijn, teneinde een goede prijsafpraak te kunnen maken bij gezamenlijke aanschaf.

Privacy en Databeheer binnen de VR-App

Om de privacy van gebruikers te waarborgen, is vooraf een verwerkingsovereenkomst opgesteld tussen de aanbieder van de VR-applicatie en de onderwijsinstelling. Hierin zijn afspraken vastgelegd over het beheer en gebruik van data.

Voor de uitvoering van de use case is een aparte licentie en een gescheiden beheeromgeving ingericht. Door voor elke lesgroep een eigen licentie aan te maken, kan een docent uitsluitend de gegevens inzien van de studenten aan wie hij of zij gekoppeld is.

Studenten loggen in met een persoonlijk account, waarvoor ze zelf een wachtwoord aanmaken. Binnen dit account kunnen zij hun persoonlijke scores per speelronde bekijken en downloaden in de vorm van learning analytics.

De spelersdata worden versleuteld opgeslagen in een logboek en gebruikt om de app verder te verbeteren. Zo kunnen we bijvoorbeeld analyseren op welke input van de speler de avatar niet reageert, terwijl dit wel wenselijk is. Op basis hiervan kan het scenario worden aangepast.

Logistiek en dagelijks beheer

Bij intern gebruik is het belangrijk dat degene die de les geeft, weet of het wifi-netwerk het toelaat om bijvoorbeeld met 15 studenten tegelijkertijd een app te spelen op de VR-brillen. Zo niet, kan een access point worden gebruikt, waarbij ook de toegangscode en het wachtwoord paraat moeten zijn.

We hebben het logistieke proces van uitgifte tot inname in kaart gebracht. Bij de start van de use case werden de brillen naar de lessen gebracht en ook daar weer ingenomen. Bij de planning van de lessen werd rekening gehouden met de locatie van het lokaal. Gebouwen zonder lift of buiten de campus werden zoveel mogelijk vermeden.

Problemen ontstonden wanneer een les uitviel of werd verplaatst, of wanneer de les online werd gegeven. In dat geval konden studenten de brillen zelf ophalen bij een uitgifte-loket, met tijden ingepland direct voor de les. Ook werd een inlevermoment per lesgroep ingepland, en we zorgden ervoor dat er minimaal twee dagen tussen de uitlevering aan de volgende lesgroep zat, zodat de brillen voldoende tijd hadden om op te laden.

We maakten gebruik van het gangbare registratiesysteem van de onderwijsinstelling. Bij evaluatie bleek de gebruiksvriendelijkheid van dit systeem niet hoog: elke bril moest handmatig aan een student gekoppeld worden en het was moeilijk om snel gegevens van een hele lesgroep in te zien. Het zou handig zijn als het systeem automatisch een herinneringsmail zou sturen als een bril niet op tijd werd ingeleverd.

Tips

- Spreek af wie eigenaar is van de brillen? Wie mag ze uitlenen en voor hoelang? Zijn er voorrangregels voor uitleen en wie bepaalt dit?
- Beleg het technische- en praktische beheer, leg verantwoordelijkheden vast.
- Check het registratiesysteem, welke wensen heb je ten aanzien de registratie.
- Spreek af: wie haalt de brillen waar op en houd hierbij rekening met het vervoer.
- Wanneer de brillen naar locatie gebracht worden, spreek dan af wie er geïnformeerd moet worden als er van het rooster afgeweken wordt.
- Maak duidelijke afspraken over het gebruik van de brillen, zeker als je de brillen mee naar huis geeft. Verzeker je de bril? Of spreek je een vergoeding af bij verlies?
- Maak een oplaad station, zodat meerdere brillen met 1 verdeler opgeladen kunnen worden.

- Overweeg in het kader van duurzaamheid, oplaadbare batterijen.
- Wanneer je met VR binnen het gebouw van de opleiding werkt, heb dan met het oog op een toereikende wifi-verbinding contact met de verantwoordelijke ICT-medewerker. Maak gebruik van [iotroam](#) | [SURF.nl](#) of een access point.

Tot slot

Als centrale ondersteuning van XR wordt ingezet als een standaard dienst met professionele ondersteuning leidt dit tot efficiënter en doelmatiger gebruik van XR-middelen, processen en inzet van medewerkers. Hiermee zal het gebruik van XR laagdrempeliger, en tegelijkertijd verantwoord, kunnen worden ingezet in het onderwijs. Er zal optimaal gebruik worden gemaakt van de benodigde resources. Ook zullen XR-initiatieven sneller van de grond komen.

Inmiddels zijn er 10 verschillende apps in samenwerking met de HAN en The Simulation Crew ontwikkeld. Sinds 2022 zijn de verschillende Apps meer dan 5000 keer gespeeld en hebben 24 docenten een Masterclass ‘werken met VR in de les’ gevolgd.

We zijn bij de HAN voornemens de inzet van XR verder op te schalen. De positieve resultaten vormen de aanleiding om VR verder te verankeren in het onderwijsaanbod en te onderzoeken hoe deze technologie op grotere schaal kan bijdragen aan leerdoelen, motivatie en leeropbrengsten. We streven er naar om VR structureel te verankeren in ons onderwijs, met oog voor pedagogisch-didactische meerwaarde en organisatorische randvoorwaarden.

Voor de toekomstige ontwikkelingen is het belangrijk om aangesloten te blijven bij verschillende landelijke programma's die zich richten op nieuwe manieren van opleiden van professionals en innoveren van onderwijs zoals DUTCH en Npuls.

Bronnen

- Babu, S. K., Krishna, S., Unnikrishnan, R., & Bhavani, R. R. (2018, 9-13 juli). Virtual reality learning environments for vocational education: A comparison study with conventional instructional media on knowledge retention. In M. Chang (Ed.), *ICALT 2018: IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies* [Congres] (pp. 385-389). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/icalt.2018.00094>
- Demaret, N. (2023, 6 april). *Hoe kun je digitale geletterdheid invoeren in het onderwijs?* Kennisnet. Geraadpleegd op 5 februari 2025, van <https://www.kennisnet.nl/onderzoek/hoe-kun-je-digitale-geletterdheid-invoeren-in-het-onderwijs/>
- Fisser, P., Voogt, J., Tondeur, J., & Van Braak, J. (2015). Measuring and assessing TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). In J. Spector (Ed.), *The SAGE encyclopedia of educational technology* (pp. 490-493). SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781483346397.n205>
- Hol, H., & Steeman, G. (2016). *Virtual reality in het onderwijs* [Brochure]. Kennisnet. Geraadpleegd op 18 februari 2025, van <https://www.nomc.nl/images/besloten/dossiers/11/Virtual%20reality%20in%20het%20onderwijs,%20Kennisnet%20maart%202016.pdf>
- Kamphuis, C. (2024, 22 mei). *Framework XR: Wat te regelen om XR goed in te zetten bij je onderwijsinstelling?* Npuls. Geraadpleegd op 21 januari 2025, van <https://npuls.nl/actueel/framework-xr-wat-te-regelen-om-xr-goed-in-te-zetten-bij-je-onderwijsinstelling/>
- Magnée, M., Dikken, C., & Timman, A. (2023). *Het aanleren van gespreksvaardigheden door middel van een Virtueel Trainingsplatform: Wat is de meerwaarde van de Virtual Reality simulaties 'Intakegesprek' en 'Motiverende gespreksvoering' in het aanleren van gespreksvaardigheden bij studenten in het hoger verpleegkundig onderwijs? Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT*. HAN University of Applied Sciences. Geraadpleegd op 18 februari 2025, van <https://www.versnellingsplan.nl/wp-content/uploads/2023/01/VR-in-het-onderwijs-onderzoeksrapport.pdf>
- NFU Expertgroep. (2023). *Toekomstverkenning onderwijs en wetenschap in 2040*. Nederlandse Federatie van Universitair Medische Centra. Geraadpleegd op 7 november 2024, van https://www.nfu.nl/sites/default/files/2023-05/23.00847_NFU_Position_Paper_Toekomstverkenning_Onderwijs_en_Wetenschap_in_2040.pdf
- Puenteadura, R. R. (2020). *SAMR – A research perspective*. Hippasus. Geraadpleegd op 15 februari 2025, van http://hippasus.com/rrpweblog/archives/2020/01/SAMR_AResearchPerspective.pdf
- Schouwenburg, F. (2023, 30 november). *Vier in balans: Een betrouwbaar houvast bij de keuzes voor ict-inzet*. Kennisnet. Geraadpleegd op 6 juni 2024, van <https://www.kennisnet.nl/beleid-en-organisatie/vier-in-balans-een-betrouwbaar-houvast-bij-keuzes-voor-ict-inzet/>
- Sectoraal Adviescollege. (2021). *Gezond opleiden: Sectorplan hoger gezondheidszorgonderwijs 2021-2025*. Vereniging Hogescholen. Geraadpleegd op 18 februari 2025, van https://www.vereniginghogescholen.nl/system/knowledge_base/attachments/files/000/001/198/original/Gezond_opleiden_-_Sectorplan_hgzo_2021_-2025.pdf
- TestingXperts. (z.d.). *Quality assurance in educational apps: Ensuring seamless learning experiences*. Geraadpleegd op 7 november 2024, van <https://www.testingxperts.com/blog/quality-assurance-in-educational-apps/gb-en>
- Timman, A., & Caris, J. (2022). Leren in een andere realiteit. *OenG*, 46(1), 20-23. <https://doi.org/10.24078/oeng.2022.2.128459>

Udeozor, C., Chan, P., Russo Abegão, F., & Glassey, J. (2023). Game-based assessment framework for virtual reality, augmented reality and digital game-based learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), Artikel 36. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00405-6>

Colofon

Auteurs: Astrid Timman (HAN University of Applied Sciences) en Maurice Magnée (HAN University of Applied Sciences)

Redactie: Leontien van Rossum (SURF-Npuls); Koosje Heinigingen (Npuls)

Met dank aan Carolien Kamphuis voor haar bijdrage aan de inleiding, en aan Arjan Doolaar, informatiespecialist, voor zijn controle van de bronnen en APA-verwijzingen.

Jaar van publicatie: 2025

Druk/versie: 1.0

Copyright:  ©2025 HAN. Deze publicatie valt onder een [Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Internationale licentie](#)

Verwijzing: Timman, A., Magnée, MJCM. (2025). Mind the Gap - Opschaling XR: Bewegen tussen onderwijs en organisatie. <https://community-xr.npuls.nl/files/view/68353ab0-685f-4ccc-a685-0408ee27d2a2/onderzoeksrapport-mind-the-gap-han.pdf>