



De leeromgeving van 2032: flexibel, verbonden en verrijkt met XR.

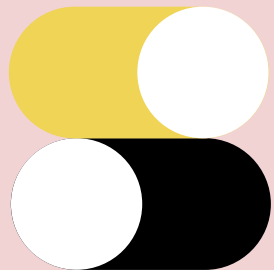
Variant B

De leeromgeving van 2032: flexibel, verbonden en verrijkt met XR.

Variant B



Op deze uitgave is de Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0-licentie van toepassing. Maak bij gebruik van dit werk vermelding van de volgende referentie: Schols, A., Boots, J., & Smits, D. (2025). *De leeromgeving van 2032: flexibel, verbonden en verrijkt met XR*. Utrecht: Npuls.



De leeromgeving van 2032: flexibel, verbonden en verrijkt met XR

In 2032 is de leeromgeving dynamischer dan ooit. Een van de opvallendste ontwikkelingen is de opkomst van extended reality (XR): leerervaringen verrijkt met immersieve technologieën, zoals virtual en augmented reality. Fysieke en digitale leeromgevingen vloeien naadloos in elkaar over.

Dankzij XR is de kloof tussen theorie en praktijk kleiner geworden. Leren voelt echter, motiverender en relevanter. Lerenden oefenen vaardigheden en protocollen in authentieke situaties. Dat doen ze alleen of samen met anderen, veilig en gecontroleerd. Artificial intelligence (AI) maakt die leerervaringen nog krachtiger. AI creëert adaptieve leeromgevingen, geeft directe, persoonlijke feedback en biedt digitale coaching. Ook vergroot XR empathie – door letterlijk in de schoenen van een ander te lopen. En helpt XR om houding- of gedrag te veranderen en het ruimtelijk inzicht te vergroten.

Drempelloze keuze voor XR en leerresultaten in één overzicht

In 2032 kiezen lerenden en onderwijsprofessionals zelf tussen verschillende hoogwaardige soorten leermaterialen, waaronder vanzelfsprekend XR. Zij bepalen waar en wanneer er wordt geleerd: tijdens geroosterde onderwijsactiviteiten of daarbuiten, binnen of buiten de onderwijsinstelling, op de stageplek en tijdens zelfstudie. De fysieke en digitale leeromgeving maakt een drempelloze overstap mogelijk tussen verschillende soorten leermaterialen en -activiteiten en sluit optimaal aan bij de leervensen van de lerende. Het resultaat: meer flexibiliteit en autonomie bij het leren. Om dit mogelijk te maken, is het onderwijsmateriaal modulair en adaptief opgebouwd.

Onderwijsprofessionals zijn onmisbaar bij de ontwikkeling van onderwijsmateriaal en met hun didactische expertise coachen ze lerenden. Ook onderzoeken zij het effect van verschillende leermaterialen, waaronder XR-omgevingen, op leeruitkomsten. Op basis daarvan verbeteren zij de inhoud van de materialen en de didactische inzet ervan. Immersief leren wordt ingezet daar waar het van toegevoegde waarde is en vanuit kostenperspectief en duurzaamheid verantwoord is.

Devices zoals laptops, telefoons en XR-brillen – van zowel de instelling als de lerende – zijn naadloos verbonden met het learningmanagementsysteem. Daardoor zijn leermaterialen en

leerresultaten overzichtelijk op één plek te vinden. De onderwijsprofessional helpt de lerende bij het interpreteren van de data van leerresultaten en het maken van keuzes die passen bij de leerbehoeften. De onderwijsprofessional gebruikt deze resultaten ook om onderwijsactiviteiten meer toe te spitsen op het individu. Lerenden krijgen vaker en meer directe feedback en suggesties voor de toekomst (feed forward). Zo leren zij meer van leerervaringen en nemen ze meer regie over het eigen leerproces. Dankzij AI en modulair opgebouwde XR-omgevingen passen lerenden en onderwijsprofessionals eenvoudig de XR-leeromgeving aan leerbehoeften aan. Ook hebben ze meer mogelijkheden om zelf eenvoudige XR-leeromgevingen te ontwikkelen.

XR meer dan alleen een leermateriaal: sociale verbinding wereldwijd

XR is allang niet meer alleen een leermateriaal. Het wordt ook gebruikt om wereldwijd te verbinden met anderen. Door XR en streaming is het onderwijs veel minder locatie gebonden. Lerenden werken samen over grenzen heen, volgen onderwijsactiviteiten op afstand, kijken live mee op de werkvloer of delen gezamenlijke leerervaringen in één virtuele omgeving. Daarmee is een dynamischere leeromgeving ontstaan én allerlei soorten sociale connectie. Verschillende vormen van contact vloeien naadloos in elkaar over. Lerenden werken samen met een diverse groep mensen, ontvangen feedback van medelerenden (peer learning) en coaches. Met een gezonde balans tussen fysieke en digitale sociale interactie. Ook zijn er duidelijke afspraken over omgangsvormen bij het gebruik van XR.

XR-ondersteuning en verantwoord gebruik van XR zijn vanzelfsprekend

In 2032 is XR in het onderwijs en de praktijksetting net zo vanzelfsprekend ondersteund als laptops, learning managementsystemen en kantoorsoftwarepakketten nu. Onderwijsinstellingen beheren en configureren XR-toepassingen en devices eenvoudig via device managementsystemen die voldoen aan publieke waarden. Onderwijsprofessionals, onderwijs-ondersteuners en lerenden weten hoe ze XR kunnen gebruiken en hebben zelf geschikte XR-devices. Zo nodig stelt de instelling (kosteloos) devices ter beschikking. Privacy en security zijn beter geborgd, zowel op instellingsdevices als die van gebruikers.

Instellingen spelen flexibel in op XR-ontwikkelingen. Ze gebruiken hulpmiddelen zoals toolboxen en volwassenheidsmodellen. Onderwijsprofessionals en onderwijs-ondersteuners weten deze informatiebronnen en tools te vinden binnen de kennisinfrastructuur, met steun van de XR-community en het Center for Teaching & Learning. Elke onderwijsinstelling heeft een eigen visie en beleid voor verantwoord gebruik van onderwijstechnologie, waaronder XR. Dit beleid sluit aan bij publieke waarden. Zo schatten professionals de gevolgen van XR beter in en maken weloverwogen keuzes over inkoop, beleid en gebruik van XR.

Open source platform, gestandaardiseerde infrastructuur en nationaal kwaliteitskader

In 2032 is er een (inter)nationaal open source platform dat is afgestemd op onderwijs-architecturen zoals HOSA/MOSA en voldoet aan Europese wet- en regelgeving. Het platform geeft een leveranciersonafhankelijk overzicht van XR-toepassingen. Instellingen stellen hun eigen startpagina samen met open source én betaalde content. Dankzij een gestandaardiseerde landelijke infrastructuur en duidelijke afspraken worden applicaties eenvoudig samen ontwikkeld, gedeeld en landelijk gehost. Daarbij wordt rekening gehouden met de levenscyclus van de applicatie. De landelijke infrastructuur bevat standaarden voor XR-onderwijsapplicaties, mobile device management en XR-streaming, en sluit waar mogelijk aan op Europese ontwikkelingen. Publieke waarden, zoals privacy en security, zijn beter geborgd. Landelijke en internationale samenwerkingen hebben dit mogelijk gemaakt.

Daarnaast is er een nationaal kwaliteitskader. Dat bevat standaarden voor techniek, vakinhoud, didactiek, duurzaamheid en publieke waarden, waaronder privacy en security. Het kader is ontwikkeld door een brede onderwijsgemeenschap samen met andere partijen. De toepassing ervan ligt in handen van de gehele community en wordt nationaal gefaciliteerd. Zo zijn XR-applicaties van hoge kwaliteit, toegankelijk, transparant en aanpasbaar voor lokaal gebruik.

Community en kennisdeling als drijvende kracht

Onderwijsinstellingen zijn aangesloten bij regionale, landelijke en internationale XR-community's of coalities. Zo werken zij samen met andere instellingen, organisaties en het werkveld, ook internationaal. Deze samenwerking maakt gezamenlijke contentcreatie, applicatie-uitwisselingen, licentieaankoop en de uitwisseling van apparatuur mogelijk. Landelijke afspraken bepalen waaraan devices en software moeten voldoen, inclusief privacy en security. Binnen de community wordt onderzoek gedaan naar de kwaliteit van XR-toepassingen, de didactische waarde en de technische werking. De resultaten en best practices worden gedeeld via een (inter)nationale kennisinfrastructuur om kennisdeling en innovatie te stimuleren.

Samenwerking met private sector en overheid: balans en regie

In 2032 hebben onderwijsinstellingen samen meer regie genomen over technologiegebruik. Daardoor staan publieke waarden minder onder druk van commerciële partijen. Instellingen werken – individueel en collectief – als volwaardige partners samen met bedrijven en overheden aan digitale oplossingen. Publieke waarden zijn daarbij het uitgangspunt. Er is een sterke synergie tussen onderwijs, private sector en de overheid. Alle partijen dragen binnen hun eigen expertise en invloed bij aan het ecosysteem. Er zijn duidelijke afspraken over onderwerpen als

auteursrechten, data, licenties en eigenaarschap. Dankzij een helder afsprakenstelsel over rollen en nationale standaarden verloopt de samenwerking effectief. Dit leidt tot de ontwikkeling en verspreiding van kwalitatief goede XR-applicaties in het onderwijs.



**Onderwijs
bewegen.**