

O & O-OPDRACHT

XR in het Vlaamse beroepsgericht en technisch onderwijs:

Evaluatie van praktijken en acties in het XR-actieplan



Prof. Dr. Tammy Schellens (UGent)
Dr. Tijs Rotsaert (UGent)
Stéphanie Vanneste (UGent)
Laetitia Deleersnijder (UGent)
Dr. Charlotte Larmuseau (Howest)
Charlotte Paulyn (HOGENT)
Dr. Carl Boel (Thomas More)
Vincent Vanrusselt (Hogeschool PXL)
Bart Boelen (Hogeschool UCLL)





Begrippenlijst	6
Beleidssamenvatting	7
1. Inleiding	7
2. Context van het XR-actieplan	7
3. Doelstellingen	8
4. Ontwikkeling van de XR-scan	8
5. Huidige stand van zaken	9
6. Succesfactoren voor implementatie van XR	9
7. Bijdrage van het XR-actieplan	9
8. Aanbevelingen	10
Aanleiding	12
1. Vlaamse Veerkracht	12
2. XR-actieplan	12
3. O&O-onderzoek	13
Leeswijzer	15
DEEL A	16
Ontwikkelluik: het design van een XR-scan	17
1. Aanleiding	17
2. Methodologie	17
2.1 Educational Design Research	17
2.1.1 Fase 1 – Analyse en literatuurverkenning	18
2.1.2 Fase 2 – Ontwerp en ontwikkeling	21
2.1.3 Fase 3 – Evaluatie en reflectie	42
Ontwikkelluik: het design van een bijhorende feedback- en inspiratiegids bij de XR-scan	48
1. Aanleiding	48
2. Methodologie	48
2.1 Educational Design Research	48
2.1.1 Fase 1 – Analyse en literatuurverkenning	48
2.1.2 Fase 2 – Ontwerp en ontwikkeling	48
2.1.3 Fase 3 – Evaluatie en reflectie	51
DEEL B	52
Introductie	53
Onderzoeksluik – sectie I: Vlaanderenbrede bevragingen en prototypes van de XR-scan	54
1. Introductie	54
1.1 Unieke participanten	55
1.2 Vragenlijst	55
2. State-of-the art: XR in het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs vóór het XR-actieplan	55
2.1 Inleiding	55
2.2 Beschrijving steekproef en analyse	55
2.2.1 Onderwijsnet	56
2.2.2 Provincie	56
2.2.3 Functies respondenten	56
2.2.4 Schoolgrootte	57
2.3 Resultaten	58
2.3.1 Hardware	58
2.3.2 Software	59
2.3.3 Ontbrekende hardware en software	60
2.3.4 XR-beleid	61
2.3.5 XR-professionalisering	62



2.3.6 XR-integratie	63
2.3.7 XR-competenties	68
2.3.8 XR-percepties	70
2.3.9 Evaluatie XR-beleid	72
3. Huidige stand van zaken betreffende XR in het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs	77
3.1 Inleiding	77
3.2 Beschrijving steekproef en analyse	77
3.2.1 Onderwijsnet	77
3.2.2 Provincie	77
3.2.3 Schoolgrootte	78
3.3 Resultaten	78
3.3.1 XR-intentie	78
3.3.2 XR-hardware	79
3.3.3 XR-netwerk en beheer	80
3.3.4 XR-software	81
3.3.5 XR-visie	81
3.3.6 XR-beleid	82
3.3.7 XR-professionalisering	83
3.3.8 Integratie in de lespraktijk	83
3.3.9 Perceptie leraren	84
3.3.10 XR-competenties leraren	84
3.3.11 XR-competenties leerlingen	85
4. Resultaten scan prototype 2	87
4.1 Inleiding	87
4.2 Methodologie	87
4.2.1 Selectieprocedure	87
4.2.2 Dataverzameling	89
4.2.3 Meetinstrumenten	91
4.2.4 Data-analyse	91
4.2.5 Resultaten	91
5. Resultaten scan prototype 3	96
5.1 Inleiding	96
5.2 Methodologie	96
5.2.1 Dataverzameling	96
5.2.2 Meetinstrumenten	96
5.2.3 Data-analyse	96
5.3 Resultaten	97
5.3.1 Demografische gegevens	97
5.3.2 Resultaten per construct	97
6. Resultaten scan prototype 3 – Lerend Netwerk XR	104
6.1 Casus: scholen uit Lerend Netwerk XR-traject	104
6.2 Resultaten	104
7. Monitoringsproces – opvolging van 21 scholen	107
7.1 Inleiding	107
7.2 Methodologie	109
7.3 Resultaten en tussentijdse conclusie	109
Onderzoeksluik – sectie II: Pijlers XR-actieplan	112
1. Inleiding	112
2. Methodologie	112
2.1 Registratiedata over ondernomen acties binnen de pijlers	113
2.1.1 Dataverzameling en participanten	113
2.2 Interviews met de kernactoren uit de actiepijlers	114
2.2.1 Dataverzameling en participanten	114
2.2.3 Data-analyse	116
2.3 Perspectieven eindgebruikers op de XR-acties: bekendheid, deelname en tevredenheid	116
2.3.1 Dataverzameling en participanten	116
2.3.2 Data-analyse	116



2.4 Gebruikerservaring vanuit focusgroepen	117
2.4.1 Dataverzameling en participanten	117
3. Resultaten	117
3.1 Pijlers 1 en 2 hardware en software via XR uitleendienst door RTC's	117
3.1.1 Descriptieve analyse van de data	117
3.1.2 Registratiedata over ondernomen acties	118
3.1.3 Interviews met XR-ankerpunten binnen de RTC-uitleendiensten	120
3.1.4 Bekendheid, deelname en tevredenheid XR-uitleendienst bij de doelgroepscholen	126
3.1.5 Gebruikerservaring door de scholen van de XR-uitleendienst	127
3.1.6 Bekendheid, deelname en tevredenheid InnoVET XR-projecten bij de doelgroepscholen (Vlaanderenbreed 2)	130
3.2 Pijler 3: Professionalisering van leraren(teams)	131
3.2.1 Lerend Netwerk XR	131
3.2.2 XR Academy	140
3.3 Coördinatie door Kenniscentrum Digisprong	147
3.3.1 Interview met coördinator Kenniscentrum Digisprong	147
3.3.2 Bekendheid actiepijler in doelgroepscholen	148
2.2.3 Kwalitatieve data gebruikerservaring – focusgroepen	148
3.4 Algemene gebruikerservaring XR-actieplan	148
3.4.1 Relevantie	149
3.4.2 Bijdrage	150
3.4.3 Toekomst	150

DEEL C **152**

Onderzoeksvraag 1	153
Eerste brede bevraging	153
Tweede brede bevraging	156
Onderzoeksvraag 2	157
Onderzoeksvraag 3	159
Onderzoeksvraag 4	161
1. Pijlers: samenvattende bevindingen	161
Pijlers 1 en 2 hardware en software via XR uitleendienst door de RTC's	161
Pijler 3: Professionalisering van leraren(teams) - Lerend Netwerk XR	165
Pijler 4: Professionalisering van leraren(teams) - XR Academy	167
Coördinatiepijler: Kenniscentrum Digisprong	169
Pijloverstijgend: algemene conclusie:	170
Beleidsaanbevelingen	170
1. Aanbevelingen Pijlers 1 en 2 hardware en software via XR uitleendienst door de RTC	170
2. Aanbeveling Pijler 3 - Lerend Netwerk XR	173
3. Aanbeveling Pijler 3 - XR Academy	174
4. Pijloverstijgend	175
Limitaties	176
Belangenconflict	177
Dank aan de respondenten	178
Bronnen	179
Bijlagen	181



Begrippenlijst

XR	extended reality; een koepelterm voor augmented, mixed, en virtual reality
AR	augmented reality; een technologie waarbij via een smart device een digitale laag gelegd wordt over de realiteit. Er is daarbij geen wisselwerking tussen de digitale en fysieke realiteit. De gebruiker houdt een connectie met de fysieke realiteit rondom zich
MR	mixed reality; een technologie waarbij via een smart device een digitale laag gelegd wordt over de realiteit. Er is daarbij wel een koppeling van de fysieke en digitale realiteit. De gebruiker houdt een connectie met de fysieke realiteit rondom zich
VR	virtual reality; een technologie waarbij de gebruiker via een VR-bril in een andere, volledig virtuele realiteit ondergedompeld wordt. Er is daarbij geen connectie meer met de fysieke realiteit rondom de gebruiker
360° video	een vorm van virtual reality waarbij videobeelden worden gebruikt die 360° rondom de gebruiker worden getoond. De gebruiker staat centraal in de 360°-ervaring
HMD	head-mounted display; een andere term voor VR-bril
headset	een term die wordt gebruikt om een VR- of MR-bril aan te duiden



Beleidssamenvatting

1. Inleiding

Het onderzoeks- en ontwikkelingsproject (O&O) rond Extended Reality (XR) werd uitgevoerd in opdracht van het Departement Onderwijs en Vorming en richtte zich op het beroepsgericht en technisch onderwijs in Vlaanderen. Dit project kwam voort uit het XR-actieplan van 2021, dat werd goedgekeurd door de Vlaamse Regering in het kader van het [relanceplan "Vlaamse Veerkracht"](#). Het doel van dit plan was om, via investeringen in XR-technologieën, de transitie naar een digitaal en toekomstbestendig onderwijs te bevorderen. Het project is een belangrijke stap in het moderniseren van het onderwijs, met speciale aandacht voor kwetsbare leerlingen die door middel van innovatieve technologieën beter voorbereid kunnen worden op de arbeidsmarkt.

Extended Reality (XR) is een overkoepelende term die augmented reality (AR), virtual reality (VR), en mixed reality (MR) omvat. Deze technologieën maken het mogelijk om de realiteit te verrijken met digitale informatie of om volledig virtuele omgevingen te creëren, wat leerlingen kan helpen om complexe concepten beter te begrijpen en praktijksituaties op een veilige manier te simuleren. XR biedt potentieel voor diepere leerervaringen in vakken waar praktijkoefeningen essentieel zijn, zoals technische opleidingen en beroepsgericht onderwijs.

Dit O&O-project had tot doel om de stand van zaken rond XR in het Vlaamse technisch en beroepsonderwijs te evalueren, hulpmiddelen te ontwikkelen om scholen te ondersteunen in de implementatie van XR, en op basis van een evaluatie van het XR-actieplan aanbevelingen te formuleren voor verdere verbeteringen.

2. Context van het XR-actieplan

Het [XR-actieplan](#) dat door de Vlaamse Regering werd gelanceerd, heeft als primaire doel om de integratie van XR in het onderwijs te stimuleren. Dit plan omvat [vijf pijlers](#):

1. Investering in hardware (zoals VR-brillen en AR-tablets);
2. Investering in software en digitale leeromgevingen;
3. Professionalisering van leraren en schoolteams;
4. Ondersteuning via praktijkgericht onderzoek rond de toepassing van XR in onderwijs;
5. Coördinatie door het Kenniscentrum Digisprong, dat verantwoordelijk is voor de monitoring en ondersteuning van deze ontwikkelingen.

Deze pijlers zijn bedoeld om leraren beter voor te bereiden op de inzet van XR-technologieën, zodat zij hun leerlingen op een vernieuwende manier kunnen onderwijzen. Het XR-actieplan maakt deel uit van een bredere strategie om de digitale transformatie in het onderwijs te versnellen en scholen te ondersteunen in het gebruik van technologieën die bijdragen aan het verbeteren van de leerprestaties.



3. Doelstellingen

Het project richtte zich op **drie hoofddoelen**:

1. Inzichten verkrijgen over de **toepassing** van XR in het Vlaamse beroepsgericht en technisch onderwijs: er werd onderzocht in hoeverre XR al wordt ingezet in de klaspraktijk en welke uitdagingen en kansen dit biedt voor leraren en leerlingen;
2. Ontwikkeling van **praktijkgerichte hulpmiddelen**: er werd een XR-scan ontworpen, een meetinstrument dat scholen helpt om hun "XR-maturiteit" te evalueren. Daarnaast werd een feedback- en inspiratiegids ontwikkeld om scholen te ondersteunen bij de integratie van XR in hun onderwijs(beleid);
3. Formuleren van **aanbevelingen** voor verdere implementatie van XR: op basis van de bevindingen werden aanbevelingen gedaan voor beleidsmakers om XR-technologie succesvol te implementeren en integreren in het onderwijs.

Deze doelen werden verder geoperationaliseerd in **vier concrete onderzoeksvragen**:

- OV1** - Wat is de **huidige stand van zaken** rond XR als leertechnologie binnen het Vlaamse secundair onderwijs met dubbele titel gebruik beroepsgericht en technisch onderwijs?
- OV2** - Wat zijn de **percepties** van de verschillende stakeholders op XR als leermiddel?
- OV3** - Wat zijn de **randvoorwaarden** voor een succesvolle implementatie van XR als leermiddel?
- OV4** - In welke mate dragen de acties, zoals voorzien in het XR-actieplan van de Vlaamse Overheid, bij tot een **effectief gebruik** van XR als leermiddel?

4. Ontwikkeling van de XR-scan

Dit onderzoek werd opgezet volgens het **Educational Design Research** (EDR)-kader (McKenney & Reeves, 2018). Deze methodologie combineert ontwerp en onderzoek en bestaat uit drie fasen: 1) **Analyse en exploratie**: het begrijpen van de huidige stand van zaken rond XR in het technisch en beroepsgericht onderwijs. Daarnaast werd er gekeken naar internationale en Vlaamse good practices, en via literatuuronderzoek werden belangrijke randvoorwaarden voor XR-implementatie geïdentificeerd. 2) **Ontwerp en ontwikkeling**: het ontwerpen van een XR-scan en bijhorende gids. Dit gebeurde via een iteratief proces, waarbij verschillende prototypes werden ontwikkeld, getest en geëvalueerd. 3) **Evaluatie en reflectie**: het evalueren van de ontwikkelde prototypes via bevragingen en interviews met scholen die betrokken waren bij het proces. De resultaten van deze evaluaties vormden de basis voor aanbevelingen omtrent verdere implementatie van XR in het onderwijs.

Na drie iteraties, resulterend in de uiteindelijke XR-scan, identificeerden we uiteindelijk **9 factoren** die bepalend zijn voor de implementatie van XR in technisch en beroepsgericht onderwijs: hardware, netwerk en beheer, software, visie, beleid, professionalisering, integratie in de klaspraktijk, percepties bij leraren, competenties van leraren, en competenties van leerlingen.

De XR-scan, die werd ontwikkeld als **meetinstrument**, stelt scholen in staat om hun 'maturiteit' voor de integratie van XR-technologie te beoordelen. Het instrument kijkt naar verschillende aspecten zoals de aanwezige infrastructuur, hardware en software, de percepties van leraren, de professionalisering van leraren, en de mate waarin de school al een visie en beleid heeft ontwikkeld rond XR.



5. Huidige stand van zaken

In april 2023 werd Vlaanderenbreed een kwantitatieve bevraging uitgevoerd met als doel de huidige stand van zaken omtrent XR in het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs in kaart te brengen. Van de totale populatie van 672 scholen namen 198 scholen deel aan de bevraging, met een representatieve verdeling over provincies, schoolnet en schoolgrootte. De bevroegde scholen gaven aan **positief** te staan tegenover XR als leermiddel en dat ze er meerwaarde in zagen. Toch zagen we dat slechts heel weinig scholen al effectief XR inzetten in de klaspraktijk. Ze zien nog heel wat **drempels** voor een duurzame integratie, waaronder investeringen in hardware en software, en een nood aan professionalisering.

In mei/juni 2024 werd een nieuwe Vlaanderenbrede bevraging uitgestuurd, waaraan 142 scholen deelnamen. Daarin zagen we een **positieve evolutie** naar meer interesse, maar ook naar meer effectief gebruik. Toch blijft een systematische toepassing van XR over verschillende vakken eerder beperkt.

6. Succesfactoren voor implementatie van XR

Uit het onderzoek kwamen verschillende randvoorwaarden naar voren voor een succesvolle implementatie van XR in scholen. Een belangrijke voorwaarde is dat er een duidelijke visie en (beleids)strategieën ontwikkeld wordt door de schooldirectie. Zonder duidelijke beleidsdoelen en een plan van aanpak, is het moeilijk om XR op een duurzame en effectieve manier te integreren in de schoolpraktijk.

Daarnaast is het cruciaal dat scholen beschikken over voldoende (netwerk)infrastructuur en technische ondersteuning. Veel scholen hebben niet de middelen om uitgebreid te investeren in XR-hardware en -software, en zelfs wanneer er hardware beschikbaar is, ontbreekt vaak de technische kennis om de apparaten goed te onderhouden en in te zetten. Ook moet er voldoende tijd en ruimte worden gecreëerd voor leraren om zich te professionaliseren in het gebruik van XR.

7. Bijdrage van het XR-actieplan

Het onderzoek toonde aan dat de acties die onder het XR-actieplan werden ondernomen, zoals de oprichting van uitleendienstes voor XR-hardware en de professionaliseringstrajecten voor leraren, een **positieve impact** hebben gehad op de integratie van XR in scholen. Scholen die deelnamen aan de acties, zoals het Lerend Netwerk XR of de XR Academy, gaven aan dat deze initiatieven hen hielpen om de eerste stappen te zetten in de integratie van XR in hun onderwijspraktijk.

Toch zien alle stakeholders, zowel de organisatoren als de scholen, het huidige plan als **een eerste fase van exploratie**. Daarnaast blijft de bekendheid van het XR-actieplan onder scholen relatief laag. Veel scholen zijn nog onvoldoende op de hoogte van de mogelijkheden die het plan biedt.



8. Aanbevelingen

Op basis van de onderzoeksbevindingen zijn de volgende aanbevelingen geformuleerd naar de beleidsmakers toe:

Pijlers 1 en 2 - hardware en software via de XR uitleendienst door de RTC's

1. Bestendig de huidige investeringen in de RTC XR uitleendienst;
2. Zorg voor een diverser aanbod van XR-hardware;
3. Zorg voor een groter aanbod van de XR-uitleendienst;
4. Voorzie meer middelen voor de inzet en de professionalisering van RTC-medewerkers inzake XR;
5. Organiseer een Vlaanderenbrede XR-softwarebibliotheek;
6. Continueer de InnoVET XR-projecten;
7. Zorg voor een uniforme uitlening over de provincies heen;
8. Overweeg om het ArborXR MDM ook open te stellen voor individuele scholen;
9. Zet een centraal kennisplatform op met alle nuttige info over XR.

Pijler 3 – professionalisering via het Lerend Netwerk XR

1. Bevorder verdere kennisuitwisseling;
2. Stimuleer langdurige partnerschappen tussen het Lerend Netwerk XR experts en scholen;
3. Zet in op de basis rond XR;
4. Stimuleer de organisatie van netwerken en leergemeenschappen;
5. Promoot de realisatie van diverse expertiseniveaus binnen en tussen de actoren in de pijlers;
6. Overweeg om een klankbordgroep met externe stakeholders te organiseren.

Pijler 4 – professionalisering via de XR Academy

1. Continueer de professionaliseringsacties van de XR Academy;
2. Promoot een gelijkvormige aanpak over alle provincies en organisatoren heen;
3. Overweeg om een expertengroep aan te stellen voor het bepalen van de inhoud van de professionaliseringsacties;
4. Zet in op een gedifferentieerd sessieaanbod over verschillende expertiseniveaus heen.

Pijleroverstijgend

1. Ontwikkel een gefaseerde en gestructureerde strategie om de coördinatie tussen de pijlers te optimaliseren;
2. Zet een centraal platform op voor kennisdeling;
3. Zet in op een bredere communicatie;
4. Zet de rol van het Kenniscentrum Digisprong extra in de verf.



Conclusie

Het O&O-project rond XR in het Vlaamse beroepsgericht en technisch onderwijs heeft aangetoond dat XR-technologie algemeen positief onthaald wordt door alle onderwijsstakeholders. Hoewel er nog aanzienlijke uitdagingen zijn op het gebied van infrastructuur, professionalisering en beleidsontwikkeling, bieden de resultaten van dit onderzoek een solide basis voor verdere investeringen en beleidsinitiatieven. Door te blijven investeren in de integratie van XR en scholen beter te ondersteunen bij de implementatie ervan, kan XR bijdragen aan de creatie van een krachtige leeromgeving en het beter voorbereiden van leerlingen op de arbeidsmarkt van de toekomst.



Aanleiding

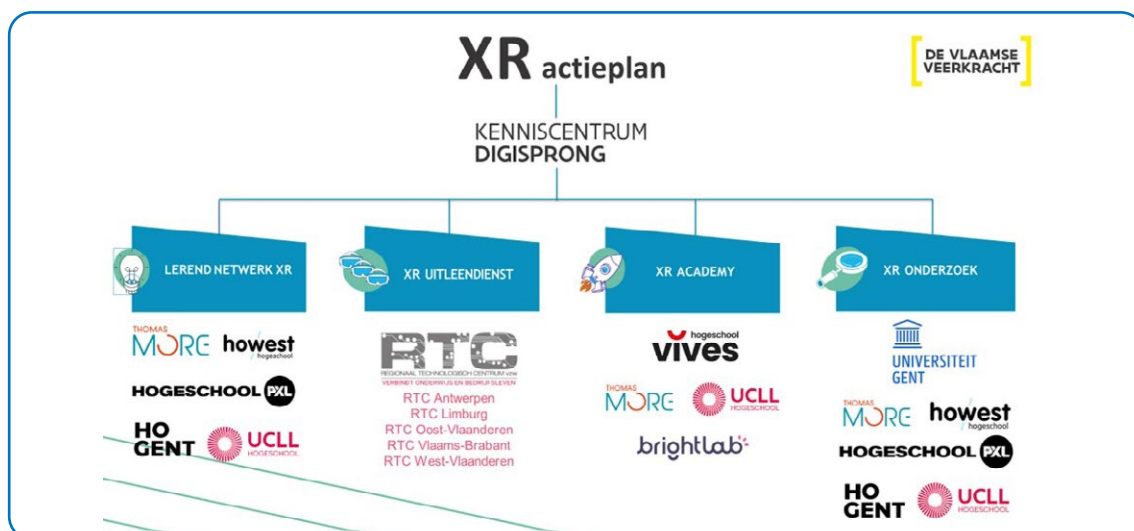
In deze publicatie wordt een rapportering gemaakt van een tweejarig Onderzoeks- en ontwikkelingsproject (O&O) dat werd uitgevoerd in opdracht van het Departement Onderwijs en Vorming, afdeling Strategische Beleidsondersteuning.

1. Vlaamse Veerkracht

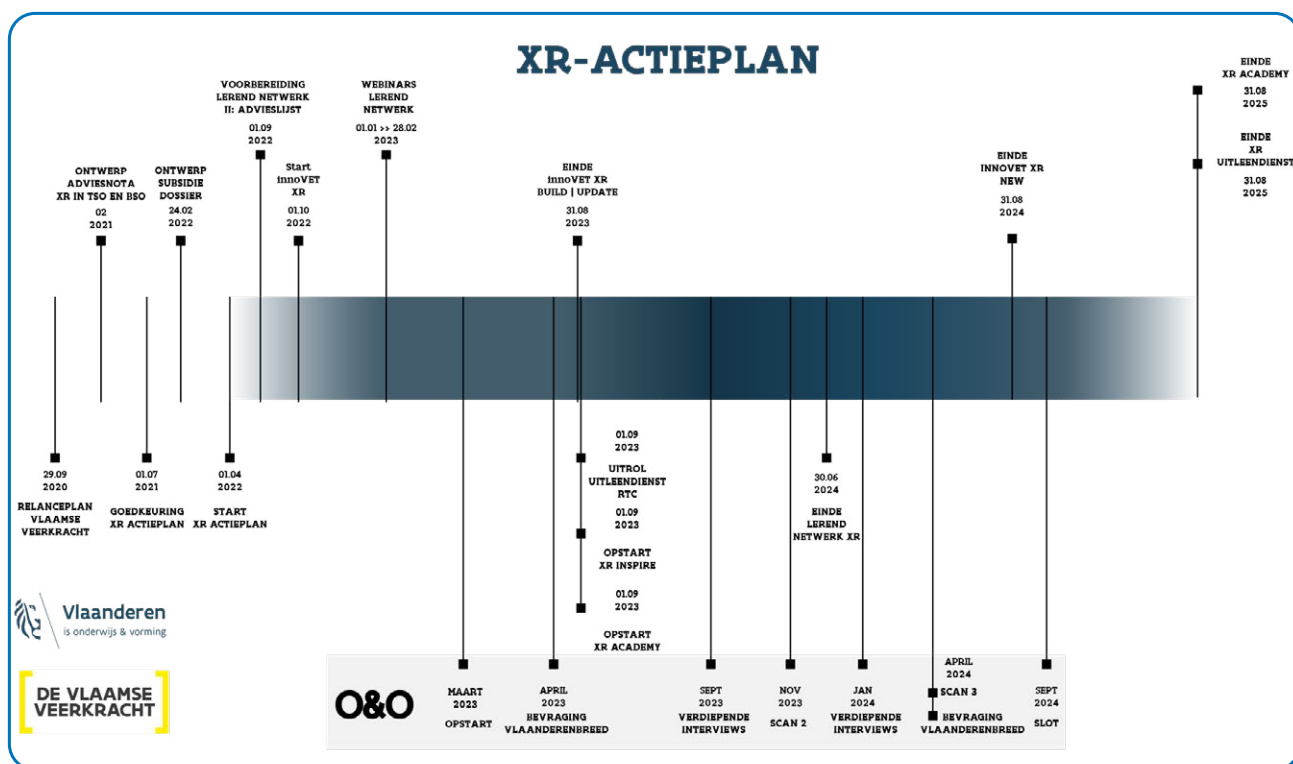
De aanleiding van dit O&O-project was de goedkeuring vanuit de Vlaamse Regering van het XR-actieplan in 2021, binnen de context van het [relanceplan Vlaamse Veerkracht van de Vlaamse regering](#) (2020). Dit relanceplan had tot doel om via een ambitieus investeringsplan de transitie van Vlaanderen naar een duurzame en digitale economie te faciliteren (Vlaamse Regering, 2021). Binnen de [Visienota Van kwetsbaar naar weerbaar - deel 1 'beter leren, beter voelen'](#) werd een XR-actieplan naar voren geschoven voor het technisch en beroepsgericht secundair onderwijs, om leerlingen - die vaak kwetsbaar zijn - beter voor te bereiden op de digitale innovaties in de toekomst (Nota van de Vlaamse Regering 794 (2020-2021) nr.1 | Vlaams Parlement, z.d.). Op vraag van de afdeling Horizontaal Beleid binnen het departement Onderwijs en Vorming, werd een adviesnota opgesteld voor de implementatie van XR in onderwijs (Boel & Dekeyser, 2021; [Boel et al., 2024](#)). Vervolgens werd door het departement een XR-actieplan uitgewerkt, dat op 1 april door de Vlaamse regering werd bekrachtigd.

2. XR-actieplan

Het XR-actieplan is gericht op de ondersteuning en professionalisering van leraren in het beroepsgericht en technisch onderwijs voor de implementatie van XR-technologie in hun onderwijs. Het plan bestaat uit vijf pijlers: investering in hardware, investering in software, professionalisering van leraren(teams), en praktijkgericht onderwijs, gecoördineerd door Kenniscentrum Digisprong. Voor de praktische uitwerking en organisatie van elke pijler werden verschillende onderwijspartners geëngageerd (Figuur 1). Voor een uitgebreid overzicht over het XR-actieplan verwijzen we naar de desbetreffende pagina' van Onderwijs Vlaanderen ([Extended Reality in de Klas](#), z.d.), en de hierover verschenen academische publicatie ([Boel et al., 2024](#)).



Figuur 1
XR-actieplan met de verschillende acties



Figuur 2
Tijdslijn XR-actieplan en O&O-project

3. O&O-onderzoek

Dit O&O-onderzoek richt zich op het verkrijgen van inzichten in de toepassing van XR in het Vlaamse beroepsgericht en technisch onderwijs onder impuls van het XR-actieplan. De evaluatie van het XR-actieplan zal bijdragen aan een beter begrip van de praktijken en ervaringen van betrokken actoren en het identificeren van factoren die bepalend zijn voor het succesvol gebruik van XR in beroepsgericht en technisch onderwijs.

Concreet zag het departement Onderwijs en vorming **drie doelstellingen** binnen dit onderzoek:

1. Verdere inzichten verkrijgen over de toepassing van XR in VET-onderwijs (TSO/BSO) in Vlaanderen;
2. Praktijkgerichte hulpmiddelen ontwikkelen;
3. Aanbevelingen krijgen omtrent verdere implementatie van XR in het Vlaamse onderwijs.

Dit O&O-project werd uitgevoerd door verschillende onderzoeksinstituten onder leiding van de Vakgroep Onderwijskunde van de Universiteit Gent in **samenwerking** met Hogeschool Gent, Howest, Hogeschool PXL, Thomas More en Hogeschool UCLL. Dit project liep van december 2022 tot september 2024.



Voortbouwend op de doelstellingen vanuit het Departement Onderwijs en vorming stelden we binnen dit project **twee concrete ontwikkel- en onderzoeksdoelstellingen** voorop:

1. het ontwikkelen van een **evidence-informed XR-scan als meetinstrument** voor het inschalen van scholen op vlak van XR readiness met een bijhorende feedback- en inspiratiegids, en
2. een mixed-methods onderzoek naar de **effectiviteit van de XR-acties** behorend tot het XR-actieplan.

Er werden hierbij **vier concrete onderzoeksvragen** geformuleerd:

- OV1** Wat is de **huidige stand van zaken** rond XR als leertechnologie binnen het Vlaamse secundair onderwijs met dubbele finaliteit en/of arbeidsmarktfinaliteit?
- OV2** Wat zijn de **percepties** van de verschillende stakeholders op XR als leermiddel?
- OV3** Wat zijn de **randvoorwaarden** voor een succesvolle implementatie van XR als leermiddel?
- OV4** In welke mate dragen de acties, zoals voorzien in het XR-actieplan van de Vlaamse Overheid, bij tot een **effectief gebruik van XR** als leermiddel?

Bij het beantwoorden van de vragen hielden we **rekening met verschillende niveaus**:

- macroniveau** Overheid, pedagogische begeleidingsdienst, RTC, XR-Academy, XR-ontwikkelaar...
- mesoniveau** Schooldirectie, technisch adviseur-coördinator, ICT-coördinator
- microniveau** Individuele leerkracht en leerling



Leeswijzer

De resultaten van dit tweejarig traject hebben we verwerkt in dit rapport. De verschillende onderzoeksacties en bevindingen werden steeds **op schoolniveau** georganiseerd. We richten ons in dit rapport dan ook expliciet naar schoolbeleidsmakers, zoals directeurs, technisch adviseur-coördinatoren, beleidsondersteuners en ICT-coördinatoren.

Het rapport begint met de situering van het XR-actieplan en de onderzoeksopzet van het O&O-project. Om een antwoord te bieden op de vier onderzoeksvragen hebben we het rapport systematisch opgebouwd. Het rapport wordt opgedeeld in drie grote delen.

Deel A beschrijft het **iteratief ontwikkelproces van de XR-scan**. Hierin wordt het Ontwikkelingsproces van drie prototypes gedetailleerd besproken waarbij de belangrijkste randvoorwaarden voor het succesvol implementeren van (XR-)technologie in het onderwijs in kaart werden gebracht (OV3), evenals het iteratief proces voor de ontwikkeling van de feedback- en inspiratiegids (doel 2). De XR-scan werd ook gebruikt om de huidige state of art van XR-praktijken in het Vlaamse technisch en beroepsgericht onderwijs in kaart te brengen (OV1).

Deel A was dus enerzijds gericht op het ontwikkelen van een praktisch instrument voor scholen (doel 2) en anderzijds werd dit instrument ook gebruikt om de state of art in kaart te brengen (doel 1) waarvan de resultaten in deel B worden gerapporteerd. Deel A vormt dus voor een deel de methodologiesectie.

Deel B vormt dan de resultatensectie en **valueert het Vlaamse XR-actieplan** (OV 1, 2 & 4). Dit deel is onderverdeeld in twee secties.

De **eerste sectie** rapporteert:

- a. De Vlaanderenbrede bevragingen aan het begin en einde van het project om inzicht te geven in de XR-implementatie van scholen gedurende deze periode;
- b. De tussentijdse resultaten van XR-scan versie 2.0 en 3.0.;
- c. Het monitoringsproces van 21 scholen die tijdens het ontwikkelproces werden gevolgd op het gebied van XR-implementatie.

De **tweede sectie** biedt inzicht in:

- a. De feitelijke acties die actoren binnen de pijlers (RTCs, Lerend Netwerk XR en XR Academy) hebben ondernomen;
- b. Hoe de kernactoren binnen deze pijlers deze acties hebben ervaren;
- c. In welke mate de actiepijlers binnen het XR-actieplan bekend zijn in het Vlaamse onderwijsveld;
- d. Hoe de deelnemers aan de acties van de pijlers deze hebben ervaren.

Deel C, de discussie, bevat de bevindingen van de twee doelstellingen en rapporteert de conclusies van het rapport als antwoord op de vier onderzoeksvragen, gebaseerd op de gededuceerde informatie uit het ontwikkelproces en de evaluatie in het onderzoeksluik. Daarbij worden kritische reflecties, mogelijke verklaringen en linken met andere studies gelegd om de lezer een rijke context te bieden waarin de onderzoeksresultaten kunnen worden begrepen.



DEEL A

**Ontwikkelproces
XR-scan &
feedback- en
inspiratiegids**



Ontwikkelluik: het design van een XR-scan

1. Aanleiding

In dit onderdeel beschrijven we de ontwikkeling van een XR-scan op meso-niveau (de school als organisatie), analoog aan de Europese [SELFIE-scan](#) (SELFIE, z.d.), om de [randvoorwaarden voor de succesvolle integratie en implementatie van XR-technologie in een school](#) te beoordelen. Deze scan omvat randvoorwaarden zoals leiderschap, infrastructuur, professionalisering en XR-competenties van leraren en leerlingen. Dit instrument kan zowel gebruikt worden door scholen die hun XR-beleid willen evalueren als door scholen die nog in de beginfase van integratie zitten en hun gebruik van XR-technologie willen versterken (doel 2). We analyseren hiervoor de drempels, faciliterende voorwaarden en concrete aanpakken voor een succesvolle implementatie, met een focus op het schoolniveau en niet enkel op individuele gebruikers. Op die manier kunnen we een antwoord op onderzoeksvraag 3 formuleren in Deel C.

2. Methodologie

2.1 Educational Design Research

Om de derde onderzoeksvraag naar de randvoorwaarden voor een succesvolle implementatie te beantwoorden, hebben we gebruik gemaakt van het methodologisch kader van Educational Design Research (EDR) (McKenney & Reeves, 2018). Dit framework is gericht op het aanpakken van complexe problemen in onderwijsinstellingen door systematisch onderwijsinterventies te ontwerpen, te ontwikkelen en te evalueren.

EDR bestaat uit [drie fases](#): analyse en exploratie, ontwerp en ontwikkeling, en evaluatie en reflectie (zie Figuur 3).

Analyse en exploratie

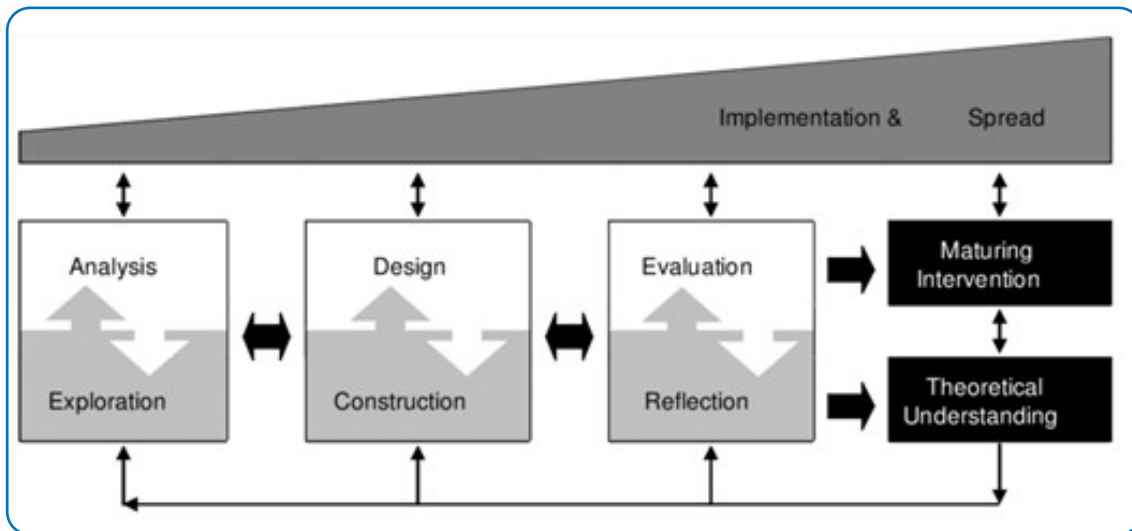
De noden en context werden in kaart gebracht, en er werd gekeken naar good practices vanuit wetenschappelijk onderzoek of relevante praktijkvoorbeelden. Op basis van een uitvoerige literatuurstudie werden de belangrijkste randvoorwaarden voor het succesvol implementeren van (XR-) technologie in het onderwijs in kaart gebracht.

Ontwerp en ontwikkeling

Op basis van de eerste fase werd een prototype ontwikkeld dat via kwantitatief en kwalitatief onderzoek werd afgetoetst. Feedback uit deze formatieve testings werd verzameld, geanalyseerd door de betrokken onderzoekers en gaf richting aan een volgend prototype. Het nieuwe prototype werd opnieuw formatief getest, feedback werd verzameld en een laatste prototype werd ontwikkeld.

Evaluatie en reflectie

Het laatste prototype werd geëvalueerd door de betrokken stakeholders op de drie niveaus.



Figuur 3

Educational Design Research van McKenney & Reeves (2018)

2.1.1 Fase 1 – Analyse en literatuurverkenning

Nodenanalyse

Hoewel er al veel onderzoek is verricht over de acceptatie en adoptie van XR in onderwijs (zie o.a. Alfalah, 2018; Han, 2021; Jang et al., 2021; Mystakidis et al., 2022), is dit voornamelijk gericht op individuele personen zoals leraren (zie o.a. Boel et al., 2023a) en leerlingen (o.a. Boel et al., 2023b). Omdat de implementatie van (XR-)technologie binnen onderwijs meestal vanuit het schoolbeleid wordt gecoördineerd, is er behoefte aan **een nieuw meetinstrument dat zich richt op het (meso-)niveau van de school als entiteit**. Dit instrument moet schoolbeleidsmakers, waaronder directie, technisch adviseur-coördinator, ICT-coördinator, beleidsondersteuner... de nodige tools in handen geven om in kaart te brengen hoe ze XR op een effectieve, duurzame en onderbouwde manier in hun school kunnen implementeren.

Het instrument moet enerzijds scholen inzicht geven in welke mogelijke drempels (en kansen) er zijn binnen hun organisatie, en anderzijds praktische handvatten aanreiken om hieraan tegemoet te komen en zo tot een effectief gebruik van XR in de lessen te komen.

Literatuurstudie naar specifieke implementatievoorwaarden van XR in technisch en beroepsgericht onderwijs

Om de specifieke context van XR in het technisch en beroepsgericht onderwijs mee in kaart te brengen, ondernamen we een bijkomende literatuurstudie. We volgden een systematische aanpak van een **scoping review** (Arksey & O'Malley, 2005) en doorzochten drie grote onderzoeksdatabases - Web of Science/Clarivate, Scopus en Eric - naar relevante studies. In totaal vonden we 26 studies. Geen enkele studie bracht echter nieuwe inzichten over belangrijke voorwaarden voor XR-implementatie, specifiek voor de context van technisch en beroepsgericht onderwijs. Er werd voorgesteld om leraren voldoende tijd te geven voor opleiding, tijd en ruimte te voorzien in het curriculum, ondersteuning vanuit het beleid te faciliteren en didactische ondersteuning te bieden. Deze suggesties komen overeen met de aanbevelingen uit eerder onderzoek naar de acceptatie van XR-technologie bij leraren en leerlingen, los van de specifieke context van technisch en beroepsgericht onderwijs. Voor meer details over deze literatuurstudie, zie Bijlage 1.



Om die reden werd een selectie gemaakt van relevante, wetenschappelijk onderbouwde modellen en theorieën, bestaande tools en referentiekaders over (XR-)technologie in onderwijs in functie van het ontwerp van de XR-scan.

Literatuurstudie naar theoretische modellen voor acceptatie en adoptie van technologie

Zoals eerder aangegeven, is er al heel wat onderzoek gedaan naar factoren die acceptatie en adoptie van (XR-)technologie bevorderen. We beschrijven hieronder diverse theoretische kaders, (theoretische) modellen, tools; waaronder enkele vertaald werden naar de Vlaamse context (ICT-beleid). Dit dient als basis om de verschillende aspecten van XR-implementatie in het onderwijs te begrijpen en te analyseren. We motiveerden telkens waarom het kader of model relevant was voor deze opdracht en hebben bij elk kader of model de relevante elementen uitgelicht voor het ontwerp van een eigen theoretisch kader, namelijk dat van de implementatievoorwaarden voor XR in technisch en beroepsgericht onderwijs. Voor meer informatie over elk kader verwijzen we naar de relevante bron.

Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT; Venkatesch et al., 2003)

Dit basismodel is bijzonder relevant voor onze XR-scan, omdat het helpt te begrijpen **hoe technologische innovaties worden ervaren en gebruikt binnen organisaties**, wat cruciaal is voor de implementatie van XR in een educatieve setting. Het UTAUT-model definieerde 4 basisfactoren: performance expectancy (de mate waarin iemand gelooft dat het zijn/haar werk zal verbeteren), effort expectancy (de mate waarin iemand denkt dat het werken met de nieuwe technologie veel inspanning zal vragen), social influence (de mate waarin iemand sociale druk voelt vanuit zijn/haar omgeving of vanuit het beleid) en facilitating conditions (de mate waarin iemand zich gesteund voelt om met de nieuwe technologie aan de slag te gaan door kennisopbouw en infrastructuur). Deze info is belangrijk om de attitudes van de betrokkenen in kaart te brengen. Voor meer informatie, zie: <https://www.jstor.org/stable/30036540>

Het Vier in balans-model (Kennisnet, 2017; Kenniscentrum Digisprong, 2023)

Dit kader werd oorspronkelijk ontwikkeld werd door Kennisnet (2017), maar het kreeg nadien een aangepaste versie vanuit Kenniscentrum Digisprong (2023).

Het model van "Vier in balans" is **een raamwerk om ICT-integratie in het onderwijs te optimaliseren** via vier essentiële bouwstenen: visie (waarom zetten we XR-technologie in?), deskundigheid (hebben we intern de nodige kennis en expertise?), digitaal leermateriaal (welke applicaties kunnen we inzetten?), en infrastructuur (welke hardware hebben we nodig en is onze ICT-infrastructuur aangepast?). Daarbij is het echter noodzakelijk dat dit gebeurt vanuit een visie van samenwerking, gefaciliteerd door leiderschap. Door in te zetten op de vier basispijlers, geflankeerd door leiderschap en samenwerking, stimuleert een school in eerste instantie het didactisch (verantwoord) gebruik van ICT bij leraren, om zo door te stromen naar een kwaliteitsverbetering van het onderwijs en de leerprestaties van leerlingen. Het benadrukt de noodzaak van een uitgebalanceerde benadering, waarbij alle componenten gelijkwaardig zijn om de gewenste onderwijsresultaten met ICT te behalen.

Dit model helpt scholen bij het maken van onderbouwde ICT-keuzes die bijdragen aan effectief onderwijs en tevredenheid van gebruikers, vandaar ook de relevantie voor onze XR-scan. Voor meer informatie, zie: <https://www.vlaanderen.be/kenniscentrum-digisprong/het-herwerkte-vier-in-balans-model>



Het Referentiekader voor Onderwijskwaliteit (ROK) (2016)

Het Referentiekader voor Onderwijskwaliteit (ROK) is ontwikkeld om kwalitatief hoogstaand onderwijs in Vlaanderen te waarborgen. Het is op zich geen model, maar biedt handvatten om een eigen kwaliteitsbeleid uit te stippelen wat inspirerend kan zijn voor het opzetten van het constructief beleid en visie. Dit kader is opgesteld met inbreng van diverse onderwijspartners en omvat vier belangrijke rubrieken: resultaten en effecten (bijv. streven naar effecten op langere termijn), ontwikkeling van lerenden (bijv. adequate feedback geven), kwaliteitsontwikkeling (bijv. een gedragen pedagogische visie die in beleidsacties is omgezet), en beleid (bijv. participatief en responsief werken). Elke rubriek bevat specifieke kwaliteitsverwachtingen die onderwijsinstellingen dienen na te streven, beschreven door inspirerende en uitnodigende kwaliteitsbeelden. Het ROK-kader is een **belangrijk instrument in beleidsontwerp en -evaluatie** en is dus uitermate geschikt voor onze XR-scan die zich op het beleidsniveau van een school richt.

Voor meer informatie, zie: <https://www.onderwijsinspectie.be/nl/het-referentiekader-voor-onderwijskwaliteit-het-ok>

Het Triple E-framework (Kolb, 2011)

Het Triple E-framework omvat **drie kerncomponenten voor educatieve technologie**: Engagement, Enhancement, en Extension. Dit raamwerk helpt leraren om technologie te integreren op manieren die de betrokkenheid van studenten vergroten (engagement), hun leerervaringen verbeteren (enhancement) en de leerstof uitbreiden naar echte contexten (extension). De rubrieken en tools van Triple E helpen bij de evaluatie en planning van lessen, met casestudies en onderzoek om de effectiviteit te illustreren. Aangezien XR-technologieën sterk inzetten op de drie E's (zie o.a. Hamilton et al, 2020; Radianti et al., 2020), is het Triple E-framework een relevant kader als referentie voor onze XR-scan. Voor meer info zie: <https://www.tripleeframework.com/>

MICTIVO-4 (Profacts., 2024)

MICTIVO staat voor Monitor ICT-Integratie in het Vlaamse Onderwijs en werd voor het eerst uitgevoerd in 2008 **om de impact van overheidsbeleid op de inbedding van ICT in het onderwijs te meten**. Het kader werd ontwikkeld door Universiteit Gent (2008) en de meest recente meting werd uitgevoerd door Profacts (2024). Het MICTIVO-onderzoek biedt beleidsmakers en onderwijsinstellingen objectieve data over het gebruik en de integratie van ICT binnen scholen, geclusterd in vier componenten: infrastructuur en beleid, percepties, competenties en integratie. De centrale vragen van MICTIVO richten zich op de beschikbaarheid van hardware, software en randapparatuur op scholen, het gebruik van educatieve games door docenten en het ICT-gebruik van leerlingen voor schoolwerk. Het onderzoekt ook hoe lesgevers de kwaliteit van het ICT-beleid op hun scholen beoordelen. MICTIVO is een online onderzoek dat zich richt op directies, leraren en leerlingen van zowel basisonderwijs, secundair onderwijs als basiseducatie. Er is een evidente link tussen MICTIVO en de geprojecteerde XR-scan, in dat beide ernaar streven om beleid, percepties, competenties en integratie van technologie in (het Vlaamse) onderwijs in kaart te brengen. De conclusie over het gebruik van XR-technologie (zoals VR/AR-brillen) in het onderwijs is dat deze technologieën potentieel educatieve waarde hebben en worden gebruikt voor verschillende doelen. Ze worden ingezet om leerstof aanschouwelijk te maken, vakspecifieke competenties aan te leren, en de zelfstandigheid van leerlingen of cursisten te vergroten. Bovendien worden ze ook gebruikt om oefeningen te maken, theorie te simuleren, en de informatieverwerking te stimuleren (MICTIVO4_bijlagen).



Het gebruik van XR-technologie in het onderwijs hangt echter ook samen met de ICT-competenties van leraren en de beschikbaarheid van nascholingsmogelijkheden. Niet alle leraren zijn even bekwaam in het gebruik van deze technologieën, wat een uitdaging vormt voor verdere integratie (MICTIVO4_bijlagen). Er is een evidente link tussen MICTIVO en de geprojecteerde XR-scan, in dat beide ernaar streven om beleid, percepties, competenties en integratie van technologie in (het Vlaamse) onderwijs in kaart te brengen.

Voor meer informatie, zie: <https://data-onderwijs.vlaanderen.be/onderwijsonderzoek/project/2061>

De SELFIE-tool (Europese Commissie, 2021)

De SELFIE is een tool ontworpen om scholen te helpen hun gebruik van digitale onderwijstechnologieën te evalueren. SELFIE, wat staat voor Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational Technologies, verzamelt percepties van studenten, leraren en schoolleiders via een vragenlijst. Deelnemers beantwoorden stellingen over onder andere leiderschap, infrastructuur en opleiding, en de tool genereert een rapport dat de sterke en zwakke punten van de school visualiseert. Dit helpt scholen bij het **plannen en verbeteren van hun ICT-beleid**. De vooropgestelde XR-scan heeft een gelijkaardig doel voor ogen, dus de SELFIE was een relevante referentie binnen onze opdracht.

Voor meer informatie, zie: <https://www.vlaanderen.be/kenniscentrum-digisprong/themas/ict-beleid-van-je-school/aan-de-slag-met-selfie>

Digisnap (Kenniscentrum Digisprong, 2022)

Digisnap bouwt verder op de SELFIEforTEACHERS en het DigCompEdu framework en is gericht op het beoordelen en verbeteren van digitale competenties. Het kan gebruikt worden door onderwijsinstellingen om de **digitale vaardigheden van leraren te meten en te ontwikkelen**. Digisnap helpt bij het identificeren van de digitale sterktes en zwaktes van leraren en biedt gerichte suggesties voor verbetering. Aangezien onze XR-scan gericht is op beleidsmakers handvaten te geven om de integratie van XR in onderwijs te meten en te ondersteunen, inclusief attitudes en competenties van leraren, werd Digisnap meegenomen in het ontwerp van de XR-scan.

Voor meer informatie, zie: <https://www.vlaanderen.be/kenniscentrum-digisprong/tools/digisnap>

Maturiteitsmodel Blended Learning (Porter et al., 2014)

Porter et al. (2014) werkten een maturiteitsmodel uit om na te gaan in welke mate instellingen uit het hoger onderwijs klaar waren om blended leren toe te passen. Ze identificeerden **drie niveaus**: 1) awareness/exploration (bewustzijn/exploratie), 2) adoption/early implementation (adoptie/ initiële implementatie) en 3) mature implementation/growth (doordachte implementatie/groei). Dit model vormde een relevante basis om zelf met maturiteitsniveaus te werken in het ontwerp van onze eigen XR-scan.

Voor meer informatie, zie: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131514000451?via%3Dihub>

2.1.2 Fase 2 – Ontwerp en ontwikkeling

We gebruikten een mixed-methods aanpak om tot een XR-scan te komen. In een eerste fase ontwikkelden we een vragenlijst (kwantitief) die breed werd uitgestuurd naar alle scholen binnen onze doelgroep van het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs. Na analyse van de data, organiseerden we semi-gestructureerde interviews (kwalitatief) om de voorlopige conclusies en resultaten beter te duiden. We beschrijven hieronder hoe we de verschillende prototypes zowel kwantitatief als kwalitatief hebben ontwikkeld, getest en bijgesteld om tot een finale XR-scan te komen, in lijn met de hierboven beschreven EDR-methodologie.



Prototype 1

Kwantitatief luik

Ontwerp

Op basis van de literatuurstudie naar bestaande referentiekaders en wetenschappelijke modellen werd een eerste ontwerp voor een XR-scan onder de vorm van een online vragenlijst ontwikkeld. We vergeleken de verschillende theoretische modellen, kaders en tools en zochten eerst naar gemeenschappelijke factoren om zo tot een gesynthetiseerd model te komen. Dit resulteerde in de volgende **zeven factoren**: visie, beleid (en evaluatie), professionalisering van de leraren, attitudes en competenties van leraren, infrastructuur (hardware, software, randapparatuur), attitudes en competenties van leerlingen.

Tabel 1 geeft een overzicht van de geselecteerde constructen. Per construct werd aangeduid op welke wetenschappelijke modellen, referentiekaders en/of tools we ons gebaseerd hebben om de verschillende items per construct vorm te geven. Een overzicht van de constructen met bijhorende items vind je in Bijlage 2.

Tabel 1

Overzicht van de constructen en referentiekaders waarop ze zijn gebaseerd.

Construct	UTAUT	Porter	MICTIVO2&3	4in balans	Triple-E	SELFIE	ROK-kader	Digi snap
Visie	x	x	x	x	x	x	BL1/V4/BL12	x
Beleid			x				BL2/BL4/BL5	
Professionalisering leraren		x	x	x		x	BL8/BL9	x
Attitudes leraren	x		x					
Competenties leraren	x		x	x	x			
Infrastructuur	x	x	x	x		x	BL10	x
Attitudes leerlingen	x		x		x	x		
Competenties leerlingen	x		x					

In het eerste prototype van de XR-scan werden meerdere items gekoppeld aan een factor uit de onderliggende theoretische modellen, referentiekaders en ICT-tools. De items werden bevraagd op een 7-punt Likertschaal.

De motivatie om de eerste versie van de XR-scan zo op te stellen, was omdat de constructen **latente factoren** zijn. Ter illustratie, competenties in XR kunnen niet met één vraag bevraagd worden, je hebt verschillende vragen (items) nodig die de verschillende vereiste competenties meten. De competenties in XR zijn niet direct meetbaar, maar ze worden verondersteld de onderliggende oorzaken te zijn van de patronen die je ziet in de antwoorden op de vragen. Dit betekent dat deze competenties als latente factoren fungeren, die de gemeenschappelijke variantie tussen de observeerbare variabelen (vragen) verklaren. Door het gebruik van meerdere vragen per competentie kun je een beter en betrouwbaarder beeld krijgen van de latente factoren die aan de basis liggen van de geobserveerde antwoorden.

Door deze methodiek te hanteren, waren we in staat een **confirmatorische factoranalyse (CFA)** uit te voeren op de dataset. Een confirmatorische CFA is dan ook een statistische techniek die wordt gebruikt om na te gaan of de vragen in de vragenlijst daadwerkelijk de onderliggende constructen meten. Op die manier kan dus statistisch bevestigd worden of de veronderstellingen die we gemaakt hebben m.b.t. vragenlijst kloppen. De



vraag die we hier ons dus vooral stellen is of dat de individuele items bijdragen tot het vormgeven van het construct. Door middel van CFA kun je dus items identificeren die niet goed passen in het model of die een lage factor loading tonen; een coëfficiënt die de mate van associatie tussen een observeerbare variabele en de latente factor aangeeft. Dit helpt bij het verbeteren en herzien van de vragenlijst.

Ontwikkeling

In functie van de datacollectie werden alle items in Qualtrics opgesteld. Bij het opstarten van de bevraging kregen de deelnemers eerst een korte beschrijving van de context, het doel en de uitvoering van het praktijkgericht onderzoek en hoe deze bevraging daarin past. Vervolgens kregen ze de mogelijkheid om een kort filmpje te bekijken, waarin uitgelegd werd wat XR en de verschillende subtypes AR, VR, MR en 360°-video precies betekenen. Het was immers van groot belang voor de betrouwbaarheid van de bevraging dat de deelnemers een goed begrip hadden van XR en de verschillende subtypes. Vervolgens kregen ze een informed consent, waarbij hun toestemming werd gevraagd voor deelname en het verzamelen, verwerken en bewaren van hun gegevens.

Afhankelijk van de antwoorden op bepaalde vragen, werden vervolgvragen al dan niet getoond (branching). Daardoor werden niet voor alle vragen - en dus items - evenveel antwoorden verzameld voor verdere analyse (zie hieronder).

Datacollectie

Om de dataset statistisch te kunnen valideren hebben we een grote dataset nodig. Gezien het grote aantal constructen hadden we idealiter data van 200 respondenten. De respondenten bestonden uit technisch adviseur-coördinatoren, directieleden, ICT-coördinatoren en beleidsmedewerkers.

Om een zo groot mogelijke dataset te hebben werd het eerste prototype van de XR-scan via verschillende kanalen verspreid, zoals nieuwsbrieven van de onderwijskoepels, de RTC's, de betrokken hogescholen, Klasse, Digisprong en via social media. In totaal namen 198 respondenten deel.

Data-analyse

Door de grootte van de dataset waren we bij de eerste bevraging in staat om een **confirmatorische factoranalyse (CFA)** toe te passen. Aangezien we in de eerste fase elk construct apart willen bestuderen werden aparte CFA's uitgevoerd voor elk construct (subschalen). De CFA werd uitgevoerd met behulp van het statistische softwarepakket R met Lavaan. Er werd nagegaan welke items geschikt waren voor de constructen. Daarvoor gebruiken we een cut-off score van de factor loadings van .5 (moderate relationship). Hieronder worden de fit-maten gerapporteerd. Bij een goede fit wijkt de chi-kwadraat-toets niet significant af van van de geobserveerde gegevens. De comparative fit index (CFI) en Tucker-Lewis index (TLI) is niet overschreden (drempelwaarde .95), wat wijst op een uitstekende model fit. CFI meet de mate waarin het voorgestelde model de waarnemingen in de gegevens repliceert, waarbij waarden dicht bij 1 aangeven dat het model een goede pasvorm heeft. CFI beoordeelt hoe goed het voorgestelde model presteert in vergelijking met een nulmodel waarin er geen verbanden zijn tussen de variabelen. De Tucker-Lewis Index (TLI) is een statistische maat die wordt gebruikt om de pasvorm van een structureel vergelijgingsmodel (structural equation modeling, SEM) te beoordelen. Het is vergelijkbaar met CFI en meet de mate waarin het model bij de gegevens past.



TLI interpreteert de verhouding van de verbetering van de pasvorm ten opzichte van het nulmodel en houdt rekening met de complexiteit van het model. Hogere TLI-waarden duiden op een betere pasvorm. RMSEA (root mean square error of approximation) is een statistische maat die wordt gebruikt om de mate van misfit tussen een structureel vergelijkingsmodel (SEM) en de waarnemingen te evalueren. Het meet de gemiddelde fout tussen de voorspelde waarden van het model en de werkelijke waarden in de gegevens. Een lage RMSEA-waarde (doorgaans minder dan 0.08) geeft aan dat het model een goede pasvorm heeft. SRMR (Reparameterized Scale Mixture of Rayleigh) is een statistische maat die wordt gebruikt om de pasvorm van een structureel vergelijkingsmodel (SEM) te beoordelen. Het meet de gemiddelde gestandaardiseerde restafwijking tussen de waargenomen gegevens en het voorgestelde model. Een lagere SRMR-waarde (drempelwaarde van .06) duidt op een betere pasvorm van het model (Kline, 2013).

De CFA-analyse werd aangevuld met een [betrouwbaarheidsanalyse](#). Het doel hiervan is om met Cronbach's Alpha vast te stellen in hoeverre de items in een meetinstrument samenhangen en zodoende intern consistent zijn.

Aangezien dit de eerste meting betreft, werd beslist niet te sterk te focussen op de model fit en slechts items met factor loadings onder de .50 te laten vallen. In een volgende meting kunnen deze items dan strenger beoordeeld worden om een betere model fit te bekomen.

In een tweede fase wilden we dan de totale betrouwbaarheid van het meetinstrument analyseren. Dan zou er ook rekening gehouden worden met de relaties tussen de constructen. In dit geval werd al exploratief een correlatietabel toegevoegd om de samenhang na te gaan tussen de constructen. Dit wordt nagegaan omdat multicollineariteit (hoge correlaties tussen latente constructen; hoger dan .80), de modelfit kan verstoren.

Resultaten van de CFA-analyse en Cronbach's alpha

Zoals hierboven aangegeven, werd er in deze bevraging met branching gewerkt: sommige (vervolg) vragen werden enkel getoond wanneer een bepaald eerder antwoord werd gegeven. Zo werden vragen naar type XR-hardware enkel gesteld, wanneer eerder aangegeven werd dat er op school XR-hardware beschikbaar was. Dit principe van listwise deletion verklaart waarom hieronder verschillende aantallen (n) antwoorden per construct werden geanalyseerd (zie ook verder Deel B, 1.2).

Construct 1 & 2: XR-beleid en visie (N=133)

Dit construct richt zich op het beleid en visie rondom de implementatie van XR-technologie in onderwijsinstellingen. Na de analyse bleven 12 items over die een acceptabele model fit en hoge interne consistentie vertonen (Cronbach's $\alpha = 0.93$). Dit geeft aan dat de schaal betrouwbaar is, hoewel er nog ruimte is voor verbetering gezien de RMSEA-waarde van 0.13.

χ^2	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	Cronbach's α
$p = 0.0$	0.88	0.86	0.13	.07	.93



Construct 3: Professionalisering van de leraren (N=125)

Dit construct meet de mate van professionalisering van leraren met betrekking tot XR-technologie. Met 7 items en fit indices zoals CFI (0.90) en Cronbach's α (0.90), vertoont deze schaal een goede consistentie en model fit, ondanks een iets verhoogde RMSEA van 0.13. Van alle 7 items zijn de factor loadings hoger dan .50.

χ^2	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	Cronbach's α
p = 0.0	0.90	0.85	0.13	.07	.90

Construct 4: Pedagogische-didactische competenties van de leraren (N=118)

Dit construct evalueert de pedagogische en didactische competenties van leraren in de context van XR. De 11 items in deze schaal laten een zeer hoge interne consistentie zien (Cronbach's α = 0.97), hoewel de RMSEA-waarde van 0.18 aangeeft dat er enige model misfit aanwezig is. Van alle 11 items zijn de factor loadings hoger dan .50.

χ^2	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	Cronbach's α
p = 0.0	0.90	0.85	0.18	.07	.97

Construct 5: XR-infrastructuur (N=43)

Dit construct beoordeelt de infrastructuur benodigd voor de implementatie van XR en bestond uit 10 items. Na het verwijderen van 2 items bleven er 8 over, met een goede fit (CFI = 0.90) en interne consistentie (Cronbach's α = 0.89). De RMSEA-waarde van 0.15 wijst op een lichte misfit. Nadat item 4 en 10 werden verwijderd (factor loadings lager dan .50) bleven er 8 items over.

χ^2	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	Cronbach's α
p = 0.0	0.90	0.85	0.15	.08	.89

Construct 6: Attitudes en competenties van de leraren (N=103)

Dit construct meet de attitudes en competenties van leraren ten aanzien van XR-technologie. Met 11 items en uitstekende interne consistentie (Cronbach's α = 0.96), evenals goede fit indices (CFI = 0.93, TLI = 0.91), is dit een betrouwbare schaal voor verder onderzoek. Van alle 11 items zijn de factor loadings hoger dan .50.

χ^2	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	Cronbach's α
p = 0.0	0.93	0.91	0.14	.05	.96

Construct 7: Attitudes en competenties van de leerlingen (N=103)

Dit construct richt zich op de attitudes en competenties van leerlingen ten aanzien van XR. De 8 items in deze schaal vertonen een goede fit (CFI = 0.92) en hoge interne consistentie (Cronbach's α = 0.94), ondanks een verhoogde RMSEA van 0.17. Van alle 8 items zijn de factor loadings hoger dan .50.

χ^2	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	Cronbach's α
p = 0.0	0.92	0.89	0.17	.05	.94



Construct 8: Belang van de implementatie van XR in het onderwijs (N=97)

Dit construct meet het waargenomen belang van XR-implementatie in het onderwijs. Met 10 items toont deze schaal een zeer goede interne consistentie (Cronbach's $\alpha = 0.95$) en sterke model fit (CFI = 0.92, TLI = 0.97). Van alle 10 items zijn de factor loadings hoger dan .50.

χ^2	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	Cronbach's α
p = 0.0	0.92	0.97	0.14	.05	.95

Samenhang tussen de diverse constructen

Resultaten uit de correlatietabel geven aan dat de constructen niet hoger dan .80 samenhangen. Er is dus geen probleem met multicollineariteit. Als constructen sterk met elkaar gecorreleerd zijn, kan dit erop wijzen dat ze mogelijk overlappen in termen van wat ze meten. Dit kan leiden tot verwarring en maakt het moeilijk om de unieke bijdragen van elk construct aan het begrip van het fenomeen vast te stellen. Het vermijden van multicollineariteit draagt dus bij aan de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek en helpt bij het verkrijgen van nauwkeurige en interpreteerbare resultaten. Dit is een belangrijke bevinding, omdat het aangeeft dat de constructen in ons eerste prototype voldoende onderscheidend zijn en elk hun unieke bijdrage leveren aan het begrip van het fenomeen XR-technologie in het onderwijs.

Conclusie van het kwantitatief luik

De CFA-resultaten tonen aan dat de meeste schalen een goede tot zeer goede interne consistentie hebben, hoewel de RMSEA-waarden in sommige gevallen hoger zijn dan gewenst. Dit duidt op mogelijke model misfits, maar de algehele fit indices (CFI, TLI, SRMR) en de betrouwbaarheid (Cronbach's alpha) zijn over het algemeen positief. Verdere metingen en verfijningen zijn aanbevolen voor een betere model fit. Hoewel sommige constructen ruimte bieden voor verdere verfijning, biedt de huidige vragenlijst een solide basis voor het meten van de diverse aspecten van XR-technologie in het onderwijs. Deze bevindingen ondersteunen de validiteit van onze vragenlijst en de nauwkeurigheid van de gemeten constructen. De afwezigheid van multicollineariteit tussen de diverse constructen bevestigt dat elk construct een unieke en onderscheidende bijdrage levert aan het onderzoek naar XR-technologie in het onderwijs.



Kwalitatief luik

Ontwerp en ontwikkeling

Naast een statistische evaluatie werd ook nagegaan of in de huidige vragenlijst voldoende constructen werden opgenomen om de randvoorwaarden voor een succesvolle implementatie van XR-technologie in onderwijs in kaart brengen. Om dit te verwezenlijken vond ook kwalitatief onderzoek plaats.

Het kwalitatief onderzoek bestond uit **semi-gestructureerde interviews** die werden afgenomen bij 20 zorgvuldig geselecteerde scholen, via een interviewleidraad (Bijlage 3). Deze interviews dienden om inzicht te krijgen in de context van de verschillende constructen binnen de XR-scan en om de volledigheid van onze vragenlijst te verifiëren.

Tabel 1

Overzicht van kenmerken van deelnemende scholen

XR-niveau	Provincie	Onderwijsnet*	Schoolgrootte**
3	Limburg	G00	klein
	Oost-Vlaanderen	G0	groot
	West-Vlaanderen	GVO	groot
	Oost-Vlaanderen	G00	klein
	Antwerpen	GVO	middel
2	West-Vlaanderen	GVO	groot
	Limburg	G0	groot
	Oost-Vlaanderen	G0	groot
	West-Vlaanderen	GVO	middel
	Antwerpen	G00	middel
1	Limburg	G00	klein
	Vlaams-Brabant	GVO	groot
	Brussel	G0	klein
	West-Vlaanderen	G00	middel
	Antwerpen	G0	middel
0	West-Vlaanderen	GVO	klein
	Limburg	G00	klein
	Oost-Vlaanderen	G0	middel
	West-Vlaanderen	GVO	middel
	Antwerpen	GVO	middel

* schoolnet: G0: gemeenschapsonderwijs, OGO: gesubsidieerd officieel onderwijs, GVO: gesubsidieerd vrij onderwijs)

** schoolgrootte: klein: ≤500, middel: 501-1000, groot: > 1000



Dataverzameling

Deze 20 scholen werden geselecteerd op basis van [evenwaardige spreiding](#) volgens onderwijsnet en geografische locatie in Vlaanderen en waar mogelijk schoolgrootte. Deze selectiecriteria werden gehanteerd om een zo divers mogelijk beeld te hebben van de school, rekening houdend met factoren die mogelijks verschillende implicaties hebben zoals onderwijsnet (andere accenten, andere prioriteiten), schoolgrootte (andere uitdagingen rond budget, infrastructuur, algemene organisatie) en provincie (andere werking van XR-uitleendienst (zie verder), andere samenwerkingsverbanden met externe partners...).

Daarnaast werden er 5 scholen geselecteerd per niveau van XR-maturiteit, gebaseerd op de maturiteitsniveaus van Porter et al. (2014). Porter en collega's ontwikkelden een model om (Amerikaanse) universiteiten in te delen naar [verschillende maturiteitsniveaus](#) van blended learning-implementatie (BL). Het model onderscheidt 3 niveaus:

- **Fase 1: Bewustwording/verkenning**
Institutioneel bewustzijn van en beperkte ondersteuning voor individuele docenten die manieren verkennen waarop zij BL-technieken in hun lessen kunnen toepassen;
- **Fase 2: Overname/vroege implementatie**
Institutionele overname van een BL-strategie en experimenteren met nieuw beleid en nieuwe praktijken om de implementatie ervan te ondersteunen;
- **Fase 3: Volwassen implementatie/groei**
Gevestigde BL-strategieën, structuur en ondersteuning die integraal deel uitmaken van de universitaire activiteiten.

We voegden er evenwel een niveau 0 aan toe voor scholen die (nog) geen kennis of ervaring hebben of nog geen acties ondernomen hebben.

Op basis van de antwoorden van de respondenten werden ze ingeschaald in [vier niveaus van XR-maturiteit](#):

- **Niveau 0: inactief**
De school heeft geen kennis, ervaring of acties met betrekking tot XR;
- **Niveau 1: verkenner**
De school heeft interesse in XR, een leerkracht heeft reeds een opleiding gevolgd rond XR in het onderwijs. De school heeft nog geen algemene visie op XR in het onderwijs;
- **Niveau 2: starter**
De school beschikt over XR-infrastructuur, de school heeft een XR-project opgestart, één of meerdere leraren passen een XR-applicatie toe in hun les. De school heeft nog geen algemene visie op XR in het onderwijs;
- **Niveau 3: gevorderde**
XR wordt doelgericht als leermiddel toegepast in de lessen. De school beschikt over XR-infrastructuur die door verschillende leraren gebruikt wordt. De school heeft een visie op XR voor onderwijs.

Het XR-maturiteitsniveau van de scholen uit onze steekproef werd gebaseerd op de scores voor de diverse constructies. Infrastructuur, beleid & visie, implementatie/expertise, groeipotentie, en XR-perceptie.



Elk interview duurde gemiddeld 50 minuten. Bij elke school werden eerst de directeur(en), technisch adviseur(s)-coördinator(en) en ICT-coördinator(en) geïnterviewd. Daarna volgden interviews met leraren die geïnteresseerd of ervaren waren in XR-implementaties. In scholen van niveau 2 en 3 werden ook leerlingen geïnterviewd die één of meer XR-lessen hadden gevolgd. Interviews werden online of live afgenomen, afhankelijk van de voorkeur van de school. Bij live interviews werd een geluidsopname gemaakt met een smartphone voor latere transcriptie. Online interviews werden automatisch getranscribeerd via Microsoft Teams en vervolgens gecontroleerd op correctheid. Alle deelnemers ondertekenden voor de start een informatie- en toestemmingsformulier (zie bijlage 4).

Participanten

In totaal werden 22 interviews afgenomen. Dit gaat over 13 interviews met directie en TAC's en ICT-coördinatoren. Er werden ook 5 interviews afgenomen bij leraren van verschillende scholen en 4 interviews met 4 leerlingen.

Data-analyse

Alle interviews werden getranscribeerd. Nadien werd per niveau en per type (directeur, leerkracht, leerling) één interview gecodeerd met behulp van NVivo 12 Plus door vier onderzoekers afzonderlijk. Vervolgens werden de resultaten samengelegd en overeenkomsten en verschillen besproken om tot een codeboek (zie Bijlage 5) te komen voor de codering en analyse van de resterende interviews. De eerste vier interviews per niveau (0-3) werden gecodeerd en **thematisch geanalyseerd** met behulp van NVivo 12 Plus. De interviews werden afzonderlijk gecodeerd door drie onderzoekers. Nadien werden de codes vergeleken om daarna samen te voegen en consensus te bereiken. Dit leidde tot een eerste protocol dat later uitgebreid zou worden naar een codeboek. Elk interview werd individueel gecodeerd door drie onderzoekers, die vervolgens hun coderingen samenvoegden om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te verhogen.

De interviewleidraad was gebaseerd op bestaande modellen (zie theoretisch kader boven), wat het mogelijk maakte om het codeboek grotendeels samen te stellen. Door de open aard van de gesprekken kwamen ook andere concepten naar voren, die na overleg in de verdere analyse werden meegenomen vanuit een inductieve visie.

Resultaten

Uit de interviews bleek dat er belangrijke randvoorwaarden nog niet waren opgenomen in de XR-scan. We bespreken de resultaten uit de interviews in detail bij het ontwerp van prototype 2. Per niveau werden er telkens interviews afgenomen in vijf verschillende scholen.

Niveau 0 - Belangrijkste bevindingen uit interviews met directie (1) en ICT-coördinatoren (2) en leraren (2)

De directeur uit het interview gaf aan dat hij bekend is met VR, maar dat hij er zelf geen ervaring mee heeft en merkt op dat het momenteel niet wordt gebruikt in de school. Hoewel er erkenning is voor de potentie van VR om immersieve leerervaringen te bieden, vooral in situaties waar fysieke training moeilijk of duur is, is er een aanzienlijke mate van scepsis. De adoptie van VR zou waarschijnlijk pas plaatsvinden als er duidelijk aangetoond wordt dat het een concrete meerwaarde biedt voor het onderwijs. Kosten vormen een belangrijke barrière, vooral gezien de prijs van VR-apparatuur. Daarnaast benadrukte de directeur dat succesvolle implementatie afhankelijk zou zijn van het gebruiksgemak voor leraren, de beschikbaarheid van ondersteuning, en de integratie met de bredere schoolvisie en onderwijsdoelen. Op dit moment wordt VR gezien als een toekomstig potentieel leermiddel, eerder dan een directe noodzaak.



Net zoals de directie zien ICT-coördinatoren het potentieel in van XR-technologie, vooral VR, als middel om onderwijs te verrijken door realistische en motiverende leerervaringen te bieden. Toch is er momenteel nog veel onbekendheid en worden de voordelen mogelijk onderschat. De implementatie van VR stuit op uitdagingen zoals hoge kosten, technische complexiteit, en de noodzaak van uitgebreide professionalisering van leraren. Nascholing en betrokkenheid van technologische pioniers binnen vakgroepen zijn essentieel voor succes. Hoewel er optimisme is over de toekomst van XR in het onderwijs, is er nog veel werk nodig om het breed en effectief in te zetten.

De leraren zijn nieuwsgierig naar de mogelijkheden van XR-technologie, maar hun ervaring is beperkt en er zijn zorgen over de kosten en de praktische haalbaarheid. Ze zien vooral potentieel voor praktijkgerichte vakken, maar benadrukken de noodzaak van uitgebreide training en ondersteuning. Het gebruik van XR moet goed georganiseerd worden, met een duidelijk beleid en infrastructuur. Er is scepsis onder sommige collega's, maar met de juiste aanpak en begeleiding kan dit overwonnen worden. Beide leraren willen concrete resultaten zien en willen dat de toepassingen voldoende aansluiten bij de leerdoelen voordat ze XR volledig omarmen in hun onderwijspraktijk.

Niveau 1 - Belangrijkste bevindingen uit interviews met directie (1) technisch adviseur (1) en ICT-coördinator (1)

De technisch adviseur (TA) ziet potentieel in XR-technologie voor het verkleinen van de kloof tussen theorie en praktijk in vakken zoals elektriciteit, lassen, en mechanica. Hoewel er momenteel geen XR-apparatuur aanwezig is, is er grote interesse om hiermee te starten. De uitdagingen liggen vooral in de technische ondersteuning en opleiding van leraren, wat idealiter op school plaatsvindt om logistieke problemen te vermijden. De TA benadrukt dat XR een waardevolle aanvulling kan zijn op de traditionele lesmethoden, mits goed geïntegreerd en ondersteund. De TA ziet de volgende stap in het verkennen van de mogelijkheden via het RTC en andere netwerken.

De waarnemend directeur (en voormalig ICT-coördinator) ziet potentieel in XR-technologie voor zowel algemene vorming als praktijkgerichte vakken. De school heeft al geïnvesteerd in apparatuur, maar staat voor uitdagingen zoals tijdgebrek en de noodzaak van een technisch en didactisch professionaliseringsaanbod voor leraren. Hoewel er enthousiasme is onder de leraren, is verdere ondersteuning nodig om XR effectief te integreren. De school heeft flexibele opstellingen ontwikkeld voor mobiel gebruik en blijft zoeken naar geschikte software om de educatieve meerwaarde van XR volledig te benutten.

Ook de ICT-coördinator ziet potentieel in XR-technologie voor het onderwijs, maar de school staat nog aan het begin van de implementatie. Er is nog geen uitgebreid beleidsplan, en de huidige infrastructuur en expertise zijn beperkt. Nascholing en praktische ondersteuning zijn essentieel om leraren vertrouwd te maken met XR. Het komende schooljaar wordt gezien als een verkenningsjaar om de mogelijkheden van XR beter in kaart te brengen. Uiteindelijk hoopt de school XR breder te integreren in vakken zoals biologie, aardrijkskunde en logistiek.

Niveau 2 - Belangrijkste bevindingen uit interviews met directie (1) en leraren (6)

De directie is vastberaden om XR-technologie in het onderwijs te integreren, met een specifieke focus op technische vakken. Hoewel er al stappen zijn gezet, zoals de aanschaf van VR-hardware en het opzetten van een VR-team, staan ze voor uitdagingen zoals hoge kosten en een gebrek aan didactische ondersteuning. De directie plant verdere professionalisering en ontwikkeling van XR-toepassingen om de technologie breed toegankelijk en effectief te maken voor zowel leerlingen als leraren.



De leraren van de verschillende scholen zien het potentieel van XR-technologie vooral binnen technische vakken zoals houtbewerking, bouw, elektriciteit en techniek. Ze erkennen dat XR realistische simulaties biedt die de motivatie en betrokkenheid van leerlingen aanzienlijk kunnen vergroten. Deze technologie maakt het mogelijk om complexe vaardigheden op een visuele en interactieve manier te onderwijzen, wat bijzonder effectief kan zijn in praktijkgerichte vakken.

Toch staan de leraren voor aanzienlijke uitdagingen bij de implementatie van XR. De hoge kosten voor de benodigde hardware en de beperkte beschikbaarheid ervan vormen een belangrijke hindernis. Daarnaast is er een gebrek aan geschikte applicaties voor algemene vakken, wat de brede inzet van XR in het curriculum belemmert. Leraren geven aan dat er een dringende behoefte is aan meer training en ondersteuning, zowel op technisch als didactisch vlak, om deze technologie effectief te kunnen gebruiken.

Hoewel er op sommige scholen al stappen zijn gezet, zoals het opzetten van een VR-team en de aanschaf van VR-brillen, blijft de implementatie in veel gevallen beperkt tot experimenten. De positieve resultaten van deze experimenten, zoals verhoogde leerlingmotivatie, hebben wel het potentieel om een breder draagvlak te creëren onder collega's die nog terughoudend zijn. Om XR op een succesvolle manier te integreren, is er behoefte aan een goed doordachte aanpak, waarbij ook rekening wordt gehouden met de werkdruk van leraren en de noodzaak van een stapsgewijze implementatie.

Niveau 3 - Belangrijkste bevindingen uit interviews met directie (3), ICT-coördinator (1), leraren (3) en leerlingen (4-tal)

De directieleden van de verschillende scholen zijn allemaal actief bezig met de integratie van Extended Reality (XR) in het onderwijs, hoewel geen van hen op dit moment een formeel beleidsplan specifiek voor XR heeft ontwikkeld. Alle drie scholen erkennen de waarde van XR voor het onderwijs, vooral voor het visualiseren en begrijpelijk maken van complexe concepten en het bieden van veilige, herhaalbare leerervaringen. Ze staan positief tegenover het gebruik van deze technologie en bieden zowel financiële als praktische ondersteuning aan leraren.

Er is sprake van een stapsgewijze implementatie van XR, waarbij sommige scholen XR al breed inzetten in zowel technische als algemene vakken, terwijl anderen nog bezig zijn met de eerste stappen en proberen leraren meer te betrekken bij het proces. De grootste uitdagingen die worden genoemd, zijn de technische drempels die sommige leraren ervaren, vooral degenen die minder technisch onderlegd zijn, en de noodzaak van continue training en professionalisering.

De directies hebben ook oog voor de kosten en de toegankelijkheid van XR-technologie, en er wordt gewerkt aan het verbeteren van de infrastructuur en het aanbieden van meer toegankelijke XR-oplossingen, zoals standalone VR-brillen. Over het algemeen is er een positieve verwachting voor de toekomst van XR in het onderwijs, met de verwachting dat het gebruik zal toenemen naarmate de technologie verder ontwikkelt en meer educatieve applicaties beschikbaar komen. Uit het interview met de ICT-coördinator blijkt dat de school bezig is met het experimenteren met XR, maar er is nog geen formeel beleid opgesteld. Het initiatief wordt voornamelijk gedragen door de directie en enkele enthousiaste leraren, terwijl anderen terughoudend zijn vanwege technologische onzekerheden.

Er zijn al enkele VR-brillen aangeschaft en er wordt gewerkt aan het creëren van vakspecifieke toepassingen, zoals in de kunst- en techniekvakken. De school heeft plannen om de integratie van XR in de lessen te



intensiveren, met een realistische planning om dit in het volgende schooljaar volledig te implementeren. Hoewel het gebruik van XR momenteel nog experimenteel is, wordt de meerwaarde erkend, vooral in vakken waar realistische simulaties mogelijk zijn. De infrastructuur en technische ondersteuning worden gezien als cruciaal voor verdere uitrol, en er is behoefte aan samenwerking en bijscholing om XR effectief te integreren.

De leraren zijn actief betrokken bij de ontwikkeling en implementatie van XR in hun onderwijspraktijk, maar ondervinden verschillende uitdagingen. Eén leerkracht heeft samen met een collega het beleidsplan voor XR opgesteld en is bezig met de praktische uitvoering ervan. Hij heeft technische ondersteuning en hardware geregeld, maar merkt dat de didactische integratie nog tekortschiet. De andere leerkracht waardeert XR voor het visualiseren van complexe onderwerpen en kennisverwerving, maar merkt op dat veel collega's nog worstelen met de technische aspecten van XR. Beide leraren zien de noodzaak van meer tijd, ondersteuning en professionalisering om XR effectief in de lessen te integreren, en hoewel er enthousiasme is onder de collega's, blijft de implementatie experimenteel en afhankelijk van verdere ondersteuning.

In een ander interview beschrijft een leerkracht in de technische richting hoe hij XR toepast in lessen zoals elektriciteit en mechanica, met name voor veiligheidstrainingen en handvaardigheden zoals slijpen en kappen. Hoewel de school enkele VR-brillen heeft, ontbreekt een formeel ICT- of XR-beleidsplan, wat de integratie bemoeilijkt. Vooral jongere leraren tonen interesse in XR, maar de technologie wordt beperkt door technische drempels en een gebrek aan geschikte toepassingen. De leerkracht ziet grote meerwaarde in XR voor het simuleren van risicovolle situaties en het bieden van praktijkervaringen die anders moeilijk te realiseren zijn. Hij geeft zichzelf een hoge competentiescore, maar erkent dat er behoefte is aan meer didactische en technische ondersteuning om XR volledig te benutten. Hij hoopt op de ontwikkeling van meer onderwijsgerichte VR-toepassingen en ziet potentieel voor een bredere implementatie, ook in sociale en communicatieve vakken.

De leraren implementeren dus de technologie, maar stuiten op verschillende obstakels, zoals technische uitdagingen, een gebrek aan didactische ondersteuning, en het ontbreken van een formeel beleidsplan. Ze zijn echter gemotiveerd om hun competenties te verbeteren en zien een duidelijke meerwaarde in XR, vooral voor het verbeteren van de praktijkervaring van studenten en het visualiseren van complexe concepten. Er is een brede wens om XR verder te integreren in het onderwijs, mits er meer geschikte toepassingen en ondersteuning beschikbaar komen.

De geïnterviewde leerlingen reageren overwegend positief op het gebruik van XR in hun leerproces. Ze beschouwen het als een boeiende en vernieuwende manier van leren, waarbij ze actief kunnen deelnemen en zelf kunnen ontdekken. De zelfstandigheid die XR biedt, wordt zeer gewaardeerd en fungeert als een sterke motivator. De technologie wordt als gebruiksvriendelijk ervaren, en leerlingen geven aan dat ze er snel mee overweg kunnen. XR helpt hen om de leerstof beter te onthouden en te begrijpen, vooral omdat het abstracte concepten realistischer maakt en gemakkelijker te visualiseren.

Met name bij praktijkgerichte vakken, zoals elektriciteit, wordt VR gezien als een waardevolle toevoeging. Leerlingen waarderen de mogelijkheid om gevaarlijke of moeilijk te simuleren situaties veilig te oefenen, zoals het werken met machines die anders niet beschikbaar zouden zijn. Ze vinden dat deze praktische toepassingen hen beter laten leren en dat VR een effectieve manier is om fouten te maken zonder risico's, wat hun leerervaring verrijkt.



Hoewel VR vooral nuttig wordt gevonden in praktijklessen, zien de leerlingen ook potentieel voor het gebruik ervan in andere vakken, zoals geschiedenis en aardrijkskunde, waar het kan helpen om abstracte concepten te verlevendigen en beter te begrijpen. Ze merken op dat VR voor afwisseling zorgt in hun lesdag, wat hun motivatie verhoogt. Over het algemeen zien de leerlingen een duidelijke meerwaarde in het gebruik van XR en VR en zouden ze graag zien dat deze technologieën vaker worden ingezet in hun onderwijs. Dit resulteert in een verhoogde motivatie en betere leerprestaties, waarbij ze de technologie als een integraal onderdeel van hun leerproces omarmen.

Conclusies

Op basis van de verdiepende interviews, worden samenvattend belangrijke randvoorwaarden benadrukt over de drie niveaus heen:

Infrastructuur

Uit de interviews blijkt dat infrastructuur, waaronder hardware, netwerkcapaciteit en beheer, een cruciale randvoorwaarde is voor de succesvolle implementatie van XR-technologie. De directie en ICT-coördinatoren hebben al enkele VR-brillen aangeschaft en werken aan de ontwikkeling van geschikte infrastructuur, zoals flexibele opstellingen en mobiele toepassingen. Toch zijn er nog uitdagingen met betrekking tot technische ondersteuning en de noodzaak van centraal beheer, vooral omdat sommige leraren moeite hebben met de technische aspecten van XR. Dit onderstreept het belang van gedifferentieerde infrastructuur en de noodzaak om zowel hardware als software apart te beheren om aan de behoeften van verschillende gebruikers te voldoen.

Visie en beleid

Hoewel er in de scholen nog geen formeel beleidsplan specifiek voor XR is, erkennen de directieleden wel het belang van het integreren van XR in het bredere schoolbeleid. De bevraagde scholen werken aan een visietekst en sommige hebben infrastructuurprojecten zoals InnoVET opgezet om de implementatie van XR te ondersteunen. Toch blijft de integratie binnen het kwaliteitszorgsysteem (zoals ROK) een uitdaging, waarbij de directie aangeeft dat verdere professionalisering en evaluatie nodig zijn om XR effectief te integreren. De leraren zijn gemotiveerd, maar hebben meer duidelijkheid en ondersteuning nodig om XR volledig in hun onderwijspraktijk te kunnen integreren. Er moet een duidelijk schoolbeleid zijn dat de implementatie van XR-initiatieven ondersteunt. Dit omvat richtlijnen voor het gebruik van de technologie, verantwoordelijkheden voor onderhoud, en de financiering van de benodigde infrastructuur. Er moet voldoende technische ondersteuning beschikbaar zijn om problemen snel op te lossen en om ervoor te zorgen dat de technologie soepel werkt.



Professionalisering van leraren

Uit de interviews kwam naar voren dat leraren een uitgebreide training wensen om zowel de technische als de didactische aspecten van XR-technologie te begrijpen. Er wordt gevraagd naar een blijvende nascholing, bij voorkeur op de school zelf, zodat leraren leren hoe ze XR effectief kunnen integreren in hun lesplannen.

Integratie in het onderwijs

De implementatie van XR in de lespraktijk wordt door de bevroagde scholen gezien als een belangrijke stap vooruit, vooral in praktijkgerichte vakken zoals elektriciteit en mechanica. Uit de interviews kwam naar voren dat leraren die XR al toepassen, de meerwaarde erkennen voor het simuleren van risicovolle situaties en het bieden van herhaalbare leerervaringen. Ze erkennen eveneens de obstakels, zoals technische drempels van XR in de klas (aantal toestellen, keuze van software, ...) en de noodzaak voor een aanbod met specifieke toepassingen die aansluiten bij de leerdoelen. Enkele scholen werken aan het verlagen van deze drempels door laagdrempelige toepassingen te ontwikkelen.

Percepties van leraren

De perceptie van XR-technologie varieert tussen meso- en microniveau. De directie en ICT-coördinatoren zien de potentie van XR, maar benadrukken de noodzaak van duidelijke meerwaarde voordat volledige adoptie plaatsvindt. De bereidheid en motivatie van leraren om met XR aan de slag te gaan is ook cruciaal. Dit kan worden bevorderd door het demonstreren van de voordelen van XR in het onderwijs en het creëren van enthousiasme door middel van succesvolle praktijkvoorbeelden. Er is een zekere mate van scepsis, vooral vanwege de kosten en het gebruiksgemak voor leraren. Op microniveau, zoals in de interviews met leraren, is er een mix van enthousiasme en terughoudendheid. Leraren waarderen XR voor het visualiseren van complexe concepten, maar wijzen op de noodzaak van uitgebreide training en ondersteuning.

Competenties van leraren

Lerarencompetenties vormen een cruciaal domein bij de implementatie van XR-technologie in het onderwijs. Uit de interviews blijkt dat leraren erkennen dat ze meer training en ondersteuning nodig hebben om zich comfortabel te voelen met het gebruik van XR in hun lessen. De complexiteit van de technologie, gecombineerd met het gebrek aan ervaring, zorgt ervoor dat leraren terughoudend zijn om XR volledig te integreren in hun onderwijspraktijk. Ze zien wel de potentie van XR, vooral voor het visualiseren van complexe concepten en het bieden van interactieve leerervaringen, maar voelen zich nog niet voldoende bekwaam om deze technologie effectief in te zetten. Er is behoefte aan nascholingen en gerichte professionalisering om de competenties van leraren te versterken. Dit omvat niet alleen technische training, maar ook didactische ondersteuning om XR op een manier te gebruiken die aansluit bij de leerdoelen en het onderwijsbeleid van de school.

**Competenties van leerlingen**

Leerlingen ervaren XR-technologie als gebruiksvriendelijk en zijn enthousiast over de mogelijkheden die het biedt in hun leerproces. Vooral in praktijkgerichte vakken, zoals elektriciteit en mechanica, helpt XR hen om abstracte concepten beter te begrijpen door deze visueel en interactief te maken. Leerlingen waarderen de zelfstandigheid die XR hen biedt en merken op dat het gebruik van deze technologie hun motivatie verhoogt en hun leerprestaties verbetert. Deze positieve ervaringen van leerlingen benadrukken het belang van het verder ontwikkelen en inzetten van XR-toepassingen die specifiek zijn afgestemd op de behoeften van leerlingen, zodat zij optimaal kunnen profiteren van de technologie in hun onderwijs.



Prototype 2

Op basis van de resultaten van de kwantitatieve analyse van het eerste prototype en de verdiepende semi-gestructureerde interviews werd een tweede prototype uitgewerkt. Vanuit de eerste vragenlijst werden een aantal domeinen opgesplitst en items heroriënteerd in andere domeinen. Volgende aanpassingen werden gemaakt:

Infrastructuur

Dit betreft voorzieningen met betrekking tot infrastructuur, zoals de aanwezige hardware en software. In dit eerste prototype werd infrastructuur als een containerbegrip gezien dat hardware, software, beheer en netwerk omvatte. Op basis van deze resultaten werd ook duidelijk dat het huidige construct infrastructuur niet voldoende uitgediept was. Zo kwamen netwerkcapaciteit en centraal beheer als cruciale randvoorwaarden naar voren. Infrastructuur werd daarom opgesplitst in enerzijds infrastructuur: hardware, netwerk en beheer, en anderzijds: infrastructuur: software.

Beleid & visie

Dit werd verder uitgewerkt met de toevoeging van integratie van XR in het schoolbeleid en items uit de eerste bevraging betreffende evaluatie. Het evaluatie-item werd verplaatst naar het nieuwe domein Beleid, Visie en Evaluatie, waardoor ook de mate van integratie binnen het kwaliteitszorgsysteem (cf. ROK) in kaart kan worden gebracht. De items over professionalisering werden uitgelicht en toegevoegd aan het nieuwe domein Professionalisering, met specifieke vragen over gevolgde nascholingen en de transfer-effecten hiervan.

XR-perceptie

Dit was oorspronkelijk een geïsoleerd domein, maar werd nu gedifferentieerd naar meso- en microniveau. Perceptievragen op mesoniveau werden toegevoegd aan Visie, en die op microniveau aan het nieuwe domein Lerarenattitudes en -percepties.

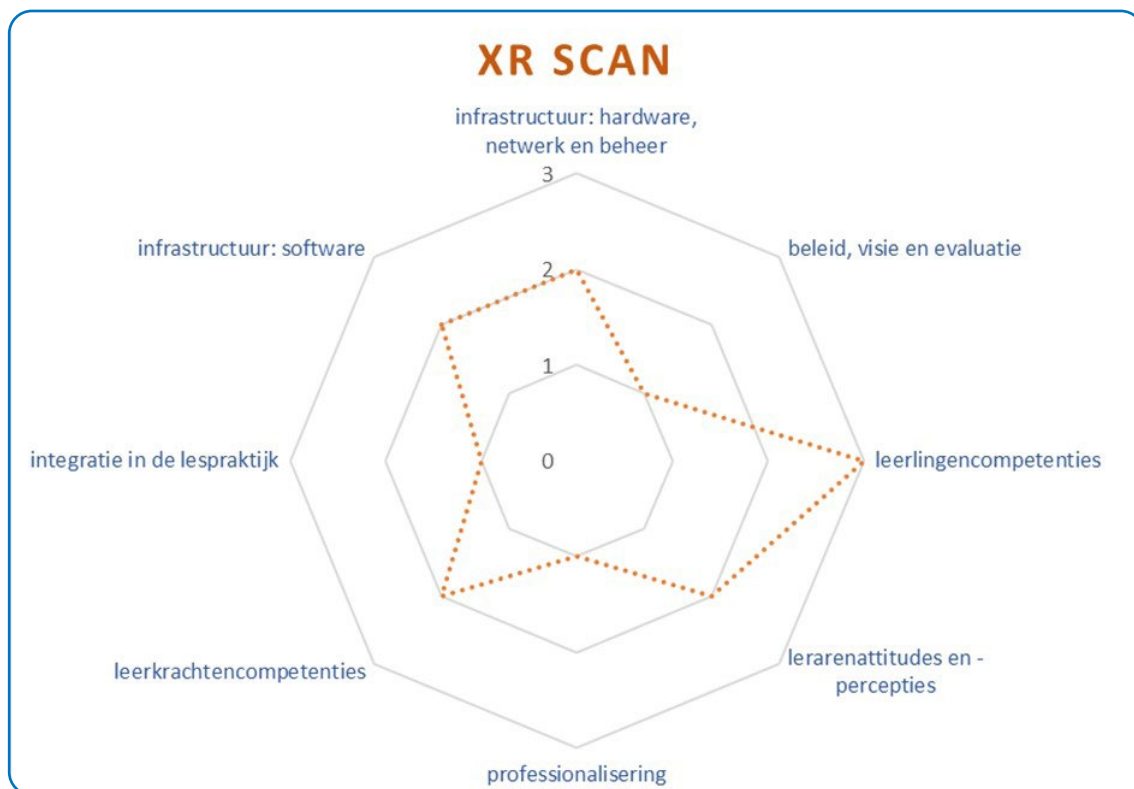
Integratie in de lespraktijk

Implementatie en expertise werden gelabeld als Integratie in de Lespraktijk, om een onderscheid te maken tussen lespraktijk en schoolbeleid. De vragen in dit onderdeel werden laagdrempeliger opgesteld op basis van de interviews en eerste bevraging.

Competenties van leraren en leerlingen

Competenties van leraren en leerlingen werden verdeeld over de nieuwe domeinen Lerarencompetenties en Leerlingencompetenties, wat een gedifferentieerd beeld van XR-maturiteit mogelijk maakt.

Vervolgens werd per domein bepaald welke items een score krijgen voor de niveaubepaling in de XR-scan, die een eerste visualisatie kreeg in een spindigram (Figuur 4a). Items die niet werden gescoord, en dus niet meegenomen werden voor de XR-scan zelf, gaven ons de mogelijkheid om informatie te verzamelen over de XR-implementatie en integratie in de scholen, en dienden als inspiratiebron in het rapport. Een voorbeeld hiervan zijn de oplijstingen van de gebruikte hard- en software in de scholen.



Figuur 4a

Visualisatie van prototype 2 van de XR-scan met nieuwe en aangepaste domeinen.

Kwantitatief luik

Ontwikkeling

Net zoals bij de XR-scan 1.0 werden alle items in Qualtrics opgesteld. Bij de start van de bevraging kregen de deelnemers eerst een korte beschrijving van de context, het doel en de uitvoering van het onderzoek en hoe deze bevraging daarin past. Vervolgens kregen ze de mogelijkheid om een kort filmpje te bekijken, waarin uitgelegd werd wat XR en de verschillende subtypes AR, VR, MR en 360°-video precies betekenen. Het was immers van groot belang voor de betrouwbaarheid van de bevraging dat de deelnemers een goed begrip hadden van XR en de verschillende subtypes. Vervolgens kregen ze een informed consent, waarbij hun toestemming werd gevraagd voor deelname en het verzamelen, verwerken en bewaren van hun gegevens.

Datacollectie

De vragenlijst werd wijd verspreid via verschillende kanalen, zoals nieuwsbrieven van de onderwijskoepels, de RTCs, de betrokken hogescholen, Klasse, Digisprong en via sociale media. In totaal namen 29 respondenten deel, waaronder directieleden, TACs, ICT-coördinatoren en beleidsmedewerkers. De responsgraad bleef na vele herinneringen laag. Na gesprekken met de doelgroep kwam naar voren dat scholen het druk hebben op dit moment door allerlei andere uitdagingen. Verder werd dit bevestigd door informele gesprekken met medewerkers van Lerend Netwerk XR, XR Academy en de RTC's. Er werd uiteindelijk beslist om met dit aantal door te gaan.



Resultaten

Om de effectiviteit en betrouwbaarheid van de herwerkte versie van de XR-scan te evalueren, werd deze versie eerst statistisch getoetst bij een steekproef van 28 respondenten. We testten de **statistische betrouwbaarheid** van de verschillende constructen door gebruik te maken van Cronbach's alpha. Deze methode stelt ons in staat om de interne consistentie van de schaal te beoordelen en te bepalen in hoeverre de items binnen elk construct coherent en betrouwbaar zijn. De constructen zijn geëvalueerd door de scores van de items op te tellen en te delen door het aantal items om een gemiddelde score per construct te verkrijgen. Voor het bepalen van de interne consistentie van de items binnen elk construct, hebben we de Cronbach's alpha berekend. Vanwege de beperkte respons hebben we ervoor gekozen om geen confirmatorische factoranalyses (CFA) uit te voeren. Hieronder volgt een **samenvatting van de resultaten per construct**. Net zoals bij de eerste bevraging werden niet voor alle constructen evenveel antwoorden geregistreerd, door het branching-systeem van de bevraging en de daaropvolgende listwise deletion (zie ook verder Deel B, 1.2).

XR-beleid en visie

Met 19 items beoordeeld door 29 respondenten, resulteerde dit in een Cronbach's alpha van 0.89. Deze hoge score bevestigt de sterke samenhang en betrouwbaarheid van de items die beleid en visie rond XR beoordelen.

Professionalisering van de leraren

Dit construct omvatte 7 items en werd beoordeeld door 24 respondenten, resulterend in een Cronbach's alpha van 0.92. Dit geeft aan dat het construct zeer betrouwbaar is in het evalueren van de professionalisering van docenten in de context van XR.

Attitudes van de leraren

Met 12 items getest bij 28 respondenten, toonde dit een Cronbach's alpha van 0.86, wat een sterke interne consistentie aangeeft en de geschiktheid van de schaal om de attitudes van leraren te meten.

Competenties van de leraren

Beoordeeld door 29 respondenten met 11 items, leverde dit een Cronbach's alpha van 0.95 op, wat een uitstekende betrouwbaarheid aantoont. Dit is indicatief voor een zeer coherent en consistent meetinstrument voor het beoordelen van lerarencompetenties binnen de XR-implementatie.

Attitudes van de leerlingen

Dit construct, beoordeeld door 28 respondenten met 9 items, resulteerde in een Cronbach's alpha van 0.78. Hoewel dit nog steeds acceptabel is, is het relatief lager in vergelijking met andere constructen en suggereert dat er ruimte is voor verdere optimalisatie van de vragenlijst om de betrouwbaarheid te verhogen.

Infrastructuur

Dit construct bestond uit 10 items en is geëvalueerd met een steekproef van 22 respondenten. De Cronbach's alpha waarde bedroeg 0.82, wat duidt op een goede interne consistentie en betrouwbaarheid van de schaal.

Implementatie van XR-technologie

Beoordeeld met 11 items en 28 respondenten, waarbij een Cronbach's alpha van 0.89 werd behaald. Deze waarde wijst op een zeer goede betrouwbaarheid, wat impliceert dat het construct consistent de aspecten van XR-technologie-implementatie meet.



Conclusie van de kwantitatieve bevraging aan de hand van scan 2.0

De meeste constructen in de vragenlijst tonen een hoge mate van betrouwbaarheid en interne consistentie, zoals aangetoond door de Cronbach's alpha waarden die variëren van 0.78 tot 0.95. De hoge waarden suggereren dat de items binnen elk construct goed samenhangen en effectief meten wat ze beogen te meten. Het construct 'Attitudes van de leerlingen' vertoont echter een iets lagere betrouwbaarheid, wat een indicatie kan zijn dat de items binnen dit construct verdere evaluatie en mogelijke herziening vereisen om de betrouwbaarheid te verbeteren. Over het geheel genomen, biedt de vragenlijst een solide basis voor het evalueren van verschillende aspecten van XR in het onderwijs, maar enkele constructen kunnen baat hebben bij verdere optimalisatie.

Kwalitatief luik

Ontwerp en ontwikkeling

Na deze statistische validatie volgde, net als bij het eerste prototype, een kwalitatief luik om dieper in te gaan op de resultaten en aanvullende contextuele inzichten te verkrijgen. Deze aanpak stelde ons in staat om zowel kwantitatieve als kwalitatieve data te verzamelen, waardoor een grondige evaluatie van de XR-scan mogelijk werd.

In tegenstelling tot bij het eerste prototype, werd er nu gekozen voor **focusgroepen**, in plaats van semi-gestructureerde interviews, omwille van de lage responsgraad bij de scholen na een eerste iteratie. Bovendien werd om de overbevraging van onze respondenten te voorkomen tijdens de focusgroep ook data verzameld over het ontwerp van de feedback- en inspiratiegids. Daarnaast werd tijdens dezelfde focusgroepen ook gepolst naar de ervaringen met de ondernomen acties binnen de pijlers van het XR-actieplan. De resultaten hiervan worden beschreven in deel B van dit rapport.

Dataverzameling

In de periode april en mei 2024 werden drie focusgroepen georganiseerd op verschillende momenten. Een persoonlijk aanschrijving gebeurde naar de 28 scholen die deelnamen aan scan prototype 2 en een feedbackrapport ontvingen (voorbeeld bijlage 7) om deel te nemen aan de focusgroepen. Meer informatie over deze deelnemende scholen staat beschreven in sectie "Resultaten scan prototype 2" in dit rapport. Om de respons zo groot mogelijk te houden, werd gekozen voor een online format via MS Teams. Elke focusgroep had een gemiddelde duurtijd van 43,3 minuten. De deelnemers kregen de richtvragen gepresenteerd zodat ze makkelijk konden meevolgen met het gesprek (zie interviewleidraad, Bijlage 6).



Participanten

Er werd getracht om uit iedere provincie minstens één school te selecteren uit één van de vier niveaus uit de laatste bevraging. Op die manier kon de representativiteit gegarandeerd worden. Er werd wel aan de school gevraagd om elk maximaal één persoon af te vaardigen die zou deelnemen. Er participeerden 7 deelnemers, gespreid over de drie focusgroepen. De participanten hadden allemaal een coördinerende rol: 4 technisch-coördinator adviseurs, 1 ICT-coördinator, 1 persoon in de combinatiefunctie als TAC en ICT-coördinator en 1 directeur. De scholen hadden hoofdzakelijk dubbele finaliteit(doorstroom/arbeidsmarktfinaliteit) en arbeidsmarktfinaliteit. Drie van de 7 bevroegde scholen bieden ook duaal leren aan.

Tabel 2 toont een overzicht van de deelnemende scholen met vermelding van ingeschaald niveau na invullen van het eerste prototype van de XR-scan, provincie en schoolnet.

Tabel 2

Deelnemers van focusgroepen met vermelding van ingeschaald niveau, provincie en schoolnet.

Participant	Niveau	Provincie	Schoolnet
1	3	West-Vlaanderen	VGO
2	2	West-Vlaanderen	VGO
3	2	West-Vlaanderen	GO!
4	1	Antwerpen	OGO
5	0	Oost-Vlaanderen	VGO
6	0	West-Vlaanderen	VGO
7	0	Oost-Vlaanderen	OVSG

Data-analyse

Vermits de focusgroepgesprekken online verliepen, werd opnieuw gekozen voor de transcriptietechnologie die in MTeams vervat ligt. Indien de transcriptie eerder vaag bleef of van onvoldoende kwaliteit bleek te zijn, werden de gesprekken ook nog eens samengevat door de interviewers in een kort verslag met de essentie en de antwoorden op de vragen uit de leidraad.

Na het transcriberen van de focusgroepengesprekken, werden deze door 2 onderzoekers onafhankelijk van elkaar gecodeerd en **thematisch geanalyseerd** met behulp van NVivo 12 Plus. Er werd ervoor gekozen om de focusgroepengesprekken apart van elkaar te coderen om de codes nadien samen te leggen en zo een consensus te vormen. Op deze manier trachten we een zo goed mogelijke interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te bekomen.

We hanteerden eveneens een combinatie van een deductieve en een inductieve thematische analyse. De gespreksleidraad (Bijlage 6) diende initieel deductief als basis bij het opstellen van de thema's van het codeboek. Voor het ontwikkelluik van de XR-scan werd gepeild in welke mate de XR-scan duidelijk en volledig was.



Resultaten

Met betrekking tot de vorm en de bevraagde constructen in de tweede versie van de XR-scan gaven de respondenten in de focusgroepen aan dat dit tweede prototype te omvangrijk was en voor sommige domeinen te omslachtig was. De itemvragen werden gepercipieerd als 'dezelfde vragen' en zodoende bleek de relevantie of meerwaarde van het instrument voor de scholen onvoldoende duidelijk. Meer specifiek werd door de directies aangegeven te evolueren naar een korter en gericht format. De ICT-coördinatoren gaven op hun beurt aan om expliciet aandacht te hebben voor de component 'netwerk en beheer' en vonden het een risico om dit onder het construct 'hardware' te capteren.

Tot slot werd ook opgemerkt dat het niet evident is om de scan door 1 persoon te laten invullen, omdat deze niet steeds op de hoogte is van alle domeinen die bevraagd worden. De scholen adviseren om de scan in te vullen door een kernteam van directie, TAC en ICT-coördinator.

Conclusie fase 2

In deze tweede fase hebben we een bevraging ontwikkeld die de randvoorwaarden voor het implementeren en integreren van XR-technologie in de klaspraktijk in kaart brengt. De vernieuwde XR-scan is opnieuw betrouwbaar gebleken. Op basis van focusgroepen werden randvoorwaarden (constructen) aangepast om beter aan te sluiten bij de context van het beroepsgericht en technisch onderwijs, en de situatie van de verschillende netten. In een volgende iteratie dient de lengte van het instrument sterk bewaakt te worden.



2.1.3 Fase 3 – Evaluatie en reflectie

In de derde, en laatste fase van de EDR-cyclus wordt er een eindontwerp ontwikkeld voor de beoogde leeroplossing, in dit geval een scan-instrument om de XR-maturiteit van scholen in kaart te brengen. We beschrijven hieronder dan ook hoe het **eindontwerp** vormgegeven werd tot een praktisch werkinstrument voor scholen. Dit komt ook tegemoet aan doel 2 van de opdracht, namelijk de ontwikkeling van praktijkgerichte hulpmiddelen, zoals vooropgesteld door het Departement Onderwijs en Vorming.

Ontwerp

Zoals hierboven geformuleerd, konden we aan de hand van de feedback tijdens de focusgroepen afleiden dat de bevraging van het tweede prototype te lang was. Dit zorgde ervoor dat de invuller niet langer gemotiveerd was om de vragenlijst compleet in te vullen. Het was duidelijk dat we een oplossing moesten zoeken om de bevraging efficiënter te laten verlopen, zodat de uiteindelijke XR-scan effectief als nuttig instrument zou worden ervaren én gebruikt. Deze aanpak is typisch voor een EDR-gebaseerde aanpak, waarbij de uiteindelijke gebruikerscontext in grote mate de uiteindelijke uitkomst (format) bepaalt. Immers, het is het uitgangspunt van EDR dat er **een concrete en bruikbare oplossing komt voor een bestaand onderwijsprobleem**. We beschrijven hieronder hoe we dit precies hebben gedaan.

Om de vragenlijst te vereenvoudigen moest de aanpak van de XR-scan gewijzigd worden. Er kon niet langer gewerkt worden met constructen bestaande uit meerdere vragen (in functie van CFA) per construct. Er werd daarom gekozen om alle bestaande constructen te houden, maar te werken met stellingen, analoog met het Digisnap-format. Voor elk construct werd **een stelling** uitgewerkt, gelinkt aan de kenmerken van een school op één van vier eerder gedefinieerde XR-maturiteitsniveaus. De school moet zo niet langer een hele lijst van vragen beantwoorden, maar kiest de stelling die best past bij de eigen situatie. De stellingen werden gebaseerd op welke elementen (items) binnen een bepaald construct aanwezig of toepasselijk waren of niet. Door verschillende elementen (items) binnen één construct te combineren en te condenseren tot vier gedifferentieerde stellingen, konden we tegemoet komen aan de vraag tot vereenvoudiging, maar tegelijkertijd de diversiteit van (deel)factoren behouden. Door te werken met de 4 niveaus is het nu ook eenvoudiger om per component de stand van zaken te visualiseren onder de vorm van een spinnenweb (Figuur 4a).

Bij het ontwerpen van de stellingen voor de finale XR-scan werd zorgvuldig bewaakt dat elke stelling de inhoud van de diverse items binnen elkconstruct volledig dekte. Dit resulteerde in volgende **10 componenten**.

Visie

Een duidelijke visie op wat XR is en wat de mogelijke voordelen voor onderwijs zijn, vormt een startpunt. Het ontwikkelen van een pedagogische visie op het waarom van XR binnen het eigen onderwijs is van primordiaal belang.

Beleid

Om XR duurzaam te verankeren in een school is het van belang dat er een beleid wordt uitgestippeld en dat wordt ingebed. Bij voorkeur samen met het ICT-beleidsplan. Het expliciteren van de visie is onlosmakelijk verbonden met het voeren van een beleid en het uitwerken van een strategie.

**Hardware**

XR-hardware is noodzakelijk om de veelheid aan toepassingsmogelijkheden te gebruiken. Dit kan verschillen in de diversiteit aan toestellen. Hardware en software zijn binnen XR sterk gekoppeld aan elkaar, wat maakt dat de keuze voor bepaalde software implicaties heeft op de keuze voor XR-hardware. Wanneer scholen met verschillende softwarepakketten willen werken, is de kans groot dat ze een diversiteit aan XR toestellen zullen moeten aankopen, niet alleen qua type, maar ook qua merk.

Software

De software is belangrijk om vakspecifieke leerinhouden aan te leren of om zelf content aan te maken die aansluit bij de leerdoelstellingen.

Netwerk en beheer

Een performant netwerk zorgt voor een stabiel, ononderbroken gebruik. Het centraal beheer van XR-toestellen geeft gebruiksgemak, zorgt voor extra beveiliging en monitoring van gebruik.

Integratie in de klaspraktijk

De mate waarin een school effectief gebruik maakt van XR in de lessen, bepaalt mee de XR-maturiteit. Wordt het ook didactisch doordacht ingezet, of is het eerder explorerend?

Attitudes en percepties leraren

Hoe staan de leraren ten opzichte van het gebruik van XR in hun lessen? Welke drempels zijn er? Zijn de leraren in staat om die drempels te overwinnen en bij te leren?

Professionalisering

XR-technologie is in voortdurende evolutie. Zowel op technisch als onderwijskundig vlak blijven is een noodzaak. Professionalisering op vlak van XR past in een doordacht XR-beleid van de school.

Competenties leraren

Om XR-technologie vlot in te kunnen zetten in de lessen, hebben leraren specifieke technische competenties nodig. Een leerkracht moet ook didactische competenties aan de dag leggen om XR doelgericht in te zetten in de lessen.

Competenties leerlingen

Ook de leerlingen moeten technisch bekwaam zijn om met de hardware en software aan de slag te gaan tijdens de leeractiviteiten. Het creëren van content mét XR is een volgende stap.

Figuur 5 toont het eindresultaat van de XR-scan met de 10 bovenstaand beschreven componenten, met telkens – per construct – de vier stellingen die telkens kenmerkend zijn voor een overéénkomstig expertiseniveau.



In eerste luik bevragen we u naar de mate waarin uw school XR momenteel implementeert zowel op school- als klasniveau.

Duid de stelling aan die van toepassing is voor de XR-hardware op uw school.

- ☐ Op dit moment heeft onze school geen XR-hardware aangekocht of geleend.
- ☐ Onze school heeft tot nu toe enkel XR-hardware geleend, zonder eigen aankopen te doen.
- ☐ Onze school heeft een beperkt aantal XR-toestellen aangekocht of verkregen.
- ☐ Onze school heeft een meer uitgebreide of gediversifieerde reeks XR-toestellen aangekocht.

Duid de stelling aan die van toepassing is voor de XR-netwerk en beheer op uw school.

- ☐ Onze school beschikt nog niet over een performant wifi-netwerk en nog geen uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud van XR-toestellen.
- ☐ Onze school beschikt over een goed wifi-netwerk, maar heeft nog geen uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud van XR-toestellen.
- ☐ Onze school heeft een goed wifi-netwerk, heeft een uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud van XR-toestellen, maar beschikt nog niet over een centraal managementsysteem.
- ☐ Onze school heeft een goed wifi-netwerk, heeft een uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud van XR-toestellen en beschikt over een centraal managementsysteem voor een vlot beheer.

Duid de stelling aan die van toepassing is voor de beschikbare XR-software op uw school.

- ☐ Op dit moment hebben we geen XR-software en weten we onvoldoende wat er beschikbaar is voor onze lesdoelstellingen.
- ☐ Onze school maakt gebruik van XR-software die door externen ter beschikking wordt gesteld, zonder zelf te investeren in XR-software.
- ☐ Onze school heeft geïnvesteerd in de aankoop van XR-software die aansluit bij de beoogde lesdoelstellingen.
- ☐ Onze school werkt actief (mee) aan de creatie van XR-software (ontwikkeling van XR-content via een Innovet-project, Smart Education..., maar ook eigen 360°-video's of objecten 3D scannen met de LiDAR-functie) voor specifieke lesdoelstellingen.

Duid de stelling aan die van toepassing is voor de visie over XR op uw school.

- ☐ Op onze school is er nog geen duidelijke overeenstemming of begrip van de potentiële voordelen van XR voor het onderwijs, noch is er een visie over hoe het ingezet zou kunnen worden.
- ☐ We erkennen op onze school de voordelen van XR-technologie en zijn overtuigd dat deze op bepaalde momenten een meerwaarde kan bieden tijdens het leerproces.
- ☐ Op onze school zien we de voordelen van XR en zijn enthousiast over de mogelijkheden ervan, hoewel we nog in een verkennende fase zijn over hoe we dit kunnen inpassen in de eigen pedagogische visie van de school.
- ☐ Onze school is sterk overtuigd van de waarde van XR in het onderwijs, ziet een breed scala aan toepassingen en heeft een duidelijk beeld hoe dit past binnen de eigen pedagogische visie van de school.

**Duid de stelling aan die van toepassing is voor het XR-beleid op uw school.**

- ☐ Onze school heeft nog geen XR-beleidsplan opgesteld en heeft nog geen specifieke acties ondernomen om dit beleid te ontwikkelen.
- ☐ Ons XR-beleidsplan is opgesteld als onderdeel van het bredere ICT-plan, maar het moet nog volledig worden geïntegreerd met ons pedagogisch project en gedragen worden door het hele lerarenteam en de ICT-coördinator(en).
- ☐ Onze school heeft een volledig geïntegreerd XR-beleidsplan dat een onderdeel is van het ICT-beleidsplan, ondersteund wordt door het pedagogisch project, en omarmd wordt door het hele lerarenteam en de ICT-coördinator(en). Een kwaliteitszorgsysteem wordt echter nog niet ontwikkeld of toegepast.
- ☐ Onze school heeft een volledig geïntegreerd XR-beleidsplan dat een onderdeel is van het ICT-beleidsplan, ondersteund wordt door het pedagogisch project, en omarmd wordt door alle betrokkenen, waarbij ook een kwaliteitszorgsysteem toepassen om de implementatie te monitoren en evalueren.

Duid de stelling aan die van toepassing is voor de professionalisering op vlak van XR op uw school.

- ☐ Op dit moment heeft niemand binnen onze school deelgenomen aan professionaliseringsinitiatieven gericht op XR-implementatie.
- ☐ Binnen onze school heeft hebben één of meerdere deelgenomen aan professionaliseringsinitiatieven over XR.
- ☐ Een aantal leraren binnen onze school heeft professionaliseringsinitiatieven rond XR gevolgd. We organiseren binnen de school ook verschillende acties om collega's beter vertrouwd te maken met wat XR voor onderwijs kan betekenen.
- ☐ Onze school zet actief in op de deskundigheidsbevordering van onze leerkrachten op het gebied van XR. Dit doen we door een reeks van zowel interne workshops als externe scholingen aan te bieden, specifiek gericht op het integreren van XR in het onderwijs. Daarbij houden we nauwgezet bij hoe deze scholing bijdragen aan verbetering in de manier waarop leraren XR toepassen in hun lessen, met als doel het leerproces van studenten te verrijken.

Duid de stelling aan die van toepassing is voor de integratie van XR in de lespraktijk op uw school.

- ☐ Op onze school wordt XR-technologie momenteel zelden tot nooit gebruikt in de lespraktijk.
- ☐ Onze school experimenteert sporadisch met XR in de lespraktijk en het is nog niet geïmplementeerd in diverse vakdomeinen.
- ☐ Bij ons op school wordt XR soms toegepast in de lespraktijk, met een aantal leerkrachten die de potentie zien om de lessen te verrijken. XR wordt gebruikt in één of enkele specifieke vakdomeinen, waarbij de betrokken leerkrachten het doordacht en didactisch inzetten.
- ☐ Onze school past systematisch XR toe in verschillende lesactiviteiten en vakdomeinen.

**Duid de stelling aan die van toepassing is voor de percepties en attitudes bij uw lerarenteam.**

- De leerkrachten op onze school tonen momenteel geen bijzondere interesse in XR-technologie en zijn nog niet overtuigd van de potentiële voordelen ervan voor hun lessen.
- Er is een beginnende interesse in XR-technologie onder het lerarenteam, en hoewel we nog geen concrete stappen hebben gezet, zien sommigen het potentieel voor gebruik in de klas.
- Het lerarenteam op onze school staat over het algemeen positief tegenover XR-technologie, erkent de educatieve voordelen en toont een groeiende interesse om het in de klaspraktijk te gebruiken. Het zijn echter vooral de sterk gemotiveerde leerkrachten die graag experimenteren met nieuwe inzichten en tools.
- Er heerst een uitgesproken en brede interesse in XR-technologie binnen het hele lerarenteam, met een sterke overtuiging dat het gebruik ervan de klaspraktijk aanzienlijk kan verbeteren.

Duid de stelling aan die van toepassing is voor de competenties op vlak van XR bij uw lerarenteam.

- Onze leerkrachten zijn zich nog niet bewust van de pedagogisch-didactische mogelijkheden die XR biedt en hebben nog geen ervaring met het inzetten ervan in de les.
- Onze leerkrachten zijn beginners op het gebied van XR. Ze beginnen de technologie te ontdekken en te experimenteren met basistoepassingen, hoewel ze nog moeten worden aangemoedigd om de volledige pedagogische potentie van XR te begrijpen en te omarmen.
- Het lerarenteam van onze school maakt al zinvol gebruik van XR in het onderwijsproces. Ze passen XR toe op verschillende momenten tijdens het leren, zoals bij instructie, oefening en evaluatie, hoewel er ruimte is voor verdere efficiëntie en uitbreiding.
- Onze leerkrachten zijn voorlopers in het gebruik van XR en hebben een diepgaand begrip van de brede inzetbaarheid en kwalitatieve toepassingen ervan. Zij nemen het voortouw in het verkennen van nieuwe mogelijkheden met XR en spelen een centrale rol in het vormgeven van een schoolbreed XR-beleid en leerlijnen.

Duid de stelling aan die van toepassing is voor de competenties op vlak van XR bij uw leerlingen.

- Onze leerlingen zijn momenteel niet in staat om zelfstandig met XR-technologieën te werken, ontbreken de technische vaardigheden en hebben geen ervaring met het creatief toepassen van XR in hun leerproces.
- Onze leerlingen hebben een beginnende bekwaamheid met XR en hebben al een basis ervaring opgedaan, maar vereisen nog verdere ontwikkeling en training om de volle pedagogische potentie van XR te benutten.
- Onze leerlingen bezitten een basisniveau van bekwaamheid in het gebruik van XR, kunnen technisch, zelfstandig, en creatief met de technologie omgaan en beginnen deze toe te passen binnen hun leerprocessen.
- Onze leerlingen zijn zeer vaardig in het omgaan met XR en passen het zelfstandig en creatief toe binnen diverse aspecten van hun leerproces, waarbij ze ook betrokken kunnen zijn bij de verdere verkenning en eigen XR-content.



Ontwikkeling XR-scan

Zoals bij voorgaande bevragingen werden alle items in Qualtrics opgesteld. Bij de start van de bevraging kregen de deelnemers eerst een korte beschrijving van de context, het doel en de uitvoering van het praktijkgericht onderzoek en hoe deze bevraging daarin past. Vervolgens kregen ze de mogelijkheid om een kort filmpje te bekijken, waarin uitgelegd werd wat XR en de verschillende subtypes AR, VR, MR en 360°-video precies betekenen. Het was immers van groot belang voor de betrouwbaarheid van de bevraging dat de deelnemers een goed begrip hadden van XR en de verschillende subtypes. Vervolgens kregen ze een informed consent, waarbij hun toestemming werd gevraagd voor deelname en het verzamelen, verwerken en bewaren van hun gegevens.



Figuur 4b

Visualisatie van XR-scan met tien domeinen – aangeduid door de gekleurde assen – en de vier niveaus – aangeduid door de vier concentrische cirkels.



Ontwikkelluik: het design van een bijhorende feedback- en inspiratiegids bij de XR-scan

1. Aanleiding

Om scholen effectief te ondersteunen in de evolutie naar een effectieve XR-implementatie is er naast de scan ook een feedback- inspiratiegids ontwikkeld. Deze gids kan na het uitvoeren van de XR-scan de school helpen gefundeerde keuzes te maken in verdere stappen op vlak van de 10 domeinen.

Zoals de XR-scan richt de gids zich tot de [leidinggevendenden in een school](#) op het vlak van ICT in functie voor leren en lesgeven: de directie, ICT-coördinator en pedagogisch ICT-coördinator, idealiter in een ICT-team voor de school of scholengroep of -gemeenschap (Desmet, 2023). We schrijven de gids in praktische, bruikbare taal zodat de feedback en inspiratie snel om te zetten is naar de schoolcontext van de lezer.

Om een beleidsteam in een school te [ondersteunen in het uitstippelen van een kwalitatief sterk XR-beleid](#) is feedback op de resultaten van de scan met inspiratie om te werken naar een volgend niveau noodzakelijk. We baseerden de feedback én inspiratie op de eerder gevoerde systematische literatuurstudie, de bestaande kaders zoals het TRIPLE E en [vier-in-balans](#)model, verwezen naar good practices en tools. Daarnaast bekeken we of de inspiratie ook inhoudelijk kon steunen op het Referentiekader voor onderwijskwaliteit (Vlaamse Onderwijsinspectie, 2017).

2. Methodologie

2.1 Educational Design Research

Net als de ontwikkeling van de XR-scan verliep de totstandkoming van de feedback- en inspiratiegids iteratief volgens het EDR-kader en gelijktijdig met prototype 2 en de huidige versie van de XR-scan.

2.1.1 Fase 1 – Analyse en literatuurverkenning

De theoretische modellen die gebruikt werden voor het design van de XR-scan (zie Ontwikkelluik: het design van de XR-scan, 2.1.1) dienden ook voor de ontwikkeling van de feedback- en inspiratiegids.

2.1.2 Fase 2 – Ontwerp en ontwikkeling

Ontwerp en ontwikkeling

Eerste iteratie van de feedback en inspiratie

Samen met prototype 2 van de XR-scan werd er gewerkt aan feedback op de vragen in de scan. De [9 domeinen](#) die getoetst werden in de scan (visie, beleid, hardware, software, perceptie en attitudes leraren, competenties leraren, competenties leerlingen, professionalisering, integratie in klaspraktijk) werden voorzien van feedback aangepast op het niveau waar de school scoorde in de XR-scan.



Parallel aan de feedback werd er ook gewerkt aan **inspiratie** die - net zoals de feedback - op maat gelinkt aan het behaalde niveau werd aangeboden. Het doel van deze inspiratie is de school naar een hoger niveau te tillen op de verschillende domeinen van de XR-scan. Deze inspiratie werd in een eerste versie van de gids gebundeld.

De 28 scholen die de tweede afname van de scan volledig deden kregen elk een rapport op maat met feedback op de huidige situatie en inspiratie. In Bijlage 7 zit een geanonimiseerd rapport uitgestuurd na het invullen van prototype 2.

Dataverzameling

Nadat de feedbackrapporten werden uitgestuurd, werden de 28 scholen gecontacteerd voor **een focusgesprek** om feedback te verzamelen op de geformuleerde feedback en inspiratie rapporten.

Het doel van deze gesprekken was de eerste versie van de feedback en inspiratie af te toetsen aan doelmatigheid en bruikbaarheid naar verdere effectieve implementatie van XR voor de scholen. Een gedetailleerde methodologische beschrijving is terug te vinden in sectie 'Prototype 2 – kwalitatief luik' van deel A in dit eindrapport.

Data-analyse

De online interviews werden afgenomen via MS Teams met transcriptie. Waar nodig corrigeerde de onderzoeker de transcriptie en maakte een samenvatting. De gespreksleiders van de focusgroepgesprekken maakten een interviewleidraad (zie Bijlage 6) op om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de perceptie van de feedback en inspiratie. De transcriptie van de gesprekken leidde tot analyse van deze **zes thema's**: duidelijkheid rapport, lay-out en opmaak, herkenbaarheid en geschiktheid van de feedback, bruikbaarheid en haalbaarheid van de inspiratie, relevantie van aangereikte externe bronnen en tot slot het motiverend karakter van de feedback en inspiratie.

Resultaten

Hieronder staat een samenvatting vanuit de antwoorden van de deelnemers van de focusgroepgesprekken, per thema. In het blauw staan enkele quotes die illustratief kunnen zijn voor het thema.

Duidelijkheid rapport

"Het rapport is over het algemeen leesbaar en overzichtelijk, maar kan beknopter."

Het rapport werd over het algemeen als duidelijk gepercipieerd, de leesbaarheid en het overzicht werden positief beoordeeld. Voor een minderheid mocht de tekst nog wat beknopter. De scholen vroegen daarnaast een vermelding van het ingeschaalde niveau uit de scan om makkelijker de feedback met hun huidige situatie op vlak van XR in verband te kunnen brengen.

Lay-out en opmaak

De lay-out en opmaak werd gewaardeerd en zorgde voor een makkelijk te interpreteren rapport.



Herkenbaarheid

“De feedback is over het algemeen passend bij de score, maar kan specifiekere zijn voor individuele situaties.”

Sommige scholen herkenden zich in de inschaling per domein en bijhorende feedback, andere bevroegden vonden zich niet volledig terug in feedback die volgens hen nog meer op maat van de school mocht. Er werd aangegeven dat de termijn tussen het invullen van de scan en het ontvangen van de feedback te lang was om ook nog goed te herinneren welke antwoorden er werden gegeven. Een kortere termijn of instant geautomatiseerde feedback, alsook de inschaling per domein mét feedback kunnen hieraan verhelpen.

Ook werd in het interview vermeld dat het perspectief van de persoon die de scan invult kan verschillen van een andere persoon. Bijvoorbeeld een ICT-coördinator zal misschien meer focussen op het technische, terwijl een TAC eerder de bruikbaarheid in de lessen zal benadrukken. Omwille van die reden is de inspiratiegids ook in zijn geheel raadpleegbaar om alle aspecten van XR-implementatie te belichten. Ook werd in de inleidende leeswijzer benadrukt om de scan samen als team (bv. op een teamvergadering) in te vullen.

Bruikbaarheid en haalbaarheid van de inspiratie

“De inspiratie is praktisch en bruikbaar, maar de haalbaarheid hangt af van de specifieke omstandigheden van de scholen.”

De inspiratie werd positief onthaald, de scholen interpreteerden die als een hulp voor het nemen van extra stappen. Toch werd ook vermeld dat de haalbaarheid van die voorgestelde stappen afhangt van de context in de scholen zelf. Niet elke school heeft een brede ondersteuning op vlak van ICT of kan omwille van krapte in lokalen een apart XR-lokaal inrichten. Ook geven de scholen aan dat door de verschillende aanpak van de uitleen van de RTC's een vlotte beschikbaarheid van XR-materialen voor elke school kan verschillen.

Relevantie van externe bronnen

De inspiratiegids reikt ook externe bronnen aan die de scholen kunnen helpen keuzes te maken, die werden als relevant en bruikbaar ervaren door de geïnterviewden.



Motiverend karakter van de feedback en inspiratie

Tenslotte gaven de scholen aan dat de feedback en inspiratie motiveert en richtinggevend is om extra stappen te nemen in de implementatie van XR.

Aanvullend op deze bovenstaande thema's gaven de deelnemers nog **algemene feedback** op de implementatie van XR.

“Er zijn grote obstakels zoals tijd en training die leraren nodig hebben om XR-tools effectief te gebruiken.”

“Er zijn zorgen over de duurzaamheid en toekomstige beschikbaarheid van XR-middelen na afloop van de projectfinanciering.”

“De aangereikte middelen moeten flexibel zijn om te voldoen aan de uiteenlopende contexten en behoeften van verschillende scholen en onderwijstakken.”

Om tegemoet te komen aan de feedback van de scholen en na advies van de stuurgroep heeft het onderzoeksteam de inspiratiegids uitgebreid op elk domein met extra inleidingen per domeinen, praktische tips en waar mogelijk scenario's. Voor het inspiratielukkig refereert de gids ook naar de didactische fiches die opgesteld zijn in het Lerend Netwerk XR gedurende het schooljaar 2023-2024. Zo beschikt een school over een set aan middelen om XR effectief en succesvol te implementeren: de XR-scan met feedback en richtlijnen om op schoolniveau XR uit te rollen en de didactische fiches van het Lerend Netwerk XR om XR in de les in te zetten. De herwerkte feedback- en inspiratiegids kan geconsulteerd worden in Bijlage 8.

2.1.3 Fase 3 – Evaluatie en reflectie

De laatste rapporten werden uitgestuurd op het einde van dit onderzoeksproject. Hierdoor zijn er geen vervolgesprekken met scholen kunnen uitgevoerd worden ter verbetering van de laatste versie van de feedback- en inspiratiegids.

Conclusie design XR-scan, feedback- en inspiratiegids

Als onderdeel van dit O&O-project werd een XR-scan, met bijhorende feedback- en inspiratiegids, ontwikkeld volgens het Educational Design Research-framework.

Na het itererend doorlopen van de verschillende fases in dit model is het 'eind'resultaat een praktische scan met 10 componenten die verschillende aspecten van XR op school dekken. Door een indeling in XR-maturiteit volgens vier expertiseniveaus kan een school zicht krijgen op de XR-integratie op een holistische wijze. De feedback- en inspiratiegids is richtinggevend en ondersteunend bij het XR-groeiproces van de school.

A large, stylized blue fish graphic is positioned in the upper right quadrant of the page. It is a solid blue shape with a rounded body, a small circular eye, and a slightly open mouth.

DEEL B

Evaluatie van het XR-actieplan



Introductie

In Deel B van dit onderzoeksrapport wordt het Vlaamse XR-actieplan geëvalueerd.
Dit deel is onderverdeeld in twee secties:

De [eerste sectie](#) rapporteert:

- a. De Vlaanderenbrede bevragingen aan het begin en einde van het project om inzicht te geven in de XR-implementatie van scholen gedurende deze periode;
- b. De tussentijdse resultaten van XR-scan prototype 2 en 3;
- c. Het monitoringsproces van 21 scholen die tijdens het ontwikkelproces werden gevolgd op het gebied van XR-implementatie.

De [tweede sectie](#) biedt inzicht in:

- a. De feitelijke acties die actoren binnen de pijlers (RTC's, Lerend Netwerk XR en XR Academy) hebben ondernomen;
- b. Hoe de kernactoren binnen deze pijlers deze acties hebben ervaren;
- c. In welke mate de actiepijlers binnen het XR-actieplan bekend zijn in het Vlaamse onderwijsveld;
- d. Hoe de deelnemers aan de acties van de pijlers deze hebben ervaren.



Onderzoeksluik – sectie I: Vlaanderenbrede bevestigingen en prototypes van de XR-scan

1. Introductie

Voor het design en de verbetering van de XR-scan werd in de looptijd van het onderzoekstraject halfjaarlijks een vragenlijst of prototype van de scan uitgestuurd (Tabel X).

Een [eerste vragenlijst](#) werd in april 2023 Vlaanderenbreed uitgestuurd naar alle scholen met derde graad arbeidsfinaliteit en/of dubbele finaliteit. 198 unieke scholen vulden deze vragenlijst in. Vanuit deze output werd een selectie gemaakt van 80 scholen – 20 per niveau – via een selectieprocedure (zie p. X). Aanvullend werden in september 2023 verdiepende interviews gehouden, telkens bij vijf geselecteerde scholen per niveau. De selectie gebeurde op basis van geografische spreiding en spreiding over de verschillende netten. Scholen die volgens de selectieprocedure overtuigend ingedeeld werden in hun betreffende niveau als ook randgevallen waren interessant om mee te nemen in deze verdiepende interviews.

In november 2023 werd [een tweede prototype](#) uitgestuurd naar de geselecteerde 80 scholen. Negenentwintig scholen vulden de bevestiging volledig in en kregen nadien een eerste versie van de feedback- en inspiratiegids. Aanvullend werden ook hier verdiepende interviews in de vorm van focusgesprekken gehouden ter versterking van de kwaliteit van de XR-scan en bijhorende feedback- en inspiratiegids.

Tot slot werd in april 2024 [1/3e prototype](#) uitgestuurd naar de selectie van 80 scholen, met hierbij 45 respondenten. Deze versie van de XR-scan werd ook opnieuw Vlaanderenbreed gedeeld alsook gedurende een event waarbij enkel de scholen vanuit het Lerend Netwerk aanwezig waren.

Onderstaand kan een overzicht geraadpleegd worden van de verschillende meetmomenten, met bevestiging, aantal respondenten en selectie van participanten.

Meetmoment	Soort bevestiging	N	Selectie participanten
April 2023	Bevestiging Vlaanderenbreed	198 (ook onvolledig)	Alle scholen met derde graad arbeidsfinaliteit en dubbele finaliteit werden aangeschreven.
November 2023	Prototype 2	29	Op basis van de 198 participanten werd een selectie gemaakt van 80 scholen, twintig per niveau. Deze selectie werd verzocht om prototype 1 in te vullen.
April 2024	Prototype 3	45	De vragenlijst werd opnieuw uitgestuurd naar de selectie van 80 scholen.
	Bevestiging Vlaanderenbreed	142	Alle scholen met derde graad arbeidsfinaliteit en dubbele finaliteit werden aangeschreven.



1.1 Unieke participanten

De XR-scan wil een beeld geven van de XR-maturiteit van een school. Daarom was het belangrijk om het schoolprofiel te bevragen en niet het profiel van de invuller. Enkel de functie van de invuller werd bevraagd, maar dit biedt de informatie wie zich verantwoordelijk acht voor het opvolgen van XR in de school.

Omdat het **meso-niveau** hier belangrijk is, werd elke school een unieke participant en werden dubbel ingevulde vragenlijsten verwijderd. Dit werd gedaan op basis van volgende criteria: dezelfde invuller over verschillende vragenlijsten en de functie van de invuller (de versie van de ICT-coördinator primeert over deze van een secretaarsmedewerker). Deze criteria gaven volgende besliskracht om één versie per school te verkrijgen.

1.2 Vragenlijst

De vragenlijsten die werden uitgestuurd op bovenstaande meetmomenten bevatten niet enkel vragen waarmee de scholen hun XR-maturiteit konden inschatten op de verschillende domeinen, maar ook vragen ter evaluatie van het XR-actieplan, die een antwoord konden geven op onderzoeksvraag 4. Deze resultaten worden beschreven in sectie 2 van Deel B 5 (vanaf p. X)

In wat volgt kan u in detail de resultaten van de twee Vlaanderenbrede bevragingen, de twee prototypes en de case Lerend Netwerk nalezen. Elke resultatenbeschrijving wordt ook voorafgegaan door een gedetailleerde beschrijving van de respondenten(selectie), de profielen en non-responsanalyse ... Kortom, er wordt een contextkader beschreven waarin de resultaten dienen gelezen te worden. Tot slot wordt het monitoringsproces van de scholen die de drie prototypes van de scan hebben ingevuld beschreven.

2. State-of-the art: XR in het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs vóór het XR-actieplan

2.1 Inleiding

In april 2023 werd Vlaanderenbreed een kwantitatieve bevraging uitgevoerd met als doel de huidige stand van zaken omtrent XR in het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs in kaart te brengen. Bij aanvang van het project werd het namelijk duidelijk dat er geen recente systematische bevraging beschikbaar was omtrent XR in het Vlaams onderwijs om het verdere projectverloop op te baseren.

2.2 Beschrijving steekproef en analyse

682 scholen in Vlaanderen die beroepsgericht en/of technisch onderwijs aanbieden werden gecontacteerd via verscheidene kanalen (RTC's, nieuwsbrieven, social media, databank onderwijs Vlaanderen) met de vraag om deel te nemen aan de georganiseerde Vlaanderenbrede online bevraging. De uiteindelijke steekproef bestond uit 198 respondenten die telkens verbonden waren aan één specifieke school die technisch en/of beroepsgericht onderwijs aanbood.



In deze studie werd **listwise deletion** toegepast op een vraag-per-vraag basis, waardoor de steekproefgrootte varieerde per vraag. Dit betekent dat voor elke afzonderlijke vraag in de bevraging alleen de respondenten werden opgenomen in de analyse die de vraag volledig en correct hadden beantwoord. Als een respondent een specifieke vraag niet beantwoordde of onvolledig invulde, werd die persoon uitgesloten van de analyse voor die specifieke vraag, maar hun antwoorden op andere vragen, indien volledig, werden wel mee opgenomen in de bijbehorende analyses. Hierdoor varieerde de steekproefgrootte per vraag.

We peilden ook naar bijkomende **achtergrondkenmerken** van de respondenten: onderwijsnet, provincie, schoolgrootte en functie. Deze criteria werden als relevant beschouwd omdat ze implicaties kunnen hebben op de pedagogische visies, beleidsvoering, draagkracht, organisatie en ondersteuning, en specifiek binnen het XR-actieplan (provincie).

2.2.1 Onderwijsnet

Het grootste deel van de respondenten (N=89) die deze vraag beantwoordden geeft aan dat hun school behoort tot het vrij gesubsidieerd onderwijs (58,1%, N=50), gevolgd door het officieel gesubsidieerd onderwijs (21,3%, N=19), het Gemeenschapsonderwijs (19,1%, N=17) en andere (3,4%, N=3).

2.2.2 Provincie

Er werd ook bevraagd in welke provincie de school gelegen was waaraan de respondenten (N=89) verbonden waren. Het grootste deel gaf aan dat hun school gelegen is in Oost-Vlaanderen (27%), gevolgd door Limburg (22,5%), West-Vlaanderen (21,4%) en Antwerpen (18%). De provincies met het laagste aantal respondenten waren Vlaams-Brabant (9%) en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2,3%).

2.2.3 Functies respondenten

De respondenten dienden ook aan te geven welke functies ze uitoefenden binnen de school. Tabel 3 geeft een overzicht van de verscheidene functies. De meesten waren in hun functie(s) aangesteld als Technisch Adviseur-coördinator (18,6%). De respondenten bleken het minst actief als beleidsmedewerker (7,9%) of coördinator (7,9%).

Tabel 3

Functies respondenten (N=140)

Functies die respondenten uitoefenen:	N	%
Technisch adviseur-coördinator	26	18,6%
Directeur	13	9,3%
Leraar	23	16,4%
Beleidsmedewerker	11	7,9%
Pedagogisch ICT-coördinator	20	14,3%
Technisch ICT-coördinator	17	12%
Coördinator	11	7,9%
Andere	19	13,6%



2.2.4 Schoolgrootte (N=86)

De respondenten werden bevraagd naar het aantal leraren dat tewerkgesteld is binnen de school, alsook naar het aantal leerlingen. De meerderheid van de bevraagde respondenten (43%) gaf aan dat er tussen de 501-1000 leerlingen school liepen. In iets meer dan 1/3 van de scholen waaraan de respondenten verbonden waren (32,6%), waren maximaal 500 leerlingen ingeschreven en in bijna 1/4^e van de scholen meer dan 1000 (24,4%).

Qua leraren zijn in de meeste scholen waaraan de respondenten verbonden waren tussen de 100-500 leraren tewerkgesteld (54,7%), gevolgd door minder dan 100 leraren (44,2%). In 1,2% van de scholen betrof het meer dan 500 leraren.

Tabel 4

Overzicht demografische gegevens Vlaanderenbrede bevraging

	Aantal scholen (N)	Percentage (%)
Provincie		
Antwerpen	16	18.0
Oost-Vlaanderen	24	27.0
Limburg	20	22.5
West-Vlaanderen	19	21.3
Vlaams-Brabant	8	9.0
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	2	2.2
Onderwijsnet		
Vrij gesubsidieerd onderwijs	50	58.1
Officieel gesubsidieerd onderwijs	13	15.1
Gemeenschapsonderwijs	17	19.8
Onderwijs voor steden en gemeenten	6	7.0
Andere	3	3.5
Schoolgrootte - aantal leerlingen		
0-500 leerlingen	28	32.6
501-1000 leerlingen	37	43.0
>1000 leerlingen	21	24.4
Schoolgrootte - aantal leraren		
0-100	38	44.2
101-500	47	54.7
>500 leraren	1	1.2



2.3 Resultaten

Op de verzamelde data werd een descriptieve analyse uitgevoerd om de huidige situatie rond XR in het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs te evalueren. Daarnaast werd, waar relevant, een Chi-kwadraattoets toegepast om significante verschillen te identificeren, met een gehanteerd significantieniveau van $p < 0.05$.

2.3.1 Hardware

In de sectie “Hardware” werden de respondenten bevraagd naar het bezit en gebruik van diverse toestellen die XR ondersteunen in hun school (VR-brillen, tablets met AR-applicaties, ...).

In eerste instantie werd nagegaan of er in de scholen waaraan de respondenten verbonden waren reeds gebruik werd gemaakt van dergelijke hardware. Iets minder dan de helft van de respondenten (48%, $N=98$) gaf aan dat dit reeds het geval was, rekening houdend met het feit dat het zowel kon gaan om eigen hardware die werd aangeschaft binnen de school als hardware die werd ontleend via bestaande initiatieven (vb. uitleendienst van de RTC's). Het aantal respondenten dat aangaf dat hun school reeds hardware inzette was niet significant verschillend van het aantal respondenten dat aangaf dat hun school nog geen gebruik maakte van XR-hardware ($\chi^2(1, N=198) = 0.18, p = .670$). Het cijfer van scholen dat reeds hardware gebruikte lag bij deze steekproef beduidend hoger dan wat er werd geobserveerd in de resultaten van de meest recente Monitor voor ICT-integratie in het Vlaams Onderwijs (MICTIVO), waar slechts 20% van de scholen aangaf dat ze reeds gebruik hadden gemaakt van XR-hardware. Belangrijk om hierbij te vermelden is dat het bevragingsmoment overeen kwam. Verder valt op te merken dat in de Vlaanderenbrede bevraging enkel scholen werden opgenomen die technisch en/of beroepsgericht onderwijs aanbieden en dat de steekproef bij de MICTIVO-bevraging niet gelimiteerd was tot enkel dit type scholen.

Hierdoor dient deze observatie met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden, hoewel een hogere mate van gebruik van XR-hardware in scholen met technisch- en beroepsgericht onderwijs in lijn ligt met wat later in de bevraging werd geobserveerd, nl. dat XR het frequentst wordt ingezet voor praktijkvakken en in veel mindere mate voor algemene vakken (zie XR-integratie). De respondenten die aangaven dat hun school al gebruik maakte van XR-hardware werden specifiek bevraagd naar het aantal en type toestellen dat de school ter beschikking had (Tabel 5). De helft van het aantal gerapporteerde toestellen bestond uit XR-brillen van Meta, type Quest. Hiernaast rapporteerden de respondenten ook vaak dat er gebruik wordt gemaakt van tablets om AR-applicaties te runnen (39%). Hololenzes (7,8%) bleken daarentegen minder populair.

Aangezien scholen via de RTC uitleendiensten ook headsets kunnen ontlenen van PICO, werd bij de alternatieven ook de mogelijkheid geboden het aantal PICO headsets te rapporteren. Hoewel deze headsets beschikken over concurrentiële specificaties (vb. resolutie, field-of-view, refresh rate, ...) en vaak goedkoper zijn ten opzichte van de (Meta)Quests, blijken scholen volgens de respondenten deze amper in hun bezit te hebben (6,4%).

Tabel 5

Type en aantal XR-devices ($N=98$)

Vul per device dat uw school bezit het aantal in	N	%
Pico	22	6,4%
Quest	172	49,6%
Hololens	27	7,8%
Tablets (ter ondersteuning van AR-applicaties)	126	36,2%



Naast het type en aantal XR-devices werd ook bevraagd op welke locatie deze toestellen worden bewaard en of er eventueel een specifieke ruimte voorzien is hiervoor. De meeste devices in de scholen blijken geen vaste plaats te hebben en/of worden beheerd via een intern reservatiesysteem (37%). Devices die wel over een vaste plaats beschikken worden meestal gestockeerd in een apart lokaal, waarbij dit voornamelijk een leslokaal of praktijklokaal betreft dat reeds wordt gebruikt voor andere educatieve doeleinden (36%).

Tabel 6

Opslaglocatie XR-devices (N=82)

Op welke locatie(s) op uw school bevinden deze XR-devices zich?	N	%
Geen vaste plaats (vb. via intern reservatiesysteem)	30	36,6%
Praktijklokaal	14	17%
Leslokaal	13	15,9%
XR-lokaal	5	6,1%
Studiezaal, open leercentrum en/of bibliotheek	4	4,9%
Andere	16	19,5%

Aangezien XR-technologie zeer snel evolueert, werden de respondenten (N=43) ook bevraagd naar de ouderdom van de toestellen. Opvallend is dat iets meer dan de helft van de respondenten geen idee heeft hoe oud de toestellen zijn waarover hun school beschikt (52,2%). Van de toestellen waarbij de leeftijd wel gekend was, bleek de meerderheid tussen de 1 en 3 jaar oud te zijn (26,4%). 13,7% van de toestellen was minder dan 1 jaar oud en 7,7% van de toestellen meer dan 3 jaar oud.

2.3.2 Software

In de sectie “software” werden de respondenten bevraagd naar het bezit en gebruik van XR-software in hun school.

De overgrote meerderheid (73%) gaf aan dat hun school nog geen gebruik maakte van XR-software. Een Chi-kwadraat test voor één steekproef werd uitgevoerd, waaruit bleek dat het verschil tussen de frequenties statistisch significant was ($\chi^2(1, N=163) = 34.52, p < 0.001$).

Naast het gebruik van XR-software werd er ook specifiek bevraagd naar het type software dat de scholen waaraan de respondenten verbonden waren ter beschikking hadden. Hierbij rapporteerden de respondenten dat de scholen voornamelijk beschikken over VR-trainingssimulators (30%) en XR-visualisatiesoftware (28%) (zie Tabel 7). De specifieke software die werd gerapporteerd is: Woodcraft VR, Trimble Connect, Painting VR, Constructiv, VR bouwknopen, Thinglink, Sprayverse, Human Anatomy, Unity, Stingray, Dynamic Guides, Arbor XR, Vivista, Sketchup Viewer, Werken op hoogte, Virtueel lessen, Vriool, Cospaces, VRSketch, Simlab, SAVR, Passerelle en Youtube VR.



Tabel 7

Bezit XR-software: type software (N=38)

Welk type XR-software is aanwezig op uw school?	N	%
VR-trainingssimulator	23	30,3%
XR-visualisatie	25	39,6%
VR-gaming	15	28,3%
Managementsoftware voor beheer van XR-devices	7	13,2%
VR sociale platformen	4	7,6%
Andere (specificeer)	6	11,3%

2.3.3 Ontbrekende hardware en software

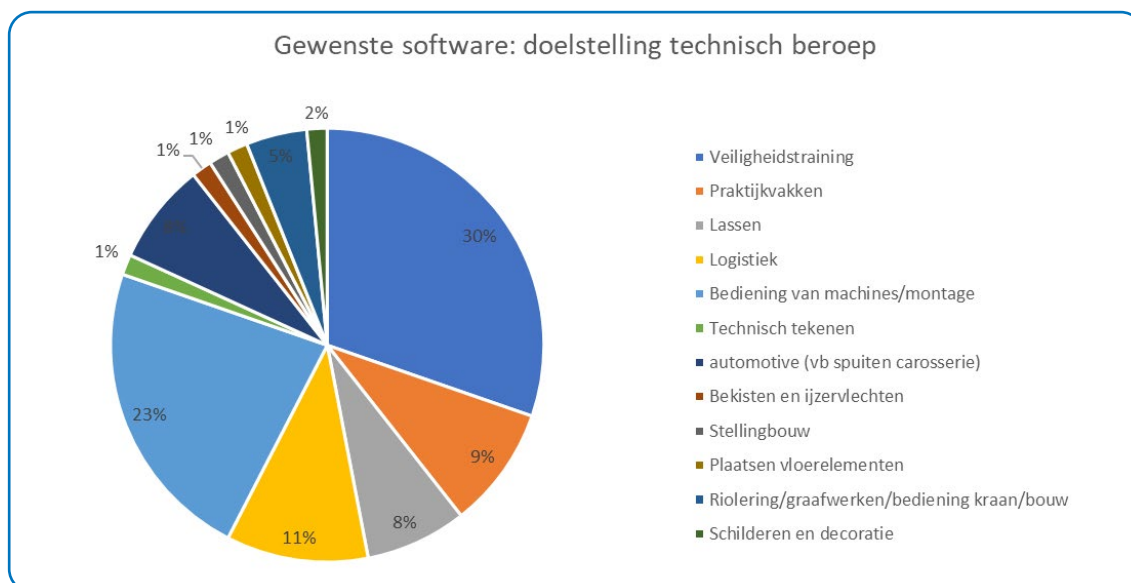
Naast de aanwezige hardware en software werd er ook gepeild naar de hardware en software die volgens de respondenten nog ontbreekt. De meeste softwaretoepassingen waarover men graag zou beschikken hebben als doelstelling het aanleren/toepassen van kennis/vaardigheden die gedoceerd werden binnen praktijkgerichte vakken.

Deze vakken kunnen op basis van een thematische analyse worden gesitueerd in volgende domeinen (N=103):

- Vakken uit de STEM-opleidingen (STEM elektriciteit, STEM hout, STEM koeling, wiskunde, labo's, biologie & chemie, zonnepanelen ...) (N=22, 21,6%)
- Vakken uit beroepsgerichte opleidingen met als doelstelling de uitvoering van een technisch beroep (praktijkvakken, logistiek, bediening van machines en montage, (stelling)bouw, lassen, bekisten en ijzervlechten, plaatsen vloerelementen, riolering, graafwerken, bediening kraan, bouw, agrarische activiteiten, schilderen en decoratie, veiligheid) (N=67, 65,7%)
- Vakken uit beroepsgerichte opleidingen met als doelstelling de uitvoering van een zorggericht beroep (EHBO, anatomie, ...) (N=8, 7,8%)
- Vakken uit beroepsgerichte opleidingen met als doelstelling het aanleren van communicatieve vaardigheden (Talen, Verkoop) (N=5, 4,9%)

Uit de analyse kwam naar voor dat de meeste softwaretoepassingen waar vraag naar is geconnecteerd zijn met vakken uit beroepsgerichte opleidingen met als doelstelling de uitvoering van een technisch beroep (66%) en in mindere mate vakken uit de STEM-opleidingen (21%). De vakken die het minst werden gerapporteerd waren vakken uit de beroepsgerichte opleidingen met als doelstelling het aanleren van communicatieve vaardigheden. Bij de vakken met als doelstelling de uitvoering van een technisch beroep blijkt dat er een uitgesproken vraag is naar ondersteuning m.b.v. XR voor het aanleren van veiligheid(procedures) (30,3%) en montage/bediening van machines (22,7%). Figuur 5 geeft een overzicht van alle doelstellingen en percentage.

Hiernaast werden de respondenten bevraagd naar de hardware waarover zij in de toekomst wensen te beschikken (N=191). Uit de analyse blijkt dat er voornamelijk vraag is naar VR-headsets (31,9%, N=36) en Hololenzen (21,2%, N=24). Op heden blijken de scholen waaraan de respondenten verbonden waren voornamelijk al te beschikken over VR-headsets en tablets maar amper over hololenzen (zie XR-hardware). Bijna 1/4 van de bevroegde respondenten geeft ook aan geen idee te hebben welke hardware zij wensen en/of zijn de verschillende opties nog aan het onderzoeken (24,8%). De andere gewenste toestellen waren: tablets (12,4%, N=14), mixed-reality headsets (7,10%, N=8) en smartphones (2,65%, N=3).



Figuur 5
Gewenste software voor technisch beroepsonderwijs

2.3.4 XR-beleid

De status van het huidige XR-beleid in de scholen werd bevraagd aan de hand van 15 stellingen, waarbij de respondenten konden aangeven in welke mate ze het eens of oneens waren met de stelling. De mate waarin men het eens/oneens was met een stelling werd gemeten met een Likertschaal van zeven punten, waarbij de opties varieerden van 1 ('helemaal niet mee eens') tot 7 ('helemaal mee eens'). Deze methodologie stelt ons in staat om het huidige XR-beleid in scholen kwantitatief te analyseren. Om een consistente interpretatie van de scores mogelijk te maken, werden de scores voor de drie negatief geformuleerde stellingen omgekeerd. Dit betekent dat voor deze stellingen een score van 1 werd omgezet naar 7, 2 werd omgezet naar 6, enzovoort. Door deze omkering konden we een algemeen gemiddelde berekenen dat een eenduidige indicatie geeft van de mate waarin het XR-beleid in de scholen aanwezig is. De algemene gemiddelde score over de 15 stellingen was 4.19 (SD=1.72) (Tabel 8), waarbij er een neutrale tot licht positieve houding aanwezig bleek t.o.v. het huidige XR-beleid.

Een standaardafwijking van 1.72 op een schaal van 1 tot 7 wijst op een eerder hoge spreiding van de scores en reflecteert een behoorlijke variatie in de antwoorden.

Uit de analyse van de afzonderlijke stellingen blijkt dat de respondenten XR overwegend als een veilige technologie beschouwen. De stelling: "Onze school is van mening dat XR leidt tot veiligere leersituaties" werd over alle stellingen het meest positief beoordeeld ($M=5.24$). Deze positieve benadering t.a.v. XR lijkt zich echter niet verder te zetten in de uitrol van een concreet beleidsplan om hiermee aan de slag te gaan. De stellingen "Onze school heeft een uitgewerkt XR-beleidsplan" en "Onze school heeft een duidelijke visie omtrent educatief XR-gebruik" werden gemiddeld genomen het laagst gescoord van alle stellingen (resp. 2.38 en 3.09). Dit impliceert dat er op basis van de kwantitatieve gegevens in de meeste scholen waaraan de respondenten verbonden waren, geen heldere visie aanwezig is hieromtrent en er bijgevolg ook een uitgewerkt XR-beleidsplan ontbreekt. De spreiding van de antwoorden op deze stellingen is echter relatief groot, met standaarddeviaties van respectievelijk 1.54 en 1.73, wat erop wijst dat er aanzienlijke variatie is tussen



scholen. Een beperkt aantal scholen blijkt te beschikken over een uitgewerkt beleid en duidelijke visie op XR maar dit lijkt eerder de uitzondering dan de regel. Bijna 73,4% van de scholen geeft namelijk aan dat ze het in min of meerdere mate oneens zijn met de stelling dat ze beschikken over een beleidsplan en 53% geeft aan dat een duidelijke visie ontbreekt.

Uit de bevraging blijkt wel dat scholen bereid zijn hun leraren te ondersteunen in het uitwisselen van XR-materiaal binnen de school ($M=4.92$) en dat zij hun lerarenteam aanmoedigen om professionaliseringsactiviteiten te volgen rond XR buiten de school ($M=4.53$).

Samengevat lijkt het er dus op dat de respondenten XR beschouwen als een veilige technologie die een meerwaarde kan bieden voor het huidige onderwijs. Er is een zekere welwillendheid om met deze technologie aan de slag te gaan, waarbij wordt beoogd om individuele acties van leraren te ondersteunen, bijv. door het faciliteren van de uitwisseling van materiaal. Hiernaast wordt er gerapporteerd dat de scholen leraren stimuleren om zich te professionaliseren.

Tabel 8

Stellingen XR-beleid volgens 7-punt Likertschaal ($N=128$) (*1= helemaal niet mee eens; 7= helemaal mee eens)

Gemiddelde scores XR-beleid*	M(SD) (Md)
Onze school heeft een uitgewerkt XR-beleidsplan	2.38 (1.54) (2.00)
Onze school heeft een duidelijke visie omtrent educatief XR-gebruik	3.09 (1.73) (3.00)
Onze school stimuleert leraren in het educatief gebruik van XR	3.13 (1.84) (3.00)
Onze school moedigt leraren aan om professionaliseringsactiviteiten te volgen buiten de school.	4.53 (1.76) (5.00)
Onze school ondersteunt leraren in het uitwisselen van XR-materialen binnen de school (bvb. hardware, software, leermiddelen,...)	4.92 (1.56) (5.00)
Onze school ondersteunt leraren, binnen de school, in het uitwisselen van ervaringen met betrekking tot het gebruik van XR in hun lessen	4.13 (1.83) (4.00)
Onze school ondersteunt leraren in het educatief gebruik van XR door het organiseren van professionaliseringsactiviteiten binnen de eigen school/scholengemeenschap (bijvoorbeeld door een externe dienstverstrekker uit te nodigen of door de eigen ICT-coördinator)	4.09 (1.93) (4.00)
Onze school biedt didactische ondersteuning aan wanneer XR wordt ingezet in de les	3.89 (1.83) (4.00)
Onze school biedt technische ondersteuning aan wanneer XR wordt ingezet in de les	4.16 (1.76) (4.00)
Onze school verwacht dat leraren zelf uitzoeken hoe ze XR kunnen gebruiken in de les	3.98 (1.57) (4.00)
Onze school verwacht dat collega-leraren elkaar didactische ondersteuning bieden als ze XR gebruiken in de les	3.17 (1.80) (5.00)
Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie leidt tot veiligere leersituaties	5.24 (1.42) (5.00)
Onze school voorziet financiële middelen om XR te integreren.	3.94 (1.87) (4.00)

2.3.5 XR-professionalisering

Het XR-professionaliseringsaanbod werd bevestigd in de scholen aan de hand van 7 stellingen. Hierbij dienden de respondenten opnieuw aan te geven in welke mate ze het eens of oneens waren met elke stelling. De mate waarin men het eens/oneens was, werd gemeten met een Likertschaal van zeven punten, waarbij de opties varieerden van 1 ('helemaal niet mee eens') tot 7 ('helemaal mee eens').



De gemiddelde scores op deze stellingen varieerden tussen 3.10 en 3.98, met een algemeen gemiddelde van 3.43 (SD=1.72), wat wijst op een neutrale tot licht negatieve beoordeling van de huidige professionaliseringsactiviteiten die worden aangeboden of ondernomen. De hoge standaardafwijking op alle stellingen reflecteert dat er behoorlijk wat variatie is in de antwoorden (zie Tabel 8).

De stelling die gemiddeld genomen het hoogst werd gescoord, reflecteert de mate waarin leraren proactief aan de slag gaan om bij te leren over alles wat met XR in het onderwijs te maken heeft ($M=3.98$, $SD=1.76$). Deze stelling werd neutraal beoordeeld. De stelling die het laagst werd gescoord had betrekking tot het volgen van (online) professionaliseringsactiviteiten om XR-competenties bij te spijkeren ($M=3.10$, $SD=1.69$). De respondenten beoordeelden deze stelling neutraal tot licht negatief. Ook het huidige aanbod wordt ervaren als eerder ontoereikend ($M=3.38$, $SD=1.66$), wat erop duidt dat er nog nood is aan verdere inspanningen om het professionaliseringsaanbod uit te breiden of beter af te stemmen op de leraren.

Tabel 9

Stellingen XR-professionalisering volgens 7-punt Likertschaal ($N=122$) (*1= helemaal niet mee eens; 7= helemaal mee eens)

Gemiddelde scores XR-professionalisering*	M(SD) (Md)
Leraren volgen (al dan niet online) professionaliseringsactiviteiten rond educatief gebruik van XR.	3.16 (1.76)(3)
Leraren volgen al geregeld (al dan niet online) professionaliseringsactiviteiten om hun XR-competenties bij te spijkeren.	3.10(1.69)(3)
Leraren proberen op de hoogte te blijven van alles wat met XR in het onderwijs te maken heeft.	3.69(1.77)(4)
Leraren van mijn school nemen zelf initiatieven om bij te leren over alles wat met XR in het onderwijs te maken heeft.	3.98(1.76)(4)
Er is een professionaliseringsaanbod voor leraren over het technisch gebruik van XR.	3.38(1.70)(3)
Er is een professionaliseringsaanbod voor leraren over het pedagogisch-didactisch gebruik van XR.	3.34(1.70)(3)
Over het algemeen is het professionaliseringsaanbod voor leraren met betrekking tot XR toereikend.	3.38(1.66)(3)

2.3.6 XR-integratie

In de bevraging werd eveneens gepeild naar de mate waarin XR op dit moment geïntegreerd is in de lessen. In eerste instantie werd er in kaart gebracht of scholen reeds gebruik maakten van XR-technologie in de les, waarbij de respondenten ($N=115$) konden aangeven of dit al dan niet reeds het geval was met "Ja" of "Nee". De overgrote meerderheid (70%, $N=80$) rapporteerde dat zij hier geen gebruik van maken. Via een Chi-kwadraat-test kon worden aangetoond dat de verdeling van het aantal "Ja" en "Nee" antwoorden significant verschilde van de gelijkmatige verdeling (50% ja/50% nee) ($\chi^2(1, N=115)=18.043$, $p<0.001$).

Naast de mate waarin XR-technologie reeds wordt ingezet, werden de respondenten ook bevraagd over de pedagogische-didactische competenties van de leraren. Deze bepalen mee of het inzetten van deze technologie op een efficiënte en effectieve manier kan gebeuren. Elf verschillende competenties werden aangeboden, waarbij respondenten telkens dienden aan te geven in welke mate ze het eens waren dat hun schoolteam over deze competenties beschikte. De mate waarin men het eens/oneens was werd gemeten



met een Likertschaal van zeven punten, waarbij de opties varieerden van 1 ('helemaal niet mee eens') tot 7 ('helemaal mee eens').

De gemiddelde score op de stellingen varieerde tussen 3.03 en 3.97, met een algemeen gemiddelde van 3.45 (SD=1.84) over de verschillende stellingen. Dit wijst op een neutrale tot licht negatieve beoordeling van de aanwezige pedagogisch-didactische competenties. De hoge standaardafwijking op alle stellingen reflecteert dat de mate van overeenstemming onder de bevroegden voor elke stelling eerder laag is.

De stellingen met de hoogste gemiddelde scores, die tevens duiden op een neutraliteit tot lichte negativiteit ten aanzien van de aanwezige pedagogisch-didactische competenties waren: "Gebruik maken van XR-technologie om leerlingen te motiveren voor een actief leerproces" (M=3.97, SD=1.91), "Inschatten of bepaalde XR-toepassingen (software) geschikt zijn om in de les te gebruiken" (M=3.90, SD=1.83), en "Inschatten in welke leersituaties het gebruik van XR-technologie geschikt is" (M=3.75, SD=1.81). Deze drie stellingen hebben voornamelijk betrekking op de beoogde inzet, voorbereiding en planning van het gebruik van XR in de lessen, zoals het bepalen van geschikte toepassingen en het inschatten van leersituaties.

De stellingen die het laagst scoren zijn meer gericht op de stappen die uitgevoerd moeten worden wanneer men effectief XR wil gaan inzetten in de lessen nl. "Lesmateriaal ontwikkelen en/of aanpassen zodat het geschikt is voor gebruik van XR-technologie in de lessen" (M=3.07, SD=1.82), "Gebruik maken van XR-technologie tijdens het evaluatieproces" (M=3.03, SD=1.81) en "Dankzij hun kennis en expertise problemen met XR-technologie efficiënt oplossen" (M=3.06, SD=1.74) (zie Tabel 10). Samengevat suggereren deze bevindingen dat er marge is om de pedagogisch-didactische competenties te verbeteren, voornamelijk degene die noodzakelijk zijn om XR op een praktische manier te gaan integreren in de lessen.

Tabel 10

Pedagogisch-didactische competenties (N=122) volgens 7-punt Likertschaal (N=122) (*1= helemaal niet mee eens; 7= helemaal mee eens)

Gemiddelde scores competenties*	M(SD)(Md)
Inschatten in welke leersituaties het gebruik van XR-technologie geschikt is.	3.75 (1.81)(4)
Inschatten of bepaalde XR-toepassingen (software) geschikt zijn om in de les te gebruiken.	3.90(1.83)(4)
Lesmateriaal ontwikkelen en/of aanpassen zodat het geschikt is voor gebruik van XR-technologie in de lessen.	3.07(1.82)(3)
Gebruik maken van XR-technologie om leerlingen voor te bereiden op realistische werksituaties.	3.58(1.93)(3)
Leerlingen aanleren hoe ze met vakspecifieke XR-software-programma's kunnen werken	3.46(1.92)(3)
Gebruik maken van XR-technologie zodat ze kunnen differentiëren tussen leerlingen.	3.47(1.90)(3)
Gebruik maken van XR-technologie om leerlingen te motiveren voor een actief leerproces.	3.97(1.91)(5)
Gebruik maken van XR-technologie om samenwerkend leren te ondersteunen.	3.34(1.79)(3)
Gebruik maken van XR-technologie tijdens het evaluatieproces.	3.03(1.81)(3)
XR-technologie gebruiken om leerlingen met een functiebeperking te ondersteunen.	3.30(1.76)(3)
Dankzij hun kennis en expertise problemen met XR-technologie efficiënt oplossen.	3.06(1.74)(3)

Naast de gepresenteerde stellingen werd er ook bevroegd in welke vakken en met welke frequentie XR reeds werd ingezet. De frequentie werd omgezet naar een Likertschaal van 1 tot 7 (1 = nooit, 2 = enkele keren per



jaar, 3 = maandelijks, 4 = een of meerdere keren per maand, 5 = wekelijks, 6 = dagelijks, 7 = meerdere keren per dag). De hoogste frequentie qua gebruik werd geobserveerd in de praktijkvakken ($M=32$, $SD=1.11$), gevolgd door de STEM-vakken ($M=2.33$, $SD=1.25$), al reflecteren de hoge standaardafwijkingen wel sterke variatie in de antwoorden van de respondenten. De laagste score werd geobserveerd op de Taalvakken ($M=1.30$, $SD=0.67$), wat aangeeft dat het gebruik van XR-technologie voor deze vakken zeldzaam is. Algemene vakken ($M=1.70$, $SD=0.93$) en Andere vakken (1.52 , $SD=0.97$) hadden eveneens lage maar iets minder extreme scores.

De procentuele verdeling zoals aangegeven in Tabel 11 kan deze verschillen verduidelijken, waarbij het opvalt dat XR-technologie het meest wordt gebruikt in de Praktijkvakken en STEM-vakken. In de Praktijkvakken rapporteerde 48.48% van de respondenten dat ze XR-technologie enkele keren per jaar gebruiken, terwijl 24.24% aangaf het maandelijks te gebruiken. Voor STEM-vakken gaf 34.29% van de respondenten aan XR-technologie enkele keren per jaar te gebruiken en 17.14% gebruikte het maandelijks. Hiertegenover stond dat een overgrote meerderheid van de respondenten aangaf nooit XR-technologie te gebruiken in Taalvakken (81.82%) en Algemene vakken (60.61%). De frequentie van XR-gebruik in de categorie Andere vakken was vergelijkbaar met deze in Taalvakken, waarbij 78.79% van de respondenten aangaf nooit XR-technologie te gebruiken.

Een verklaring waarom XR minder wordt ingezet voor taalvakken kan gevonden worden in het feit dat de noodzaak en voordelen van het inzetten van XR voor deze vakken minder voor de hand liggend zijn. Voor technische vakken is het overduidelijk dat via XR bijvoorbeeld de veiligheidsrisico's verminderd kunnen worden tijdens het oefenen, er kan bespaard worden op oefenmateriaal en dat visuele, waarheidsgetrouwe 3D-weergaves een meerwaarde kunnen bieden. Voor het aanleren van taalvakken en algemene vakken is dit tot op heden minder of niet van toepassing waardoor de meerwaarde ook minder "zichtbaar" is. Er wordt verwacht dat de recente evoluties binnen artificiële intelligentie en de inbedding ervan in onderwijsleerprocessen, ook kansen zullen bieden voor de ontwikkeling van AI-aangestuurde XR-applicaties bijvoorbeeld voor het inoefenen van taaldialogen in een vreemde taal.

Er werd eveneens gevraagd hoeveel leraren daadwerkelijk XR gebruiken in deze of andere lessen. Uit de gegevens blijkt dat bijna de helft van de respondenten aangaf dat in hun school hoogstens 5 leraren gebruik maken van XR-technologie (49%) en het grootste aandeel van de respondenten (88,9%) rapporteerde dat maximaal 10 leraren dit doen. Slechts een minderheid rapporteerde dat in hun lerarenteam meer dan 10 leraren met XR aan de slag te gaan (12,1%). Samengevat wijzen de bevindingen er dus op dat XR nog niet op grote schaal wordt toegepast. Dit ligt in lijn met de bevindingen uit de meest recente MICTIVO bevraging, waarbij 91,7% van de leraren aangeven dat ze nooit gebruik maken van XR voor educatieve doeleinden.



Tabel 11

Toepassing en frequentie van XR-gebruik in de les (N=33)

In welke vakken en met welke frequentie wordt XR-technologie reeds toegepast in de lessen?	Nooit	Enkele keren per jaar	Maandelijks	1 of meerdere keren per maand	Wekelijks	Dagelijks	Meerdere keren per dag	M(SD)(Md)
Taalvakken	81,8%	9,1%	6,1%	3%	0%	0%	0%	1.30 (0.67)(1.00)
STEM	25,7%	34,3%	17,1%	11,4%	5,7%	0%	0%	2.33 (1.25)(2.00)
Praktijk	15,1%	48,5%	24,2%	9,1%	0%	3,03%	0%	2.39 (1.11)(2.00)
Algemene vakken	60,6%	21,2%	6,1%	12,1%	0%	0%	0%	1.70 (0.93)(1.00)
Andere	78,8%	6,1%	3%	6,1%	0%	0%	0%	1.52 (0.91)(1.00)

De respondenten die aangaven dat XR-technologie wordt gebruikt in de lessen werden specifiek bevestigd naar de aard van het gebruik (doelstellingen, plaats in het onderwijsleerproces, ...). 16 mogelijkheden om XR in te zetten werden gepresenteerd, waarbij de respondenten dienden aan te geven hoe frequent ze XR inzetten voor elke toepassing op een Likertschaal van 1 ('nooit') tot 7 ('dagelijks').

De gemiddelde score varieerde tussen 1.27 en 2.55, met een algemeen gemiddelde van 1.92 (SD=0.98). Dit wijst erop dat leraren XR voor de vermelde toepassingen nooit of slechts enkele keren per jaar inzetten. Een standaardafwijking van 0.98 op een schaal van 1 tot 7 wijst op een matige spreiding van de scores en impliceert dat de gerapporteerde frequentie van het gebruik over alle toepassingen relatief gelijkaardig is. Ook voor de afzonderlijke toepassingen zijn de standaardafwijkingen relatief laag, wat impliceert dat er ook een behoorlijke mate van consensus was voor elke toepassing afzonderlijk. De toepassingen waarvoor XR het vaakst ingezet wordt blijken het motiveren van de leerlingen (M=2.55, SD=1.12), het bieden van oefenkansen (M=2.42, SD=1.09) en het visualiseren van complexe en/of abstracte concepten. De toepassingen waarvoor XR het minst frequent wordt ingezet zijn naast andere (M=1.27, 0.67), het ondersteunen van leerlingen met een functiebeperking (M=1.52, SD=0.97) en collaboratief leren (M=1.58, SD=0.83) (zie Tabel 12).

**Tabel 12**

Aard van XR-gebruik in de lessen (N=33) volgens 7-punt Likertschaal

*1=nooit, 2=enkele keren per jaar, 3=Eén of meerdere keren per maand, 4=wekelijks, 5=Meerdere keren per week, 6=dagelijks, 7=meerdere keren per dag

Gemiddelde scores gebruik XR*	M(SD)(Md)
Differentiëren (extra oefenmogelijkheden voor zwakkere/sterkere leerlingen.	2.06 (1.20)(2)
Leerlingen veel oefenkansen te geven.	2.42 (1.09)(2)
Motiveren.	2.55 (1.12)(2)
Visualiseren van complexe en/of abstracte concepten.	2.36 (0.99)(2)
Vorbereiden op realistische werksituaties.	2.24(1.09)(2)
Samenwerkend te leren (vb. communicatievaardigheden, onderzoekend leren)	1.58(0.83)(1)
De opleiding te herwaarderen.	2.12(1.19)(2)
Te evalueren.	1.61(1.00)(1)
Gevaarlijke situaties in te oefenen.	1.94(0.86)(2)
Veiligheidsprocedures in te oefenen.	2.09 (0.91)(2)
Dure machines of instrumenten te vervangen.	1.91(0.95)(2)
Leerlingen empathie bij te brengen.	1.70(1.02)(1)
Verre verplaatsingen vermijden.	1.61(0.75)(1)
Omslachtige organisatie vermijden.	1.55(0.83)(1)
Leerlingen met een functiebeperking te ondersteunen.	1.52(0.97)(1)
Andere.	1.27(0.67)(1)

Hierop volgend werden de respondenten bevraagd naar de mate waarin hun school voldoende uitgerust is voor de implementatie van XR-technologie in de lessen. Er werden 10 stellingen aangeboden waarbij de respondenten dienden aan te geven in welke mate ze het eens/oneens waren. De mate waarin men het eens/oneens was werd gemeten met een Likertschaal van zeven punten, waarbij de opties varieerden van 1 ('helemaal niet mee eens') tot 7 ('helemaal mee eens'). Om een consistente interpretatie van de scores mogelijk te maken, werd de score voor de negatief geformuleerde stelling omgekeerd. Dit betekent dat voor deze stelling een score van 1 werd omgezet naar 7, 2 werd omgezet naar 6, enzovoort. Door deze omkering konden we een algemeen gemiddelde berekenen dat een eenduidige indicatie geeft van de mate waarin de infrastructuur als positief wordt beoordeeld. De gemiddelde score varieerde tussen 3.39 en 5.30, met een algemeen gemiddelde van 4.21 (SD=1.82), wat duidt op een neutrale tot positieve beoordeling van de aanwezige XR-infrastructuur en -ondersteuning in scholen. De hoge standaardafwijkingen op de verschillende stellingen reflecteren een behoorlijk grote variatie in de antwoorden op elke stelling.

De stellingen met de hoogste gemiddelde scores zoals "In mijn school is er ruimte om XR-devices op te laden" (M= 5.30, SD= 1.62), "In mijn school is het netwerk/internet toereikend voor het gebruik van XR-devices" (M=5.00, SD=1.80) en "In mijn school krijgen de leraren voldoende toegang tot XR-devices" (M=4.52, SD = 1.65) hebben algemeen betrekking op de fysieke en technische infrastructuur van de scholen en op de toegang tot XR-devices, die positief wordt beoordeeld. Dit wordt eveneens ondersteund door de gemiddelde score op de stelling "In mijn school ondervinden leraren vaak technische problemen wanneer zij met XR-devices van school werken" (M=3.39, SD= 1.68), die het laagst van alle stellingen wordt gescoord. Lage scores werden



eveneens gegeven aan de stellingen “Mijn school beschikt over voldoende XR-devices om te implementeren in de klaspraktijk” ($M=3.57$, $SD=1.85$), “Mijn school beschikt over voldoende XR-devices om de vooropgestelde leerdoelstellingen te bereiken” ($M=3.59$, $SD=1.87$) en “In mijn school krijgen leerlingen voldoende toegang tot XR-devices” ($M=3.61$, $SD=1.62$) (zie Tabel 13).

Samengevat blijkt dat de aanwezige XR-infrastructuur positief wordt beoordeeld. Respondenten rapporteren dat de leraren binnen hun school voldoende toegang hebben tot XR-devices. Opvallend is dat de toegang voor leerlingen tot XR-devices en de mogelijkheden om de lesdoelstellingen te bereiken met de aanwezige infrastructuur eerder negatief beoordeeld wordt. Dit suggereert dat hoewel de leraren wat er aanwezig is van infrastructuur positief beoordelen, er idealiter meer toestellen en mogelijkheden zouden moeten zijn om deze succesvol te kunnen inzetten in de klascontext om de lesdoelstellingen te bereiken.

Tabel 13

Stellingen over de XR-infrastructuur ($N=44$) volgens 7-punt Likertschaal ($N=122$) (*1= helemaal niet mee eens; 7= helemaal mee eens)

Gemiddelde XR-infrastructuur	M(SD)(Md)
Mijn school beschikt over voldoende XR-devices om XR te implementeren in de klaspraktijk.	3.57(1.85)(4)
Mijn school beschikt over voldoende XR-devices om de vooropgestelde lesdoelstellingen te bereiken.	3.59(1.87)(4)
Mijn school kan over voldoende XR-devices beschikken om XR-technologie te implementeren in de klaspraktijk.	3.73(1.88)(4)
In mijn school ondervinden leraren vaak technische problemen wanneer zij met XR-devices van school werken.	3.39(1.68)(4)
In mijn school krijgen de leerlingen voldoende toegang tot XR-devices.	3.61(1.62)(4)
In mijn school krijgen de leraren voldoende toegang tot XR-devices.	4.52(1.65)(5)
In mijn school is er ruimte om de XR-devices op te laden en te bewaren.	5.30(1.62)(6)
In mijn school verloopt de setup van XR-devices vlot.	4.30(1.47)(4)
In mijn school is de duurzaamheid van de XR-devices toereikend.	4.25(1.75)(5)
In mijn school is het netwerk/internet toereikend voor het gebruik van XR-devices.	5.00(1.80)(5)

2.3.7 XR-competenties

In de bevraging was er ook aandacht voor de competenties waarover de leraren en leerlingen beschikken om aan de slag te gaan met XR.

De competenties werden bevraagd via het aanbieden van verschillende stellingen, waarbij respondenten dienden aan te geven in welke mate ze het eens/oneens waren hiermee. De mate waarin men het eens/oneens was werd gemeten met een Likertschaal van zeven punten, waarbij de opties varieerden van 1 ('helemaal niet mee eens') tot 7 ('helemaal mee eens'). In Tabel 14 worden de scores weergegeven op de stellingen met betrekking tot de competenties van de leraren. De gemiddelde score varieerde tussen 3.35 en 4.95, met een algemeen gemiddelde van 4.31 ($SD=1.48$), wat duidt op een overwegend neutrale tot positieve beoordeling van de aanwezige competenties bij leraren. De standaardafwijking is relatief hoog, zowel overkoepelend als voor elke stelling afzonderlijk. De relatief hoge standaardafwijking op alle stellingen reflecteert dat er enige variatie is in de antwoorden voor elke stelling. De stellingen die positief en tevens ook het hoogst werden gescoord, hadden voornamelijk betrekking op de intentie om zich te informeren rond XR en deze technologie te verkennen.



Voorbeelden hiervan waren “Mijn lerarenteam is geïnteresseerd in het werken met XR-technologie voor educatieve doeleinden” ($M=4.77$, $SD=1.39$), “Mijn lerarenteam wil zich informeren over de mogelijkheden van XR-technologie voor educatieve doeleinden” ($M=4.95$, $SD=1.46$) en “Mijn lerarenteam plant om in de toekomst gebruik te maken van XR-technologie” ($M=4.65$, $SD=1.57$). Er is dus volgens de respondenten een bepaalde bereidwilligheid aanwezig bij de lerarenteams om zich te informeren over de mogelijkheden en in de toekomst stappen te zetten. Stellingen die het laagst werden gescoord waren de stellingen: “Mijn lerarenteam vindt XR-technologie gebruiksvriendelijk” ($M=3.85$, $SD=1.34$) en “Mijn lerarenteam vindt het gemakkelijk om vaardig te worden in het gebruik van XR-technologie” ($M=3.35$, $SD=1.30$), wat erop wijst dat gemiddeld genomen, de respondenten het hiermee enigszins oneens zijn. Er lijkt dus nog ruimte voor verbetering wat betreft het voeden van de overtuiging dat XR een technologie is waarmee leraren vlot aan de slag kunnen.

De ingeschatte competenties van de leerlingen t.a.v. XR werden aan de hand van 8 stellingen bevraagd. De gemiddelde score varieerde tussen 3.96 en 4.83, met een algemeen gemiddelde van 4.31 ($SD=1.60$), wat duidt op een overwegend neutrale tot positieve beoordeling van de ingeschatte aanwezige competenties van de leerlingen. Een standaardafwijking van 1.60 op een schaal van 1 tot 7 wijst op een behoorlijke spreiding van de scores en impliceert dat er enige variatie aanwezig is (zie Tabel 15).

De stelling met de hoogste gemiddelde score was ‘Mijn leerlingen leren graag met behulp van XR-technologie’ ($M = 4.83$, $SD = 1.57$), gevolgd door ‘Mijn leerlingen verwerven meer en sneller competenties wanneer ze XR-technologie gebruiken’ ($M = 4.49$, $SD = 1.58$). Dit suggereert dat volgens de respondenten, leraren verwachten dat deze aspecten van XR-technologie meer gewaardeerd worden dan andere. De competenties die het laagst werden gescoord waren “Mijn leerlingen kunnen hun schooltaken beter uitvoeren met behulp van XR-technologie” ($M= 3.96$, $SD=1.52$) en “Mijn leerlingen kunnen met XR-technologie werken” ($M=4.05$, $SD=1.63$).

Samengevat tonen de resultaten aan dat volgens de respondenten, leraren enigszins positief zijn over het potentieel van XR-technologie om het leerproces te bevorderen en leerlingen te motiveren maar dat er nog onzekerheden zijn over de praktische vaardigheden van leerlingen en de directe toepasbaarheid van XR in het uitvoeren van schooltaken.

**Tabel 14**

Stellingen over de competenties leraren (N=100) volgens 7-punt Likertschaal (*1= helemaal niet mee eens; 7= helemaal mee eens)

Gemiddelde competenties leraren*	M(SD) (Md)
Mijn lerarenteam is geïnteresseerd in het werken met XR-technologie voor educatieve doeleinden.	4.77(1.39)(5)
Mijn lerarenteam wil zich informeren over de mogelijkheden van XR-technologie voor educatieve doeleinden.	4.95(1.46)(5)
Mijn lerarenteam vindt het belangrijk om XR-technologie te gebruiken voor educatieve doeleinden.	4.33(1.47)(4)
Mijn lerarenteam vindt het boeiend om met anderen over XR-technologie te praten.	4.35(1.56)(4)
Mijn lerarenteam vindt kennis van XR-technologie nuttig voor hun job.	4.30(1.47)(4)
Mijn lerarenteam vindt XR-technologie gebruiksvriendelijk.	3.85(1.34)(4)
Mijn lerarenteam wil zich professionaliseren in het gebruik van XR-technologie.	4.68(1.50)(5)
Mijn lerarenteam vindt het gemakkelijk om vaardig te worden in het gebruik van XR-technologie.	3.35(1.30)(4)
Mijn lerarenteam plant om in de toekomst gebruik te maken van XR-technologie.	4.65(1.57)(5)
Mijn lerarenteam is ervan overtuigd dat lesdoelstellingen sneller kunnen worden bereikt met behulp van XR-technologie.	4.13(1.43)(4)
Mijn lerarenteam is ervan overtuigd dat lesdoelstellingen beter kunnen worden bereikt met behulp van XR-technologie.	4.09(1.56)(4)

Tabel 15

Stellingen over de competenties leerlingen (N=100) volgens 7-punt Likertschaal (*1= helemaal niet mee eens; 7= helemaal mee eens)

Gemiddelde XR-competenties leerlingen*	M(SD) (Md)
Mijn leerlingen kunnen met XR-technologie werken	4.05 (1.63)(4)
Mijn leerlingen leren graag met behulp van XR-technologie	4.83(1.57)(5)
Mijn leerlingen kunnen zelfstandig oefeningen maken met behulp van XR-technologie	4.25(1.68)(4)
Mijn leerlingen kunnen creatief zijn met XR-technologie	4.23 (1.61)(4)
Mijn leerlingen kunnen hun lesdoelstellingen beter bereiken (ter voorbereiding van de beroepscompetenties) wanneer zij XR-technologie gebruiken	4.35(1.60)(4)
Mijn leerlingen kunnen hun schooltaken beter uitvoeren met behulp van XR-technologie	3.96(1.52)(4)
Mijn leerlingen verwerven meer competenties wanneer ze XR-technologie gaan gebruiken	4.49 (1.58)(5)
Mijn leerlingen verwerven meer kennis wanneer ze toepassingen maken met behulp van XR-technologie	4.33 (1.61)(5)

2.3.8 XR-percepties

Vooraleer specifieke inzichten omtrent het actuele schoolbrede XR-beleid in kaart te brengen, werd gevraagd naar de algemene perceptie over XR op schoolniveau. Deze werd bevraagd via het aanbieden van verschillende stellingen, waarbij respondenten dienden aan te geven in welke mate ze het eens/oneens waren hiermee. De mate waarin men het eens/oneens was werd gemeten met een Likertschaal van zeven punten, waarbij de opties varieerden van 1 ('helemaal niet mee eens') tot 7 ('helemaal mee eens'). In Tabel 16 worden de scores weergegeven voor elk van de 10 stellingen. De gemiddelde score varieerde tussen 4.60 en 5.51, met een algemeen gemiddelde van 5.24 (SD=1.23). Dit geeft aan dat scholen over het algemeen een positieve



perceptie hebben ten aanzien van de implementatie en het gebruik van XR-technologie in het onderwijs. Een gemiddelde van 5.24 op een Likertschaal van 1 tot 7 betekent dat de respondenten het 'enigszins eens' tot 'eens' zijn met de positief geformuleerde stellingen over XR-technologie. De standaarddeviatie van 1.23 duidt op een matige spreiding rond het gemiddelde, wat suggereert dat de scores op de verschillende stellingen relatief overeenstemmen.

De stelling die het hoogst werd gescoord was "Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie de betrokkenheid van de leerlingen op de leertaak verhoogt" ($M = 5.51$, $SD = 1.10$) en "Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie didactische mogelijkheden biedt die met andere technologieën niet gerealiseerd kunnen worden" ($M = 5.51$, $SD = 1.10$). De hoge scores op deze stellingen suggereren dat scholen positief zijn over de potentie van XR-technologie om zowel de betrokkenheid van leerlingen te verhogen als unieke didactische mogelijkheden te bieden. De stellingen die het laagst werden gescoord maar nog steeds wijzen op een positieve perceptie waren: "Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie de sociale interactie stimuleert tijdens het leren" ($M = 4.60$, $SD = 1.34$), "Onze school is ervan overtuigd dat door het gebruik van XR-technologie de leerlingen betere resultaten behalen" ($M = 5.00$, $SD = 1.20$) en "Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie de relatie tussen de leraar en leerling verandert" (bvb. mate van zelfstandigheid) ($M = 5.00$, $SD = 1.28$).

Samengevat geven de resultaten aan dat de respondenten over het algemeen positief zijn over de implementatie en het gebruik van XR-technologie in het onderwijs en ze ook het potentieel van XR-technologie om de betrokkenheid van leerlingen te verhogen en unieke didactische mogelijkheden te bieden erkennen. Hoewel de perceptie over de invloed van XR op de sociale interactie tussen leerlingen, de leerresultaten en de leraar-leerlingrelatie iets minder uitgesproken is, werd deze nog steeds positief beoordeeld. Dit wijst erop dat de respondenten optimistisch zijn over de voordelen van XR-technologie.

Tabel 16

Stellingen over de XR-percepties ($N=95$) volgens 7-punt Likertschaal (*1= helemaal niet mee eens; 7= helemaal mee eens)

Gemiddelde XR- percepties*	M(SD)(Md)
Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie de betrokkenheid van de leerlingen op de leertaak verhoogt.	5.51 (1.08)(6)
Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie ervoor zorgt dat de leerlingen de lesdoelstellingen beter bereiken.	5.08 (1.31)(5)
Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie de leraar ondersteunt om lesdoelstellingen te bereiken.	5.47(1.17)(6)
Onze school is ervan overtuigd dat XR authentieke leerervaringen kan bieden.	5.47 (1.26)(6)
Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie ervoor zorgt dat de leerlingen de lesdoelstellingen gemakkelijker kunnen linken met ervaringen uit het echte leven.	5.45(1.05)(6)
Onze school is ervan overtuigd dat door het gebruik van XR-technologie leerlingen betere resultaten kunnen behalen.	5.00(1.24)(5)
Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie didactische mogelijkheden biedt die met andere technologieën niet gerealiseerd kunnen worden.	5.51(1.38)(6)
Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie sociale interactie stimuleert tijdens het leren.	4.60(1.34)(5)
Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie de relatie tussen de leraar en de leerling verandert (vb. mate van zelfstandigheid).	5.00(1.22)(5)
Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie de leraren helpt het leerproces van leerlingen beter te begeleiden (vb. feedback geven).	5.26(1.13)(5)



Naast het bevragen van de scholen over de aanwezigheid van een kwaliteitszorgsysteem werd er ook gepeild naar de return on investment van het gebruik van XR. Respondenten dienden voor verschillende domeinen een inschatting te maken van de kosten tegenover de baten indien XR geïmplementeerd zou worden op hun school. De mate waarin men de kosten zag doorwegen ten opzichte van de winstmogelijkheden werd gemeten met een Likertschaal van zeven punten, waarbij de opties varieerden van 1 ('heel veel kosten t.o.v. baten') tot 7 ('heel veel baten tov kosten'). In Tabel 17 worden de scores weergegeven op de 9 stellingen die werden aangeboden. De gemiddelde score varieerde tussen 4.10 en 5.10, met een algemeen gemiddelde van 4.66 (SD=0.36). Dit geeft aan dat scholen inschatten dat het inzetten van XR algemeen genomen iets meer baten oplevert dan kosten. De relatief lage standaarddeviatie van 0.36 duidt op een beperkte spreiding rond het gemiddelde, wat suggereert dat de verschillende winstmogelijkheden gelijkaardig werden gescoord. De domeinen waar de return on investment het hoogst wordt ingeschat zijn ICT-competenties (M=5.10, SD=1.34) en betrokkenheid (M=5.05, SD=1.36). Dit laatste ligt in lijn met de geobserveerde perceptie bij leraren dat XR de mate van betrokkenheid van de leerlingen aanzienlijk kan verhogen (zie XR-percepties).

De domeinen waarbij men de return on investment het laagst maar nog steeds positief inschatte waren de mate van schooluitval (M=4.10, SD=1.65) en het economisch voordeel (M=4.33, SD=1.37). Uit de bevraging blijkt dat de respondenten de educatieve voordelen wel positief inschatten (zie XR-percepties) maar dat er mogelijks nog meer overtuiging nodig is wat betreft de economische haalbaarheid.

Tabel 17

Winstmogelijkheden bij implementatie van XR (N=21) volgens 7-punt Likertschaal (*1= helemaal niet mee eens; 7= helemaal mee eens)

Gemiddelde return on investment per domein*	M(SD) (Md)
Leerwinst.	4.38(1.46)(5)
Motivatie.	4.67(1.72)(5)
Minder schooluitval.	4.10(1.65)(4)
ICT-competenties.	5.10(1.34)(5)
Betrokkenheid.	5.05(1.36)(5)
Welzijn.	4.43(1.29)(4)
Ruimtelijke vaardigheden.	4.95 (1.49)(5)
Band met de praktijk.	4.90 (1.48)(5)
Economisch voordeel.	4.33(1.37)(4)

2.3.9 Evaluatie XR-beleid

In de sectie "evaluatie XR-beleid" werden de respondenten bevraagd naar de aanwezigheid van een kwaliteitszorgsysteem binnen hun school om het beleid van XR in het onderwijs te monitoren, alsook naar de verwachte return on investment en de intentie om in de toekomst gebruik te maken van XR. Voor geen enkele school werd gerapporteerd dat zij beschikten over een formeel kwaliteitszorgsysteem om het beleid van XR in het onderwijs te monitoren. Een minderheid bleek wel te beschikken over een informeel kwaliteitszorgsysteem (22%, N=21). De overgrote meerderheid van de scholen waaraan de respondenten verbonden waren bleek hier echter niet over te beschikken (78%, N=74) (N=95). Hiernaast werd ook bevraagd of er binnen hun school een kwaliteitszorgsysteem wordt toegepast om het **gebruik** van XR te monitoren.



Er werden vergelijkbare resultaten geobserveerd, waarbij in geen enkele school een formeel kwaliteitszorgsysteem aanwezig was voor het monitoren van het gebruik op hun school. Een minderheid van de scholen beschikte over een informele variant (20%, N=18) en het grootste deel (80%, N=74) van de scholen had geen kwaliteitszorgsysteem om het gebruik te monitoren (N=92).

Hiernaast werden de scholen ook bevraagd naar hun intentie om in de toekomst gebruik te maken van XR. In meer dan 1/3 van de scholen (33,7%) worden concrete stappen gezet om in de toekomst (komende 6 maanden) (meer) gebruik te maken van XR. In meer dan de helft van de scholen (54,4%) wil men in de toekomst gebruik maken van XR maar zijn er nog geen concrete plannen. In een kleine minderheid van de scholen is er volgens de respondenten geen intentie aanwezig om in de toekomst met technologie aan de slag te gaan (13,7%).

Tabel 18

Intentie om gebruik te maken van XR (N=95)

Duid aan wat van toepassing is:	
Onze school heeft niet de intentie om in de toekomst (komende 6 maanden) (meer) gebruik te maken van XR.	13,7% (n=13)
Onze school zou graag in de toekomst (komende 6 maanden) (meer) gebruik te maken van XR.	34,7% (n=33)
Onze school is ervan overtuigd dat ze in de toekomst (komende 6 maanden) (meer) gebruik zal maken van XR.	17,9% (n=17)
Onze school zet concrete stappen om in de toekomst (komende 6 maanden) (meer) gebruik te maken van XR.	33,7% (n=32)

Samengevat laat de data zien dat een behoorlijk aantal scholen geïnteresseerd is in het gebruik van XR-technologie, met een aanzienlijke groep die al concrete stappen onderneemt. Dit biedt een positief vooruitzicht voor de adoptie van XR-technologie in het onderwijs, hoewel de implementatie in sommige gevallen wel nog in de planningsfase zit. Het lage percentage van scholen zonder intentie om XR-technologie te gebruiken, geeft aan dat er breed draagvlak is voor deze innovatie, wat veelbelovend is voor de toekomst van onderwijsinnovatie met XR-technologie. In tegenstelling tot de resultaten in de meest recente MICTIVO-bevraging, waar 43,9% van de bevraagde scholen aangaf dat ze geen behoefte hebben om XR te gebruiken, blijkt dat de interesse in het technisch- en beroepsgericht onderwijs een stuk prominenter is (slechts 13,7% geeft aan geen gebruik te willen maken van XR in de toekomst). Zoals eerder aangegeven dient de vergelijking met de MICTIVO resultaten met enige voorzichtigheid te gebeuren omwille van het verschil in steekproefsamenstelling. Respondenten die aangaven dat hun school in de toekomst aan de slag wil gaan met XR werden verder bevraagd naar de manier waarop ze dit zouden realiseren (N=97).

Via een thematische analyse werden verschillende initiatieven weerhouden op vlak van:

- **Visie en beleid (N=25, 24,3%)**

Scholen nemen initiatief om de visie en beleid rond het gebruik en de implementatie van XR vorm te geven, bijvoorbeeld door het aanstellen van een referentiepersoon of het opstellen van een beleidsplan. Voorbeelden: aanstellen van een coördinator; aanstellen van een XR-verantwoordelijke; directie heeft een heel uitgebreide visie kunnen uitschrijven over de implementatie van technologie in de school in samenspraak met de ICT-coördinator,...



- **Implementatie (N=17, 16,5%)**
De scholen zetten initiatieven op waarbij XR in de lessen wordt geïmplementeerd.
Voorbeelden: Uittesten van bestaande VR-trainingen (Woodcraft VR, VR bouwknopen,...); bestaande pakketten die Constructiv aanbiedt gaan inzetten; CAD ontwerpen bekijken in VR; Lesonderwerpen aanbieden waar de mogelijkheid bestaat om XR te integreren; Momenteel bezitten we verschillende VR headsets met applicaties op. Per applicatie zijn we aan het bekijken hoe we dit kunnen inzetten tijdens de lessen....
- **Bestaande ondersteuningsinitiatieven (N=20, 19,4%)**
XR wordt verkend via projecten met één of meerdere partners bijvoorbeeld met aanbieders van XR.
Voorbeelden: deelname aan meerdere ondersteunende projecten; aanvraag SmartEducation IMEC-project i.v.m. VR; Edumac XR-project Howest; project van Innovet; Lopende XR projecten met verschillende partners en ontwikkelaars rond systeembekisting en bouwknoppunten (bouw) i.s.m. RTC, Montage en Demontage (mechanica) innovet, deelname Europees project SAVLAR
- **Samenwerking en ondersteuning (N=13, 12,6%)**
Er wordt een samenwerking opgezet met andere scholen of (technische) ondersteuning gevraagd aan gespecialiseerde instanties (vb. RTC's)
Voorbeelden: samenwerking met RCT; traject via KOV of scholengemeenschap; ondersteuning door pedagogische IT'er; deelname aan 1:1 begeleiding door het Lerend Netwerk XR
- **Aanschaf en gebruik van middelen (N=16, 15,5%)**
Er wordt geïnvesteerd in XR-hardware of software of deze wordt geleend via bestaande initiatieven (vb. RTC's)
Voorbeelden: via uitleendienst RTC; uitleenkoffers van RTC; budget vrijgemaakt voor de aankoop van hardware; VR-bril voor het vak geschiedenis; huur van VR-brillen en testen softwarepakketten...
- **Training en professionele ontwikkeling (N=5, 4,9%)**
Er worden initiatieven genomen om schoolpersoneel (beter) op te leiden om aan de slag te gaan met XR.
Voorbeelden: inrichten XR-corner in de lerarenkamer zodat leraren VR kunnen testen; leraren TTT's laten volgen; volgen externe opleiding; aanleren Unity (leraar hout); infosessie leraren, VR-café op vrijdagavond ...

Uit de analyse blijkt dat de meeste initiatieven zich situeren rond het trainen en professionaliseren van het schoolpersoneel (23,3%), gevolgd door het opzetten van samenwerkingen/gebruik maken van bestaande ondersteuningsinitiatieven (19,4%) en door het implementeren van XR in de lessen (17,5%). Verder valt op dat ondanks het ontbreken van een duidelijk beleid en visie op XR in veel scholen (zie XR-beleid), er weinig intentie is om werk te maken hiervan in de toekomst. Slechts 4,9% geeft aan hierrond aan de slag te willen gaan.

Bij het slot van de vragenlijst werden de respondenten ook gevraagd op welke vlakken hun school ondersteuning zouden kunnen gebruiken voor de implementatie van XR (N=148). Via een thematische analyse werden verschillende vormen van ondersteuning weerhouden waaronder:

- **Professionele ontwikkeling en nascholing (N=44, 29,7%)**
Scholen hebben behoefte aan basis- en gevorderde opleidingen, bijscholing voor leraren en ICT-coördinatoren, en praktische trainingen. Leraren moeten gemotiveerd worden en geïnformeerd over de meerwaarde van XR in het leerproces.



Voorbeelden: opleidingen leraren; bijscholingen voor leraren, ze moeten gemotiveerd kunnen worden; nascholing, concrete voorbeelden voor in de klas; opleidingen voor beginners, maar ook voor gevorderden; bijscholingen voor ICT coördinator en leraren...

- **Financiële ondersteuning** (N=20, 13,5%)

Er is een behoefte aan financiële middelen voor de aanschaf van hardware, software, en overige benodigdheden voor XR-implementatie.

Voorbeelden: financiële middelen; hulp bij de aanschaf of het ter beschikking stellen van de hardware; goede (zinvolle) software tegen betaalbare prijs ...

- **Technische ondersteuning – infrastructuur** (N=26, 17,6%)

Scholen vragen om hulp bij technische zaken zoals het beveiligen van accounts, koppelen van apparaten, en technische ondersteuning voor specifieke XR-apparatuur zoals de hololens.

Voorbeelden: goed en gebruiksvriendelijk beveiligen van Meta accounts; ondersteuning voor Trimble Connect en Dynamic guides bij de Hololens; een platform ter beschikking stellen waarop nuttige APK's voor onderwijs staan, met daarbij de bevindingen van leraren die dit al getest hebben; alles wat nodig is om aan te kopen. Idem voor de verzware van onze glasvezelkabels; het makkelijk pushen van 'APK's naar brillen, brillen koppelen aan elkaar.

- **Educatieve software en content** (N=21, 14,2%)

Er is behoefte aan betaalbare en nuttige educatieve software en content. Scholen zoeken ondersteuning bij het vinden en ontwikkelen van geschikte apps en pakketten.

Voorbeelden: Geschikte apps aanbieden; ontwikkelde VR-softwarepakketten en uitontwikkelde VR lessen. Hardware is maar het begin, maar welke educatieve software wordt betaalbaar aangeboden; over concrete pakketten met toepassingen kunnen beschikken; hulp bij vinden van nuttige software; goede (zinvolle) software tegen betaalbare prijs oplijsten/ontwikkelen

- **Hardware en bijhorend materiaal** (N=13, 8,8%)

Veel scholen vragen om ondersteuning bij de aanschaf en uitleen van materialen zoals VR-brillen en andere XR-hardware. Daarnaast is er behoefte aan een duidelijke lijst van aanbevolen hardware en software.

Voorbeelden: Door pakketten/ hardware aan te bieden; materiaal uitleenen; via RTC; langdurige uitleningen van materiaal voorzien; hulp bij aanschaf of ter beschikking stellen van hardware;...

- **Ondersteuning bij implementatie en gebruik** (N=19, 12,8%)

Scholen hebben behoefte aan hulp bij het implementeren van XR in de lessen, inclusief voorbeelden van concrete toepassingen en handleidingen voor bestaande projecten.

Voorbeelden: implementeren in de lessen volgens de leerplandoelstellingen; gebruikershandleiding voorzien voor bestaande projecten; zelf XR-projecten leren opzetten; ondersteunen van leraren in het gebruik; voorbeelden laten zien, toegepast specifiek op de richting en deze laten ervaren in de klas; praktische organisatie van les bij gebruik XR; hulp bij opstart,...

- **Samenwerking en delen van expertise** (N=5, 3,4%)

Er is behoefte aan samenwerking met andere scholen en externe partners om kennis en ervaring uit te wisselen, en om gezamenlijke projecten en initiatieven te ontwikkelen.



Voorbeelden: kijken bij andere scholen hoe ze er in bepaalde vakken mee aan de slag gaan; ervaringen uitwisselen met andere scholen binnen hun vakgebied; partners kunnen helpen bij gespecialiseerde kennis, zoals programmeren VR-content en sensoren; sterk geloof in wisselwerking: school heeft veel didactische kennis en voldoende ideeën over hoe dit gerealiseerd kan worden. Partners kunnen hierbij helpen zoals programmeren, VR-content, sensoren. Co-creëren!

Uit de analyse blijkt dat de scholen waaraan de respondenten verbonden waren het meest nood hebben aan ondersteuning die zich situeert rond professionele ontwikkeling en nascholing (29,7%), gevolgd door technische ondersteuning/ondersteuning op het vlak van infrastructuur (17,6%) en het aanleveren van gepaste en educatief waardevolle software en content (14,2%). De thema's die werden weerhouden werden in detail afgetoetst in secties van de vragenlijst die eerder aan bod kwamen. In het kader van professionalisering van het schoolteam werd dit bevraagd via stellingen die peilen naar de motivatie om zich te professionaliseren (zie competenties bij leraren), waarbij werd geobserveerd dat de respondenten de wil bij leraren om zich te professionaliseren positief inschatten. Ook werd de wil vanuit de scholen om de leraren te professionaliseren positief beoordeeld en moedigen scholen volgens de respondenten hun lerarenteam aan om professionaliseringsactiviteiten te volgen (zie XR-beleid).

Ondanks de wil van zowel de leraren als de scholen, beoordelen de respondenten de stelling met betrekking tot de vaardigheid van leraren in het gebruik van XR-technologie eerder negatief (zie competenties bij leraren). Ook komen leraren er op heden te weinig toe om professionaliseringsactiviteiten te volgen (zie XR-professionalisering) en wordt het huidige aanbod neutraal tot negatief beoordeeld, wat mee de bevinding ondersteunt dat er behoefte is aan meer professionaliseringsmogelijkheden. Positief is dat de scholen die volgens de respondenten aan de slag willen gaan met XR in de komende 6 maanden, stappen zullen ondernemen om XR te integreren die zich situeren rond professionalisering. Scholen lijken dus te willen dus inspelen op deze nood.

Wat betreft technische ondersteuning en infrastructuur wordt deze niet negatief beoordeeld bij de eerdere vragen (zie XR-infrastructuur). Uit de kwalitatieve analyse kwam naar voor dat de technische ondersteuning zich voornamelijk situeert rond het opstarten en instellen van de devices, terwijl er bij de eerdere vragen vooral gepeild werd naar technische ontoereikendheid van de bestaande schoolinfrastructuur en de beschikbaarheid van hardware. Verder werd er ook gerapporteerd dat er nood is aan meer overzicht op welke educatieve software en apps er bestaan en lessen/pakketten waarbij lesstof gecombineerd wordt met XR. Bij de stellingen die eerder werden gepresenteerd (zie pedagogisch-didactische competenties) werd de competentie "ontwikkelen of aanpassen lesmateriaal zodat het geschikt is voor het gebruik van XR-technologie" ook eerder negatief beoordeeld.



3. Huidige stand van zaken betreffende XR in het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs

3.1 Inleiding

In april 2024 werd Vlaanderenbreed opnieuw een kwantitatieve bevraging uitgevoerd met als bedoeling een beeld te schetsen van hoe het gesteld is met de integratie van XR in het technisch en beroepsgericht onderwijs in Vlaanderen op het einde van het schooljaar waarin het XR-actieplan werd gelanceerd. De bevraging werd opgesteld op basis van de wetenschappelijke bevindingen die doorheen het project werden bekomen bij onder andere de opbouw van de XR-scan, waardoor deze een stuk kon worden ingekort ten opzichte van de eerste Vlaanderenbrede bevraging.

3.2 Beschrijving steekproef en analyse

682 scholen in Vlaanderen die beroepsgericht en/of technisch onderwijs aanbieden werden gecontacteerd via verschillende kanalen (RTC's, nieuwsbrieven, social media en databank onderwijs Vlaanderen) met de vraag om deel te nemen aan de georganiseerde Vlaanderenbrede online bevraging. De uiteindelijke steekproef bestond uit 142 respondenten die telkens verbonden waren aan één specifieke school die technisch en/of beroepsgericht onderwijs aanbood.

In deze studie werd **listwise deletion** toegepast op een vraag-per-vraag basis, waardoor de steekproefgrootte varieerde per vraag. Dit betekent dat voor elke afzonderlijke vraag in de bevraging alleen de respondenten werden opgenomen in de analyse die de vraag volledig en op gevraagde wijze hadden beantwoord. Als een respondent een specifieke vraag niet beantwoordde of onvolledig invulde, werd die persoon uitgesloten van de analyse voor die specifieke vraag, maar hun antwoorden op andere vragen, indien volledig, werden wel mee opgenomen in de bijbehorende analyses. Hierdoor varieerde de steekproefgrootte per vraag.

3.2.1 Onderwijsnet (N=50)

Het grootste deel van de respondenten die deze vraag beantwoorden gaf aan dat hun school behoort tot het Vrij Gesubsidieerd Onderwijs (52%), gevolgd door het Gemeenschapsonderwijs (30%) en het Officieel Gesubsidieerd Onderwijs (16%).

3.2.2 Provincie (N=50)

Er werd ook nagevraagd in welke provincie de school gelegen was waaraan de respondenten verbonden waren. Het grootste deel gaf aan dat hun school gelegen is in Antwerpen (36%), vervolgd door Limburg (26%), Vlaams-Brabant (18%) en West- en Oost-Vlaanderen (elk 10%). Geen enkele school gaf aan gelegen te zijn in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.



3.2.3 Schoolgrootte (N=49)

De scholen werden bevraagd naar het aantal leraren dat tewerkgesteld is binnen de school, alsook naar het aantal leerlingen. De meerderheid van de bevraagde scholen (44,9%) gaf aan dat er tussen de 501-1000 leerlingen school liepen. In iets meer dan 1/3 van de scholen (32,7%) waren maximaal 500 leerlingen en in iets meer dan 1/5^e van de scholen meer dan 1000 (22,4%). Qua leraren zijn in de meeste scholen tussen de 100-500 leraren tewerkgesteld (53,1%), gevolgd door minder dan 100 leraren (44,9%). In 2% van de scholen betrof het meer dan 500 leraren.

Tabel 19

Overzicht demografische gegevens Vlaanderenbrede bevraging 2

	Aantal scholen (N)	Percentage (%)
Provincie		
Antwerpen	18	36.0
Oost-Vlaanderen	5	10.0
Limburg	13	26.0
West-Vlaanderen	5	10.0
Vlaams-Brabant	9	18.0
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	0	0.0
Onderwijsnet		
Vrij gesubsidieerd onderwijs	26	52.0
Officieel gesubsidieerd onderwijs	5	10.0
Gemeenschapsonderwijs	15	30.0
Onderwijs voor steden en gemeenten	3	6.0
Andere	1	2.0
Schoolgrootte - aantal leerlingen		
0-500 leerlingen	16	32.7
501-1000 leerlingen	22	44.9
>1000 leerlingen	11	22.4
Schoolgrootte - aantal leraren		
0-100	22	44.9
101-500	26	53.1
>500 leraren	1	2.0

3.3 Resultaten

3.3.1 XR-intentie

De respondenten werden bevraagd naar hun intentie om in de toekomst als school gebruik te maken van XR. Bijna de helft van de respondenten (45,8%) geeft aan dat hun school concrete stappen zet om komende 6 maanden (meer) gebruik te maken van XR. Ongeveer evenveel respondenten geven aan dat hun school (45,7%) in de toekomst gebruik wil maken van XR, maar nog geen concrete plannen heeft. Slechts een kleine minderheid rapporteert dat hun school geen intentie heeft om in de toekomst met deze technologie aan de slag te gaan (13,7%).



Samengevat laat de data zien dat scholen geïnteresseerd zijn in het gebruik van XR-technologie, met een aanzienlijke groep die al concrete stappen onderneemt. Verder blijkt dat het percentage scholen dat concrete stappen onderneemt met 12% gestegen is ten opzichte van de eerste bevraging die Vlaanderenbreed werd uitgevoerd en dat er een verschuiving is qua intentie nl. van gebruik te willen maken van XR naar de overtuiging gebruik te zullen maken van XR. Ook valt er een daling van 5,2% op te merken in het aantal scholen dat geen intentie heeft om in de toekomst gebruik te maken van XR, wat aangeeft dat de interesse bij een aantal scholen alsnog werd gewekt.

Tabel 20

Intentie om gebruik te maken van XR

Duid aan wat van toepassing is:	N=95	N=59
Onze school heeft niet de intentie om in de toekomst (komende 6 maanden) (meer) gebruik te maken van XR.	13,7% (N=13)	8,5% (N=5)
Onze school zou graag in de toekomst (komende 6 maanden) (meer) gebruik te maken van XR.	34,7% (N=33)	33,9% (N=20)
Onze school is ervan overtuigd dat ze in de toekomst (komende 6 maanden) (meer) gebruik zal maken van XR.	17,9% (N=17)	11,86% (N=7)
Onze school zet concrete stappen om in de toekomst (komende 6 maanden) (meer) gebruik te maken van XR.	33,7% (N=32)	45,7% (N=27)

3.3.2 XR-hardware

De overgrote meerderheid van de respondenten gaf aan dat hun school op heden enkel hardware hadden geleend (48,3%) maar zelf nog niet had aangekocht. In ongeveer 1/3e van de scholen werden er wel toestellen aangekocht of verkregen (32,8%). Er bleken volgens de respondenten amper scholen in het bezit te zijn van een meer uitgebreide of gediversifieerde reeks van XR-toestellen (6,9%). Een minderheid van de respondenten gaf aan dat hun school geen hardware had gekocht of geleend (12%).

Een chikwadraattoets werd uitgevoerd om na te gaan of er op de andere domeinen significante verschillen aanwezig waren tussen scholen die al gebruik maakten van hardware en scholen die dit nog niet deden. Het resultaat van deze toets, gecombineerd met de analyse van de gestandaardiseerde residuals laat zien dat scholen die hoog scoren op hardwaregebruik significant beter presteren op de domeinen **software** ($p < .001$), **professionalisering** ($p = .001$), en **integratie van de lespraktijk** ($p = .014$). Dit suggereert dat scholen die al gebruik maakten van hardware ook verder zijn gevorderd in het gebruik van software, de professionalisering van hun leraren en de integratie van technologie in de lespraktijk.

**Tabel 21**

Resultaten chikwadraattoets per domein (N=48)

Domein	χ^2 (1, N=48)*	p-waarde
Netwerk en beheer	5.999	0.112
Software	29.981	< .001
Visie	3.107	0.375
Beleid	2.929	0.403
Professionalisering	16.353	0.001
Integratie in de lespraktijk	10.613	0.014
Percepties en attitude leraren	2.187	0.534
Competenties leraren	5.642	0.13
Competenties leerlingen	3.505	0.32

*Er werd een Yates-correctie uitgevoerd om de foutmarge te verkleinen bij lage frequenties

Tabel 22

XR-hardware (N=58)

Duid aan wat van toepassing is	% (N)
Op dit moment heeft onze school geen XR-hardware aangekocht of geleend.	12% (N=7)
Onze school heeft tot nu toe enkel XR-hardware geleend, zonder eigen aankopen te doen.	48,3% (N=28)
Onze school heeft een beperkt aantal XR-toestellen aangekocht of verkregen.	32,8% (N=19)
Onze school heeft een meer uitgebreide of gediversifieerde reeks XR- toestellen aangekocht.	6,9% (N=4)

3.3.3 XR-netwerk en beheer

Het merendeel van de respondenten rapporteert dat hun school beschikt over een goed wifi-netwerk, maar niet over een uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud van XR-toestellen (51,7%). Enkele scholen (22,4%) beschikken volgens de respondenten wel al over een dergelijk plan maar nog niet over een centraal managementsysteem ter monitoring. Een vergelijkbaar aandeel van de scholen (19%) blijkt volgens de respondenten volledig uitgerust en naast een goed wifi-netwerk en uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud, ook te beschikken over een centraal managementsysteem. Slechts een zeer kleine proportie (6,9%) beschikt volgens de respondenten niet over een performant wifi-netwerk, een vaak voorkomende noodzakelijkheid om aan de slag te kunnen gaan met XR.



Tabel 23

XR-netwerk en -beheer (N=58)

Duid aan wat van toepassing is	% (N)
Onze school beschikt nog niet over een performant wifi-netwerk en nog geen uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud van XR-toestellen.	6,9% (N=4)
Onze school beschikt over een goed wifi-netwerk, maar heeft nog geen uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud van XR-toestellen.	51,7% (N=30)
Onze school heeft een goed wifi-netwerk, heeft een uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud van XR-toestellen, maar beschikt nog niet over een centraal managementsysteem.	22,4% (N=13)
Onze school heeft een goed wifi-netwerk, heeft een uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud van XR-toestellen, en beschikt over een centraal managementsysteem voor een vlot beheer.	19% (N=11)

3.3.4 XR-software

De respondenten werden bevraagd naar de mate waarin kennis aanwezig is van bepaalde software, alsook naar de mate waarin de school, beschikt over software en/of actief participeert in de creatie van bepaalde software. De meerderheid van de respondenten geeft aan dat de scholen waaraan ze verbonden zijn gebruik maken van XR-software die door externen ter beschikking wordt gesteld, zonder dat er zelf is geïnvesteerd wordt (62,5%). Een minderheid rapporteert dat hun school niet beschikt over XR-software en ook onvoldoende kennis heeft van de software die beschikbaar is (17,9%). Een vergelijkbaar percentage geeft echter wel aan dat hun school actief meewerkt aan de creatie van XR-software (16%) via projecten (Smart Education @ Schools, InnoVET,...). Daadwerkelijk investeren als school in software blijkt echter voor veel scholen een brug te ver, aangezien slechts een zeer klein percentage van de respondenten aangeeft hun school daadwerkelijk XR-software aankocht die aansluit bij de beoogde lesdoelstellingen.

Tabel 24

XR-software (N=56)

Duid aan wat van toepassing is	% (N)
Op dit moment hebben we geen XR-software en weten we onvoldoende wat er beschikbaar is voor onze lesdoelstellingen.	17,9% (N=10)
Onze school maakt gebruik van XR-software die door externen ter beschikbaar wordt gesteld, zonder zelf te investeren in XR-software.	62,5% (N=35)
Onze school heeft geïnvesteerd in de aankoop van XR-software die aansluit bij de beoogde lesdoelstellingen.	3,6% (N=13)
Onze school werkt actief (mee) aan de creatie van XR-software.	16% (N=9)

3.3.5 XR-visie

De visie op XR in de verschillende scholen werd in kaart gebracht door te peilen naar de mate waarin de voordelen van het gebruik van XR worden gezien, alsook hoe XR een plaats kan krijgen binnen de pedagogische visie van de school. De meeste scholen waaraan de respondenten verbonden zijn erkennen dat er voordelen zijn aan het gebruik van XR-technologie en zijn ervan overtuigd dat XR op bepaalde momenten een meerwaarde kan hebben (42,9%). Het potentieel wordt dus gezien. Bij 1/4e van de scholen is er volgens de respondenten al een verkennende fase gestart m.b.t. hoe XR kan ingepast worden binnen de eigen pedagogische visie van de school. Slechts een klein aandeel van de scholen heeft volgens de respondenten een duidelijk



beeld hierop (12,5%). Ongeveer 1/5e van de scholen heeft volgens de respondenten nog geen duidelijke visie op de voordelen van XR en het inzetten hiervan (19,6%).

Tabel 25

XR-visie (N=56)

Duid aan wat van toepassing is	% (N)
Op onze school is er nog geen duidelijke overeenstemming of begrip van de potentiële voordelen van XR voor het onderwijs, noch is er een visie over hoe het ingezet zou kunnen worden.	19,6% (N=11)
We erkennen op onze school de voordelen van XR-technologie en zijn overtuigd dat deze op bepaalde momenten een meerwaarde kan bieden tijdens het leerproces.	42,9% (N=24)
Op onze school zien we de voordelen van XR en zijn enthousiast over de mogelijkheden ervan, hoewel we nog in een verkennende fase zijn over hoe we dit kunnen inpassen in de eigen pedagogische visie van de school.	25% (N=14)
Onze school is sterk overtuigd van de waarde van XR in het onderwijs, ziet een breed scala aan toepassingen en heeft een duidelijk beeld hoe dit past binnen de eigen pedagogische visie van de school.	12,5% (N=7)

3.3.6 XR-beleid

Het geldende beleid rond XR binnen de scholen werd bevraagd door na te gaan in welke mate een XR-beleidsplan aanwezig is en het gedragen wordt door het schoolteam. Hiernaast wordt ook gepeild naar de aanwezigheid van een kwaliteitszorgsysteem om de implementatie van XR te monitoren. Ongeveer 2/3e van de scholen beschikt volgens de respondenten echter nog niet over een beleidsplan en ondernam ook nog geen acties om dit te ontwikkelen (66,1%). Bijna 1/3e van de respondenten geeft aan dat hun school een beleidsplan heeft dat onderdeel is van het bredere ICT-plan maar dat dit nog volledig moet worden geïntegreerd met hun pedagogisch project en gedragen worden door het hele lerarenteam/ICT-coördinatoren (28,6%). Slechts een zeer kleine minderheid geeft aan dat hun school wel beschikt over een geïntegreerd beleidsplan, al ontbreekt er nog steeds een kwaliteitszorgsysteem (5,3%). Geen enkele respondent rapporteerde dat hun school beschikt over zowel een geïntegreerd beleidsplan als een kwaliteitszorgsysteem.

Tabel 26

XR-beleid (N=56)

Duid aan wat van toepassing is	% (N)
Onze school heeft nog geen XR-beleidsplan opgesteld en heeft nog geen specifieke acties ondernomen om dit beleid te ontwikkelen.	66,1% (N=37)
Ons XR-beleidsplan is opgesteld als onderdeel van het bredere ICT-plan, maar het moet nog volledig worden geïntegreerd met ons pedagogisch project en gedragen worden door het hele lerarenteam en de ICT-coördinator(en).	28,6% (N=16)
Onze school heeft een volledig geïntegreerd XR-beleidsplan dat een onderdeel is van het ICT-beleidsplan, ondersteund wordt door het pedagogisch project, en omarmd wordt door het hele lerarenteam en de ICT-coördinator(en). Een kwaliteitszorgsysteem werd echter nog niet ontwikkeld of toegepast.	5,3% (N=3)
Onze school heeft een volledig geïntegreerd XR-beleidsplan dat een onderdeel is van het ICT-beleidsplan, ondersteund door het pedagogisch project, en omarmd wordt door alle betrokkenen, waarbij we ook een kwaliteitszorgsysteem toepassen om de implementatie te monitoren.	0% (N=0)



3.3.7 XR-professionalisering

Via het bevragen van de respondenten kwam naar voor dat in ongeveer de helft van de scholen (46,4%), één of meerdere medewerkers reeds deelnam aan professionaliseringsinitiatieven over XR. In 37,5% van de scholen worden ook effectief activiteiten binnen de school ondernomen ter professionalisering van de medewerkers. Slechts in 5,4% van de scholen waaraan de respondenten verbonden waren, worden naast interne bijscholingen ook externe bijscholingen aangeboden die specifiek gericht zijn op het integreren van XR in het onderwijs. Daarbij wordt nauwgezet opgevolgd hoe de bijscholingen bijdragen aan de manier waarop XR wordt toegepast in de les. 10,7% van de bevroegde respondenten rapporteerde echter dat op dit moment nog niemand binnen de school had deelgenomen aan professionaliseringsactiviteiten gericht op XR implementatie.

Tabel 27

XR-professionalisering (N=56)

Duid aan wat van toepassing is:	% (N)
Op dit moment heeft niemand binnen onze school deelgenomen aan professionaliseringsinitiatieven gericht op XR-implementatie.	10,7% (N=6)
Binnen onze school heeft één of meerdere leraren deelgenomen aan professionaliseringsinitiatieven over XR.	46,4% (N=26)
Een aantal leraren binnen onze school heeft professionaliseringsinitiatieven rond XR gevolgd. We organiseren binnen de school ook verschillende acties om collega's beter vertrouwd te maken met wat XR voor onderwijs kan betekenen.	37,5% (N=21)
Onze school zet actief in op de deskundigheidsbevordering van onze leraren op het gebied van XR. Dit doen we door een reeks van zowel interne workshops als externe scholingen aan te bieden, specifiek gericht op het integreren van XR in het onderwijs. Daarbij houden we nauwgezet bij hoe deze scholingen bijdragen aan verbeteringen in de manier waarop leraren XR toepassen in hun lessen, met als doel ...	5,4% (N=3)

3.3.8 Integratie in de lespraktijk

De respondenten werden bevroegd naar de mate waarin XR al geïntegreerd wordt in hun school binnen de lespraktijk. Uit de analyse blijkt dat amper scholen XR al systematisch toepassen in verschillende lesactiviteiten en vakdomeinen (3,4%). Iets meer dan 1/4e van de respondenten rapporteert dat XR binnen hun school soms wordt toegepast in de lespraktijk, met een aantal leraren die de potentie zien om de lessen te verrijken. XR wordt dan gebruikt in één of enkele vakdomeinen, waarbij de betrokken leraren het doordacht en didactisch inzetten. Verder rapporteert 36,4% dat er sporadisch geëxperimenteerd wordt met XR maar dat de school deze technologie niet implementeert in diverse vakdomeinen. Ongeveer 30,9% geeft aan dat XR momenteel nooit tot zelden gebruikt wordt in de lespraktijk binnen hun school.



Tabel 28

XR-integratie in de lespraktijk (N=55)

Duid aan wat van toepassing is	% (N)
Op onze school wordt XR-technologie momenteel zelden tot nooit gebruikt in de lespraktijk.	30,9% (N=17)
Onze school experimenteert sporadisch met XR in de lespraktijk en het is nog niet geïmplementeerd in diverse vakdomeinen.	36,4% (N=20)
Bij ons op school wordt XR soms toegepast in de lespraktijk, met een aantal leraren die de potentie zien om de lessen te verrijken. XR wordt gebruikt in één of enkele specifieke vakdomeinen, waarbij de betrokken leraren het doordacht en didactisch inzetten.	27,3% (N=15)
Onze school past systematisch XR toe in verschillende lesactiviteiten en vakdomeinen.	3,4% (N=3)

3.3.9 Perceptie leraren

De meerderheid van de respondenten (56,4%) rapporteert dat er binnen hun school een beginnende interesse aanwezig is in XR-technologie onder het lerarenteam maar dat er nog geen concrete stappen werden gezet, alhoewel het potentieel zeker gezien wordt door sommigen. Slechts een aantal scholen waaraan de respondenten verbonden waren tonen momenteel geen bijzondere interesse in XR en zijn niet overtuigd van de potentiële voordelen ervan voor hun lessen (14,5%). Bij 27,5% van de scholen staat het lerarenteam algemeen positief tegenover XR en worden de educatieve voordelen ervan erkend. Er is een groeiende interesse in de klaspraktijk om XR te gaan gebruiken, al lijkt dit vooral het geval te zijn voor sterk gemotiveerde leraren die graag experimenteren met inzichten en tools. In een zeer klein percentage van de scholen (1,8%) heerst er volgens de respondenten een uitgesproken en brede interesse in XR-technologie binnen het volledige lerarenteam, met een sterke overtuiging dat het gebruik ervan de klaspraktijk kan verbeteren.

Tabel 29

XR-perceptie leraren (N=55)

Duid aan wat van toepassing is	% (N)
De leraren op onze school tonen momenteel geen bijzondere interesse in XR-technologie en zijn nog niet overtuigd van de potentiële voordelen ervan voor hun lessen.	14,5% (N=8)
Er is een beginnende interesse in XR-technologie onder het lerarenteam, en hoewel we nog geen concrete stappen hebben gezet, zien sommigen het potentieel voor gebruik in de klas.	56,4% (N=31)
Het lerarenteam op onze school staat over het algemeen positief tegenover XR-technologie, erkent de educatieve voordelen en toont een groeiende interesse om het in de klaspraktijk te gebruiken. Het zijn echter vooral de sterk gemotiveerde leraren, die graag experimenteren met nieuwe inzichten en tools.	27,3% (N=15)
Er heerst een uitgesproken en brede interesse in XR-technologie binnen het hele lerarenteam, met een sterke overtuiging dat het gebruik ervan de klaspraktijk aanzienlijk kan verbeteren.	1,8% (N=1)

3.3.10 XR-competenties leraren

De meerderheid van respondenten rapporteert dat de leraren binnen hun school beginners zijn op gebied van XR (68,5%). Ze beginnen de technologie te ontdekken en experimenteren met basistoepassingen, hoewel ze nog moeten worden aangemoedigd om de volledige pedagogische potentie van XR te begrijpen en te omarmen. Iets meer dan 1/4e van de respondenten geeft aan dat in hun school leraren zich nog niet bewust zijn van de pedagogisch-didactische mogelijkheden van XR (25,9%) en dat de leraren geen ervaring hebben met het inzetten



ervan in de les. Slechts een heel kleine proportie (3,7%) maakt al zinvol gebruik van XR in het onderwijsproces. Ze passen XR toe op verschillende momenten tijdens het leren, zoals bij instructie, oefening en evaluatie, hoewel er ruimte is voor verdere efficiëntie en uitbreiding. Een nog lager percentage (1,9%) geeft aan dat hun leraren voorlopers zijn in het gebruik van XR en een diepgaand begrip hebben van de brede inzetbaarheid en kwalitatieve toepassing ervan. Zij nemen het voortouw in het verkennen van nieuwe mogelijkheden met XR en spelen een centrale rol in het vormgeven van een schoolbreed XR-beleid en leerlijnen.

Tabel 30

XR-competenties leraren (N=55)

Duid aan wat van toepassing is	% (N)
De leraren op onze school tonen momenteel geen bijzondere interesse in XR-technologie en zijn nog niet overtuigd van de potentiële voordelen ervan voor hun lessen.	14,5% (N=8)
Er is een beginnende interesse in XR-technologie onder het lerarenteam, en hoewel we nog geen concrete stappen hebben gezet, zien sommigen het potentieel voor gebruik in de klas.	56,4% (N=31)
Het lerarenteam op onze school staat over het algemeen positief tegenover XR-technologie, erkent de educatieve voordelen en toont een groeiende interesse om het in de klaspraktijk te gebruiken. Het zijn echter vooral de sterk gemotiveerde leraren, die graag experimenteren met nieuwe inzichten en tools.	27,3% (N=15)
Er heerst een uitgesproken en brede interesse in XR-technologie binnen het hele lerarenteam, met een sterke overtuiging dat het gebruik ervan de klaspraktijk aanzienlijk kan verbeteren.	1,8% (N=1)

3.3.11 XR-competenties leerlingen

Bijna de helft van de respondenten rapporteert dat zij ervan uitgaan dat de leerlingen binnen hun school momenteel niet in staat zijn om zelfstandig met XR-technologieën te werken, omdat ze technische vaardigheden ontbreken en geen ervaring hebben met het creatief toepassen van XR in hun leerproces (46,3%). Iets meer dan 1/3e (33,3%) geeft aan dat zij geloven dat er bij hun leerlingen een beginnende bekwaamheid aanwezig is met XR en de leerlingen al een basiservaring hebben opgedaan. Verdere ontwikkeling zal wel vereist zijn om de volle pedagogische competentie van XR te benutten. Iets minder dan 1/5e (18,5%) rapporteert dat hun leerlingen een basisniveau van bekwaamheid bezitten in het gebruik van XR, en dat zij technisch, zelfstandig en creatief met de technologie kunnen omgaan om deze toe te passen binnen hun leerprocessen. Slechts 1,9% rapporteert dat hun leerlingen zeer vaardig zijn in het omgaan met XR en dat ze XR zelfstandig en creatief toepassen binnen diverse aspecten van het leerproces, waarbij ze ook betrokken kunnen zijn bij het creëren van eigen XR-content.

**Tabel 31**

XR-competenties leerlingen (N=54)

Duid aan wat van toepassing is	% (N)
Onze leerlingen zijn momenteel niet in staat om zelfstandig met XR-technologieën te werken, ontbreken de technische vaardigheden en hebben geen ervaring met het creatief toepassen van XR in hun leerproces.	46,3% (N=25)
Onze leerlingen hebben een beginnende bekwaamheid met XR en hebben al een basis ervaring opgedaan, maar vereisen nog verdere ontwikkeling en training om de volle pedagogische potentie van XR te benutten.	33,3% (N=18)
Onze leerlingen bezitten een basisniveau van bekwaamheid in het gebruik van XR, kunnen technisch, zelfstandig, en creatief met de technologie omgaan en beginnen deze toe te passen binnen hun leerprocessen.	18,5% (N=10)
Onze leerlingen zijn zeer vaardig in het omgaan met XR en passen het zelfstandig en creatief toe binnen diverse aspecten van hun leerproces, waarbij ze ook betrokken kunnen zijn bij het creëren van eigen XR-content.	1,9% (N=1)



4. Resultaten scan prototype 2

4.1 Inleiding

Als onderdeel van het EDR-ontwikkelp proces werd een subgroep van scholen geselecteerd die gedurende ontwerpcyclus 2 en 3 – met prototypes 2 en 3 als output – werd opgevolgd. Het opvolgen had twee doelen. Ten eerste konden we uit deze groep scholen, met uiteenlopende expertiseniveaus, via focusgroepen feedback laten geven op de verschillende aspecten van de XR-scan en de inhoud van de feedback- en inspiratiegids, zoals gerapporteerd in deel A van dit rapport. Ten tweede gaven de kwantitatieve resultaten van deze scholen op de XR-scan een indicatie van de mogelijke effecten van het XR-actieplan na een implementatieperiode van ongeveer 6 maanden (tot december 2023). De resultaten van die meting worden in de volgende secties beschreven.

4.2 Methodologie

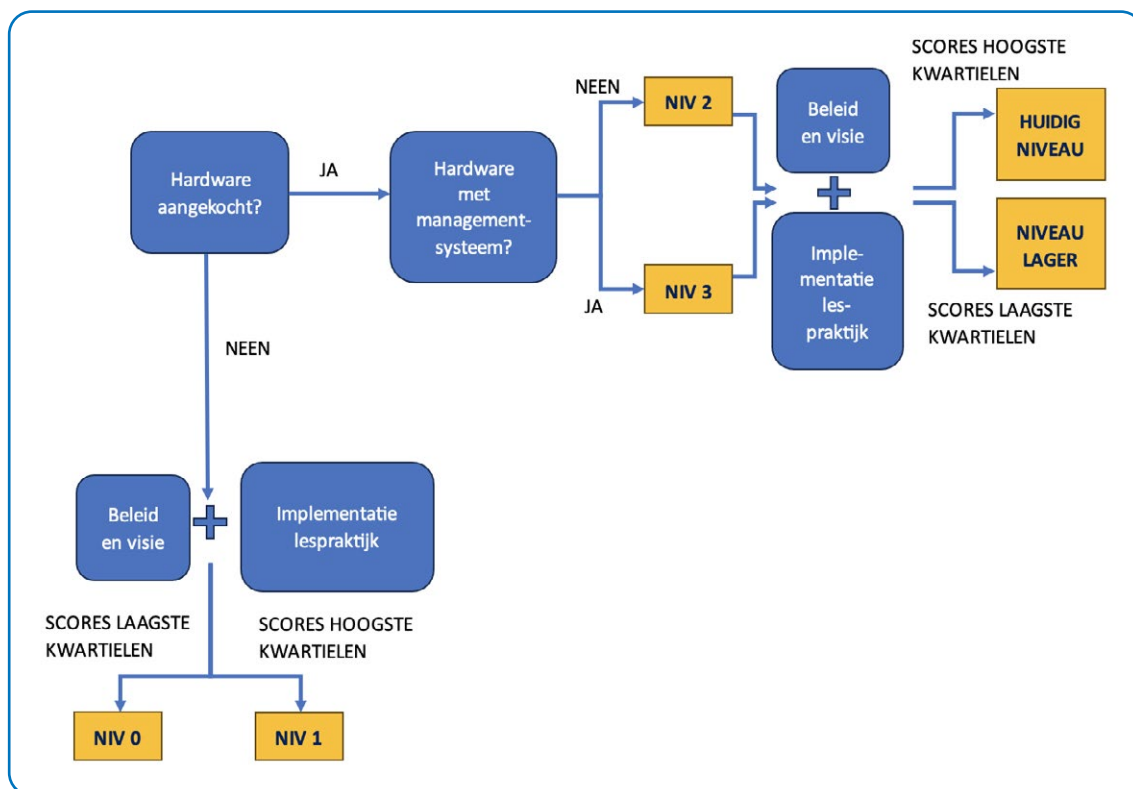
4.2.1 Selectieprocedure

Uit de groep respondenten vanuit de eerste brede bevraging, die afgenomen werd in april 2023 (N=198), werd een selectie gemaakt van 80 scholen op een gestructureerde wijze. Aangezien we de diversiteit van XR-expertise in kaart wilden brengen, werden vier categorieën gemaakt op het continuüm met uitersten “XR-inactief” en “XR-gevorderde”. Voor de beschrijving van de XR-niveaus baseerden we ons op de indeling van Porter et al. (2014), maar we voegden er een niveau 0 aan toe voor scholen die (nog) geen kennis, ervaring of acties hadden (ondernomen) op vlak van XR en dus inactief waren in dit domein. De omschrijving van de verschillende niveaus staat beschreven in Tabel 28. Initieel werd een niveaubepaling voorgesteld op basis van de verschillende domeinen vanuit de bevraging, namelijk beleid en visie, infrastructuur, implementatie en expertise, groei(potentie) en XR-perceptie (Bijlage 2). Vanuit de niveaubeschrijvingen gebaseerd op Porter et al. (2014) werd echter een voorindeling gemaakt op basis van de antwoorden op een aantal sleutelfactoren, met name: aanwezige XR infrastructuur, visie en beleid, huidige implementatie (vorm en aantal leraren).

In Figuur 6 staat de flowchart die gebruikt werd bij het indelen van de scholen volgens de vier niveaus op basis van de sleutelfactoren.

Op deze manier is een niveau 0-school een school die geen hardware heeft, geen of weinig visie en beleid omtrent XR heeft en (quasi) geen implementatie in de lespraktijk heeft. Een niveau 1-school is een school waar er geen hardware aangekocht werd, maar wel al enige XR-visie en/of -beleid werd vastgesteld en enkele initiatieven werden uitgevoerd om XR in de lespraktijk te integreren. Een niveau 2-school heeft wel XR-hardware aangekocht, maar heeft geen managementsysteem of het wordt niet actief gebruikt, heeft enige XR-visie en/of -beleid en enkele lespraktijken waar XR werd geïmplementeerd. Tot slot is een niveau 3-school een school die XR-hardware heeft gekocht, een XR-visie heeft en sporen van een XR-beleid en veel verscheidene lespraktijken waar XR wordt geïntegreerd.

Ook de geografische spreiding van de tachtig scholen werd meegenomen bij de selectie, al is dit ondergeschikt aan bovenstaande selectieprocedure en afhankelijk van de respondenten vanuit de eerste brede bevraging.



Figuur 6

Flowchart met sleutelfactoren voor de indeling in niveaus na de eerste bevraging.

Tabel 32

Omschrijving van de vier expertiseniveaus op basis van Porter et al. (2014)

Expertiseniveau	Beschrijving
0	De school is inactief in het beschreven domein.
1	De school is verkenner in het beschreven domein.
2	De school is starter in het beschreven domein.
3	De school is gevorderde in het beschreven domein.

Tabel 33

Geografische spreiding van de 80 geselecteerde scholen volgens niveau.

	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Totaal
Antwerpen	4	4	2	3	13
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	0	2	0	0	2
Limburg	5	3	5	3	16
Oost-Vlaanderen	7	6	9	7	29
Vlaams-Brabant	0	2	0	2	4
West-Vlaanderen	4	3	4	5	16
Totaal	20	20	20	20	80



4.2.2 Dataverzameling

De scan (prototype 2) werd uitgestuurd naar de geselecteerde 80 scholen in november 2023, vlak na de herfstvakantie. Initieel werd gepland dat deze bevragsingsronde zou afgesloten worden begin december met een herinneringsmail begin december, maar de lage responsgraad van volledig ingevulde vragenlijsten (N=20) was onvoldoende om de nodige data-analyses te kunnen uitvoeren. Na goedkeuring van de stuurgroep werd de afnameperiode verlengd met een maand (begin januari tot begin februari 2024). Dit leidde tot enkele extra deelnemers, maar onvoldoende. Het onderzoeksteam deed een laatste poging met een belronde na de krokusvakantie (februari 2024). Uiteindelijk vulden 28 scholen de XR-scan in. Dit laat toe een beschrijvende analyse uit te voeren voor deze subgroep, evenwel zonder vergaande conclusies te trekken met betrekking tot het effect van acties binnen het XR-actieplan. Het profiel van elke school staat in tabel 34. Dit laat toe een beschrijvende analyse uit te voeren voor deze subgroep, evenwel zonder vergaande conclusies te trekken met betrekking tot het effect van acties binnen het XR-actieplan.

Bij de belronde werd standaard ook bevraagd waarom ze niet wensen deel te nemen aan de bevraging. De meest voorkomende redenen waren het stellen van andere prioriteiten (zoals nieuwe leerplannen) of een nieuwe functie van de eerste invuller, waardoor er nog iemand nieuw aangesteld zou worden om de vragenlijst in te vullen. In de helft van de gevallen was de verantwoordelijke invuller van de vragenlijst niet beschikbaar en zouden ze de boodschap doorgeven. Er werd ook meermaals getracht om terug contact op te nemen wanneer het onderzoeksteam de invuller niet aan de lijn kreeg. Tot slot werd ook vaak beloofd om de vragenlijst in te vullen, maar dit werd niet steeds gedaan. De invultijd verlengen zou het volgende meetmoment in het gedrang brengen. Er moest minstens 4 maanden zitten tussen twee meetmomenten om enige veranderingen te kunnen laten doorgaan in de school.

**Tabel 34**

Profielen van de 28 respondenten uit de selectie van 80 scholen.

XR niveau	Provincie	Schoolnet*	Schoolgrootte**
3	Oost-Vlaanderen	G0	groot
	West-Vlaanderen	GVO	groot
	Antwerpen	GVO	middel
	West-Vlaanderen	GVO	middel
	Oost-Vlaanderen	G0	klein
	Antwerpen	G0	middel
	Oost-Vlaanderen	G0	middel
2	West-Vlaanderen	GVO	groot
	West-Vlaanderen	GVO	klein
	Limburg	G00	middel
	West-Vlaanderen	GVO	middel
	Oost-Vlaanderen	GVO	middel
	West-Vlaanderen	G0	klein
1	Vlaams Brabant	GVO	groot
	Brussel	G0	klein
	West-Vlaanderen	GVO	klein
	Limburg	GVO	groot
	Limburg	G00	groot
	Antwerpen	G0	middel
	West-Vlaanderen	GVO	klein
	Oost-Vlaanderen	GVO	groot
0	Antwerpen	GVO	middel
	Oost-Vlaanderen	GVO	middel
	Oost-Vlaanderen	GVO	middel
	Oost-Vlaanderen	G00	groot
	West-Vlaanderen	GVO	middel
	Oost-Vlaanderen	G00	middel
	Limburg	G00	groot

*schoolnet: G0: gemeenschapsonderwijs, G00: gesubsidieerd officieel onderwijs, GVO: gesubsidieerd vrij onderwijs

**schoolgrootte: klein: ≤500, middel: 501-1000, groot: > 1000



4.2.3 Meetinstrumenten

Voor het kwalitatieve luik werd een vragenlijst voorgelegd. Dit instrument bestaat uit een introductie met toestemmingsformulier, een eerste luik waarin de XR-acties worden bevraagd (Onderzoeksluik – sectie II: Pijlers XR-actieplan 112), een tweede luik met de XR-scan domeinen en demografische gegevens. Het tweede luik met de XR-scan bestond uit **vijf grote domeinen**, waaronder subdomeinen werden ondergebracht:

- **infrastructuur** met hardware & management, software en beheer & netwerk;
- **XR-beleid** met belang en effecten, beleid, integratie in beleid, gedragenheid, visie en professionalisering;
- **implementatie** in de lespraktijk, aard van gebruik en aantal betrokken leraren;
- **competenties** met attitudes van leraren, competenties van leraren en competenties leerlingen; en
- **evaluatie van XR-beleid** rond kwaliteitszorg, return on investment en intenties op korte termijn.

Deze (sub)domeinen werden gekoppeld aan de negen constructen (zie ook Ontwikkelluik: het design van XR-scan): hardware, netwerk & beheer; software; visie; beleid; professionalisering; integratie in de lespraktijk; attitudes leraren; competenties leraren en competenties leerlingen.

De meeste domeinen worden bevraagd via een set aan stellingen die via een 7-punt Likertschaal worden gehanteerd. Het doel van deze bevraging is om een school in te schalen volgens een expertiseniveau (zie Tabel 32) voor elk construct. Om de scholen te kunnen inschalen volgens één van de vier niveaus werd een somscore bepaald van de stellingen per domein. De *range* per domein werd berekend (max score – min score) en in kwartielen verdeeld. Het expertiseniveau werd bepaald door het kwartielinterval waarin de somscore zich bevond. Enkel bij de eerste twee domeinen – hardware, netwerk & beheer en software – gebeurde de indeling anders en wordt dit beschreven bij de resultaten per construct.

4.2.4 Data-analyse

De vragenlijst werd ingevuld door de directeur of beleidsmedewerker (N=6), de Technisch Adviseur-Coördinator (N=14), de Pedagogische ICT-coördinator (N=7) of Mediacoach (N=1). Opvallend is dat de meeste van de invullers verschillende functies combineren. Aangezien het aantal antwoordregistraties per vraag verschillend is, worden hieronder de resultaten per construct geduid met het aantal antwoorden per item.

4.2.5 Resultaten

Demografische gegevens

De geografische spreiding van de scholen **per provincie**, die de vragenlijst volledig hebben ingevuld, is als volgt. West-Vlaanderen is het beste vertegenwoordigd met negen respondenten, gevolgd door Oost-Vlaanderen met acht respondenten. Limburg wordt gerepresenteerd door vier scholen, Antwerpen door drie scholen, Vlaams-Brabant door één school. Tot slot is er één school uit het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

De spreiding over de verschillende **onderwijsnetten** is als volgt: zeventien scholen uit het Gesubsidieerd Vrij Onderwijs, vijf scholen uit het Gemeenschapsonderwijs en vier uit het Gesubsidieerd Officieel Onderwijs.



Resultaten per construct

In Tabel 35 staat een overzicht van het aantal respondenten per domein en de verdeling van de scholen over de vier expertiseniveaus. Door het weinig aantal respondenten werd enkel de absolute frequentie genoteerd en geen mediaan aangeduid.

Een eerste indeling die gemaakt werd op basis van de **geselecteerde sleutelfactoren** (cf. opmerking hoger) verklaart de cijfers tussen haakjes en wordt bij de betreffende constructen verder uitgediept. Hieronder staat per construct de data beschreven en de verdeling volgens de beschreven expertenniveaus. We raden de lezer aan om deze resultaten te lezen in het kader van de 28 respondenten. Dit zijn beschrijvende resultaten en kunnen niet veralgemeend worden wegens het laag aantal respondenten.

Domein hardware, netwerk en beheer

Binnen dit domein werd bepaald als de school reeds eigen hardware in het bezit heeft, als het netwerk aangepast werd voor de extra belading door XR-technologie en het gebruik van een managementsysteem. Scholen die in het bezit waren van hun eigen hardware werden gecategoriseerd onder expertiseniveau 2 of 3, de scholen die niet in het bezit waren van eigen hardware waren inactief (niveau 0) of beginner (niveau 1) op vlak van XR-hardware. Verdere opdeling in de vier expertiseniveaus gebeurde via de scores van de items rond netwerk en beheer. Hoge scores leidden tot categorisatie in een hoger expertiseniveau. Van de 28 respondenten vulden veertien scholen in als ze al dan niet in het bezit waren van hun eigen hardware. Van de zes geregistreerde antwoorden “geen hardwarebezit” scoorden alle scholen ook laag op de items rond netwerk, wat logisch is: wie geen XR-hardware heeft, moet ook het netwerk niet voor dit doel versterken. Bij de scholen met hardwarebezit was het gebruik van een managementsysteem voor het beheer de factor om geselecteerd te worden voor expertiseniveau 3. Twee scholen gaven aan gebruik te maken een managementsysteem.

Domein software

Dit domein brengt in kaart als een school XR-software gebruikt, de tevredenheid en de variatie van de gebruikte XR-software. Ook bij dit domein werd een eerste opdeling gemaakt op basis van de vraag “Maakt de school gebruik van XR-software?”. Hier werden 16 antwoorden geregistreerd en opnieuw kunnen we ervan uitgaan dat de twaalf niet-invullers geen gebruik maken van software. Dit resulteert in drie geregistreerde en vijftien totale (geregistreerde en niet-geregistreerde) antwoorden. De 7-punt Likertschaal-vraag en de open vraag met de oplijsting van gebruikte XR-software liet toe om de scholen verder op te delen volgens de vier expertiseniveaus. Eén school behoorde tot niveau 1 en had weinig gebruik gemaakt van XR-software dat aansluit bij de lespraktijk. De twaalf andere scholen hadden matige tot goede ervaringen met de gebruikte XR-software in hun lessen. De helft van deze scholen gaven aan (zeer) tevreden te zijn over hun XR-softwareaanbod en gebruikten diverse verschillende applicaties. Deze zes scholen werden gecategoriseerd onder expertiseniveau 3, terwijl de andere zes scholen bij expertiseniveau 2 horen.

Domein visie

Via twaalf stellingen werd bepaald in welke mate de school een visie heeft ontwikkeld omtrent XR. Van de zevenentwintig geregistreerde antwoorden schaalden de scholen zichzelf in onder niveaus 2 en 3. Geen enkele school gaf aan dat ze op vlak van visie inactief (niveau 0) of beginner (niveau 1) waren. Brengen we echter het resultaat van de antwoorden op de sleutelfactoren (i.e. een expliciete ja/nee-vraag naar aanwezigheid van visie) in rekening dan zouden slechts negen scholen behoren tot dit expertiseniveau. Voor expertiseniveau 3 zou slechts één school nog behoren tot dit niveau, in plaats van de elf scholen volgens de andere stellingen. Deze opmerkelijke bevinding werd ook meegenomen in de ontwerpaanpassingen voor de finale XR-scan.



Domein beleid

Bij beleid wordt de school gepositioneerd in de vier niveaus aan de hand van zestien items en de bijkomende vragen over het (in)formeel evalueren van het beleid en het communiceren naar het lerarenteam. Eén school gaf aan nog geen aanzet te hebben gedaan tot het uitwerken van een XR-beleid (niveau 0) en drie scholen werden ingeschaald onder niveau 1. Eénentwintig scholen behoorden tot niveau 2 en drie scholen zelfs tot expertiseniveau 3. Tien scholen van de twee hoogste niveaus gaven aan een informele evaluatie over het beleid te hebben uitgevoerd en twee scholen van deze groep hebben bovendien hun XR-beleid naar hun lerarenteam gecommuniceerd.

Ook voor dit domein werd een sleutelfactor gebruikt. Bij de expliciete vraag als een XR-beleidsplan werd ontwikkeld gaven zeventien scholen aan hier helemaal geen aanzet te hebben gemaakt en veertien scholen een beperkte aanzet. Bij de overige zeven scholen hebben twee scholen al een uitgewerkt XR-beleid, maar zoals hierboven aangegeven, werd deze gecommuniceerd, maar nog niet formeel geëvalueerd. Dit verklaart de toewijzing aan lagere expertiseniveaus.

Domein professionalisering

Het volgen van professionaliseringsinitiatieven door het lerarenteam werd bevraagd via zeven stellingen. De indeling volgens de vier expertiseniveaus is als volgt: zes scholen behoorden tot niveau 0 en hebben geen of weinig XR professionalisering gevolgd; negen scholen werden onder niveau 1 geplaatst en hebben enkele nascholingen gevolgd; bij twaalf scholen hebben meerdere leraren diverse nascholingen gevolgd en tot slot duidde één school aan tot niveau 3 te behoren op vlak van professionalisering, dus meerdere, diverse nascholingen door een groep leraren.

Domein integratie in de lespraktijk

Voor dit domein werd bevraagd op welke manier XR reeds wordt ingezet in de lespraktijk, het aantal leraren en de verschillende vakken. Een eerste opdeling werd gemaakt op basis van het momenteel gebruik van XR-technologie en overéénkomstig met de vier expertiseniveaus: passief, interesse, beginnend inzettend/projecten en in verschillende lessen geïntegreerd met ontwikkelde leerlijn. De variabelen "aantal geïntegreerde vakken", "betrokken leraren" en "aard van gebruik" lieten ons toe om eventuele scholen met breed en gediversifieerd aanbod hoger in te schalen. Dit resulteerde in twee scholen zonder enige vorm van XR-integratie in de lespraktijk en dus niveau 0; twintig scholen die actief zoekende zijn naar XR-integratie, overéénkomstig met niveau 1; twee scholen die occasioneel of projectmatig XR integreren in de lespraktijk (niveau 2) en tot slot zijn er vier scholen die gecategoriseerd werden onder niveau 3 en dus XR reeds integreren in verschillende vakken. Geen enkele school gaf aan dat ze reeds leerlijnen had ontwikkeld, wat aangeeft dat er nog groeikansen waren bij scholen die momenteel ondergebracht werden onder het hoogste niveau.

Domein percepties & attitudes leraren

Dit domein telde twaalf items betreffende de perceptie en houding van leraren ten opzichte van XR. Geen enkele school gaf aan zich op niveau 0 te bevinden en dus is het lerarenteam in een bepaalde mate geïnteresseerd en open ten aanzien van XR-exploratie. Twee scholen zijn beperkt geboeid door XR of zien de mogelijkheden en behoren tot niveau 1. De meeste scholen (N=21) bevinden zich in niveau twee en worden gemiddeld gekenmerkt door lerarenteam die XR-gezind zijn en zich hier verder willen in verdiepen. Tot slot zijn er vijf scholen waarvan de lerarenteams er een heel sterk positieve XR-perceptie op nahouden.



Domein competenties leraren

Binnen het voorlaatste domein werden de XR-competenties van het lerarenteam ingeschat aan de hand van 11 items. Vier scholen hebben hun lerarenteam ingeschat als niet XR-competent en vertegenwoordigen niveau 0. Onder niveau 1, dit zijn de verkennende lerarenteams met een zeer basaal niveau van XR vaardigheden, werden vijf schoolteams ondergebracht. Iets meer dan de helft van de scholen (N=15) schalen hun lerarenteams in als voldoende competent inzake XR (niveau 2). Tot slot worden ook vier scholen en hun lerarenteam gepercipieerd als zeer competent met XR, dus toebehorende tot niveau 3.

Domein competenties leerlingen

Analoog met de inschatting voor de lerarenteams werd ook de XR-vaardigheden van de leerlingen ingeschat aan de hand van drie items. Slechts één school beschreef de XR-competenties van hun leerlingen als onvoldoende (niveau 0) en als weinig competent (niveau 1). De meeste scholen (N=22) gaven aan dat hun leerlingen voldoende vaardig waren met XR en dit komt overeen met niveau 2. Tot slot zijn drie scholen ervan overtuigd dat hun leerlingen zeer XR-competent zijn en toebehoren tot niveau 3.

Tabel 35

Overzicht van aantal scholen per domein en per expertiseniveau. De aantallen tussen haakjes houden rekening met de voorindeling die werd gemaakt op basis van de antwoorden op een aantal sleutelfactoren.

Domein	N	Expertiseniveau			
		0	1	2	3
Hardware, netwerk & beheer	14 (28)	6 (?)	0 (?)	6	2
Software	16 (28)	3 (15)	1	6	6
Visie	27	0	0	16 (9)	11 (1)
Beleid	28	1	3	21	3
Professionalisering	28	6	9	12	1
Integratie in de lespraktijk	28	2	20	2	4
Percepties & attitudes leraren	28	0	2	21	5
Competenties leraren	28	4	5	15	4
Competenties leerlingen	28	1	2	22	3

Tussentijdse conclusie

De tachtig geselecteerde scholen kregen een eerste prototype van de XR-scan doorgestuurd in november 2023. Deze vragenlijst was een ingekorte versie van de eerste brede bevraging van april 2023 en al meer gericht op de verschillende domeinen die finaal deel zouden uitmaken van de XR-scan. In totaal hebben achtentwintig respondenten de vragenlijst volledig ingevuld.

Algemeen kan geconcludeerd worden dat er nog een divers beeld is over de stand van zaken en de expertiseniveaus binnen de verschillende domeinen. Aangezien we een onvolledige output kregen voor de domeinen hardware, netwerk & beheer alsook software moeten we voorzichtig zijn bij het noteren van een conclusie.



Acht scholen geven aan hun eigen hardware te bezitten en uit deze groep hebben ook twee scholen al een managementsysteem voor het beheer van hun XR-toestellen. Over de ontbrekende twintig scholen gaan we ervan uit dat ze geen hardware bezitten en dus bij de twee laagste expertiseniveaus behoren. Van zes scholen weten we dat ze geen hardware bezitten of uitlenen. Hetzelfde verhaal is merkbaar bij software. Ongeveer de helft van de gebruikers zou reeds gebruik hebben gemaakt van XR-software, maar slechts zes scholen zijn tevreden over het aanwezige softwareaanbod. Deze zou passend bij de lesdoelstellingen zijn. Voorlopig is het gebruik en bezit van hardware en software bij een minderheid van de scholen aanwezig.

De resultaten betreffende visie zijn positiever aangezien de scholen zich inschalen onder de hoogste twee implementatieniveaus (starter en gevorderde). Deze resultaten moeten we voorzichtig interpreteren. Hoewel veel scholen zichzelf hoog inschalen op het gebied van visieontwikkeling, blijkt uit nadere en nadrukkelijke vragen dat slechts ongeveer 1/3e daadwerkelijk een uitgewerkte visie heeft of toch de eerste krachtlijnen heeft bepaald. Onlosmakelijk wordt ook het beleid hieraan gekoppeld. De meeste scholen hebben nog geen formeel XR-beleidsplan ontwikkeld, niettegenstaande de meeste scholen zich inschatten op niveau 2. Twee belangrijke factoren bij een goed beleid zijn de (in)formele evaluatiemomenten en communicatie naar het lerarenteam en deze zijn nauwelijks in scholen uitgevoerd.

Er is een duidelijke behoefte aan **professionalisering**. Ongeveer de helft van de scholen heeft nog geen of slechts één professionaliseringsinitiatief gevolgd, of slechts een beperkte groep heeft de sessie gevolgd. Bij de andere helft merken we een grotere tot heel grote inzet voor XR professionalisering bij het lerarenteam en verschillende leraren volgen een divers aanbod van professionaliseringsinitiatieven.

De **integratie** van XR in de **lespraktijk** staat bij ongeveer 3/4e van de scholen in de kinderschoenen. De eerste pogingen zijn gebeurd, maar slechts een paar scholen zetten XR al projectmatig of breed geïntegreerd in bij verschillende vakken.

Over het algemeen hebben de **lerarenteams** positieve XR-**percepties** en zijn ze geïnteresseerd in XR, met een meerderheid die zich verder wil verdiepen. Opvallend is dat geen enkele school aangeeft onder niveau 0 te horen.

Tenslotte werden de **competenties** van **leraren** en **leerlingen** bevraagd. De XR-vaardigheden van zowel leraren als leerlingen variëren, met een meerderheid die voldoende competent ingeschat wordt. Er is nog ruimte voor groei, want een aantal lerarenteams en leerlingengroepen worden toch als niet tot weinig competent gepercipieerd.

Deze tussentijdse bevindingen, een half jaar na de invoering van het XR-actieplan, benadrukken de noodzaak voor verdere ontwikkeling en ondersteuning op de verschillende domeinen van XR. Door gerichte inspanningen kunnen scholen hun expertiseniveau verhogen en de voordelen van XR-technologie ten volle benutten.



5. Resultaten scan prototype 3

5.1 Inleiding

Voor de derde en laatste afname tijdens dit onderzoeksproject werd de scan herwerkt naar een één-op-één vragenlijst, analoog met Digisnap. Concreet betekent dit dat elke vraag een score oplevert voor een domein en er niet langer een somscore wordt gemaakt van meerdere items om een expertiseniveau per domein te bepalen. Aangezien we de XR-scan baseren op tien domeinen bestaande uit vier expertiseniveaus, werd dit prototype van de scan gereduceerd tot tien vragen met telkens vier mogelijke antwoorden die het expertiseniveau van het betreffende domein beschrijven. De school duidt telkens aan welke omschrijving het meeste aansluit bij hun huidige XR-deskundigheid.

5.2 Methodologie

5.2.1 Dataverzameling

Deze versie van de scan werd uitgestuurd naar de 80 geselecteerde scholen in april 2024, na de paasvakantie, en werd afgesloten half juni. Halverwege de invulperiode, dus half mei, werd een eerste reminder uitgestuurd naar de scholen. Bovendien werden de scholen die de eerste twee bevragingen hadden ingevuld telefonisch gecontacteerd in de week van 13 mei om hen te stimuleren 1/3e maal in te vullen. Zodoende konden we de respondentengroep uitbreiden die alle versies van de bevragingen hadden ingevuld en het veranderproces in deze scholen in kaart brengen.

5.2.2 Meetinstrumenten

De vragenlijst start opnieuw met een introductie met toestemmingsformulier. Aansluitend een eerste luik met de XR-scan bestaande uit de tien vragen die telkens verwijzen naar een domein met de vier antwoordmogelijkheden. De tien domeinen zijn - in volgorde van verschijning - hardware, netwerk & beheer, software, visie, beleid, professionalisering, integratie in de lespraktijk, percepties leraren, competenties leraren en competenties leerlingen. Waar wenselijk, werd kwalitatieve data uit de focusgroepen gehanteerd om de kwantitatieve gegevens te interpreteren.

5.2.3 Data-analyse

Van de 80 geselecteerde scholen werden vijftien antwoorden geregistreerd (d.i. 68,75% van de respondenten opende de vragenlijst en gaf hun geïnformeerde toestemming) en vijftien respondenten (56,25%) vulde dit prototype van de XR-scan volledig in. De mediaan van de invultijd is 8,88 minuten. Aangezien het luik "Demografische gegevens" pas op het einde van de vragenlijst komt, werden maximaal 43 en minimaal 41 antwoorden geregistreerd op de items in dit luik.

De vragenlijst werd ingevuld door de directeur of beleidsmedewerker (N=9), de Technisch Adviseur-Coördinator (N=16), de Pedagogische (N=14) of Technisch (N=2) ICT-coördinator of andere functies, zoals leraar (N=2). De meerderheid van de respondenten combineren meerdere functies. Aangezien het aantal antwoordregistraties per vraag verschillend zijn, worden hieronder de resultaten per vraag geduid met het aantal antwoorden per item.



5.3 Resultaten

5.3.1 Demografische gegevens

De geografische spreiding van de scholen **per provincie** die de vragenlijst volledig hebben ingevuld (N=41) is als volgt: 5 respondenten uit Antwerpen (12,20%), 11 respondenten uit Limburg (26,83%), 12 respondenten uit Oost-Vlaanderen (29,27%), 3 respondenten uit Vlaams-Brabant (7,32%), 10 respondenten uit West-Vlaanderen (24,39%) en geen enkele school uit het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De spreiding over de verschillende **onderwijsnetten** is als volgt: éénentwintig scholen uit het Vrij Gesubsidieerd Onderwijs, tien scholen uit het Gemeenschapsonderwijs en tien uit het Gesubsidieerd Officieel Onderwijs.

Qua **schoolgrootte** gaven zeven scholen aan een grote school te zijn met meer dan 1000 leerlingen. Achttien scholen zijn middelgroot en hebben tussen 500 en 1000 leerlingen. Tot slot zijn er zestien scholen die klein zijn en minder dan 500 leerlingen hebben.

5.3.2 Resultaten per construct

Tabel 36 toont een overzicht van het aantal respondenten per domein en de verdeling van de scholen over de vier expertiseniveaus. Telkens wordt zowel de absolute als de relatieve frequentie genoteerd. In de tabel wordt de mediale categorie in blauwe arcering aangeduid.

Hieronder staat per construct de data beschreven en de verdeling volgens de beschreven expertiseniveaus. Bij deze resultaten hebben meer dan de helft van de geselecteerde scholen geantwoord, maar opnieuw raden we de lezer aan om onderstaande resultaten met enige voorzichtigheid te lezen en niet te veralgemenen.

Domein hardware

Deze stelling brengt in kaart in welke mate de school XR-hardware bezit of uitleent. Van de 50 respondenten gaf quasi 1/4e (N=12; 24%) aan dat ze geen XR-hardware in het bezit hebben of ontleend hebben en op deze manier behoren tot niveau 0. Ongeveer hetzelfde aantal scholen (N=13; 26%) heeft ook nog geen XR-hardware in hun bezit, maar hebben er wel al ontleend. Deze groep wordt gecategoriseerd als niveau 1. Als gevolg is de helft van de respondenten in het bezit van XR-hardware, waarvan 40% (N=20) aanduidt een beperkt aantal toestellen te hebben aangekocht of verkregen en behoren tot niveau 2. 10% (N=5) van de respondenten behoort tot niveau 3 en heeft een meer uitgebreide of gediversifieerde reeks XR-toestellen aangekocht. De mediale school bevond zich net tussen expertiseniveau 1 en 2; en dus op de overgang tussen het wel of niet bezitten van eigen XR-hardware.

Domein netwerk en beheer

Dit domein maakt de balans op van zowel de beschikbaarheid van een performant wifi-netwerk ter ondersteuning van XR, maar ook het beheer van de XR-hardware en het eventuele gebruik van een managementsysteem. Van alle respondenten (N=47) duiden 5 scholen (11%) aan een niet-performant wifi-netwerk te hebben op school om XR te gebruiken en nog geen uitgewerkt plan te hebben betreffende de opslag en het onderhoud van XR-toestellen (niveau 0). Meer dan de helft van de scholen (N=25; 53%) – en eveneens de mediale school – behoorden tot niveau 1 dat omschreven wordt als een school beschikkende over een goed wifi-netwerk, maar geen uitgewerkt plan voor het beheer van XR-toestellen. 28% van de respondenten (N=13) beschikt eveneens over een goed wifi-netwerk, maar heeft een uitgewerkt plan voor beheer van XR-toestellen. Zij behoorden tot niveau 2. De laatste categorie – niveau 3 – onderscheidt zich van de andere expertiseniveaus door de beschikbaarheid



van een centraal managementsysteem voor een vlot beheer van XR-toestellen. Vier respondenten (9%) maakten deel uit van expertiseniveau 3.

Domein software

Via deze stelling werd in kaart gebracht in welke mate een school over XR-software beschikt of (mee) ontwikkelt om de lesdoelstellingen te bereiken. Ruim 1/4e (N=13; 28%) van de respondenten (N=47) behoorden tot niveau 0 dat zich kenmerkt als het niet bezitten of het niet weet hebben van XR-software dat beschikbaar is voor het bereiken van hun lesdoelstellingen. Twintig scholen (43%) doen beroep op XR-software dat door externen ter beschikking werd gesteld, zonder hier zelf in te investeren. Ook voor dit domein bevindt de mediale school zich onder niveau 1. De overige dertig procent van de scholen beschikt wel over zelf aangekochte software (niveau 2) en/of ontwikkelt de nodige XR-software zelf. Dit kan via co-creatie via een project, maar ook het creëren van eigen 360°-video's, 3D-objecten, VR-omgevingen... (niveau 3). Concreet had 11% (N=5) geïnvesteerd in de aankoop van XR-software die aansluit bij de beoogde lesdoelstellingen en vertegenwoordigden het expertiseniveau 2. De overige negentien procent (N= 9) werkten actief mee aan XR-softwareontwikkeling en representeerden dus expertiseniveau 3.

Domein visie

Het domein visie representeert in welke mate de school de potentie van XR erkent voor het leerproces en deze integreren in de pedagogische visie van de school. Tien scholen (22%) behoren tot niveau 0 en erkennen nog geen potentiële voordelen van XR en hebben derhalve ook nog geen visie over de inzetbaarheid van XR in de school. Acht scholen (17%) erkennen echter wel de voordelen van XR-technologie en zijn overtuigd van de meerwaarde op bepaalde momenten tijdens het leerproces. Zij vertegenwoordigden het expertiseniveau 1. Ruim de helft van de respondenten (N=24; 52%) haalden het tweede niveau waarbij ze het potentieel van XR zeker erkennen en in een verkennende fase zijn om XR in te passen in de pedagogische visie van de school. De overige negen procent (N=4) is reeds sterk overtuigd van het potentieel van XR, ziet een breed scala aan toepassingen en heeft een duidelijk plaatsbepaling binnen de eigen pedagogische visie. Deze vier scholen behoorden tot het expertiseniveau 3. De mediale school bevond zich in expertiseniveau 2.

Domein beleid

Via deze stelling werd de maturiteit voor XR-beleid gemeten, met als onderdeel een XR-beleidsplan, de gedragenheid door het lerarenteam en kwaliteitszorgsysteem. Op vlak van beleid staan de meeste respondenten nog aan de beginfase. Meer dan de helft van de bevraagde scholen (N=25; 54%) heeft nog geen XR-beleidsplan opgesteld en heeft ook nog geen specifieke acties ondernomen om het beleid te ontwikkelen. Zij behoorden bij het expertiseniveau 0, alsook de mediale school. Negentien scholen (41%) behoorden tot niveau 1 en hebben dus al concrete acties ondernomen zoals een XR-beleidsplan integreren in het ICT-plan, maar een integratie in het pedagogisch project en gedragenheid door het lerarenteam ontbreken nog. Slechts twee scholen (4%) heeft een volledig geïntegreerd XR-beleidsplan dat ingebed is in het ICT-plan, ondersteund wordt door het pedagogisch project en gedragen door het lerarenteam (niveau 2). Indien de school een upgrade wil maken naar niveau 3, dan dient een kwaliteitszorgsysteem toegepast te worden om de implementatie te monitoren. Geen enkele school behoorde tot dit expertiseniveau.

Domein professionalisering

De deelname aan en organisatie van interne en externe professionaliseringsinitiatieven wordt gemeten via deze stelling. Zeven van de bevraagde scholen (15%; N totaal=46) gaven aan te behoren bij niveau 0 aangezien niemand binnen de school deelgenomen had aan XR-professionalisering. De grootste groep (N=19;



41%) behoorde tot niveau 1 dat zich kenmerkt door de deelname van één of enkele perso(o)n(en) binnen de school aan XR-professionalisering. Een bijna even grote groep (N=18; 39%) heeft een aantal leraren kunnen mobiliseren om externe XR-professionalisering te kunnen volgen en heeft ook intern acties ondernomen om leraren vertrouwd te maken met XR (niveau 2). Tot slot vertegenwoordigen twee respondenten (4%) niveau 3, waarbij ze actief inzetten op de deskundigheidsbevordering van het lerarenteam op vlak van XR, via zowel interne als externe professionaliseringsinitiatieven. Er wordt bovendien sterk ingezet op de opvolging van de interne en externe initiatieven en diens verrijking van het leerproces van studenten. De mediale school bevond zich op niveau 1.

Domein integratie in de lespraktijk

In welke mate en wijze de school XR reeds integreert in de lespraktijk wordt met dit domein in kaart gebracht. Het expertiseniveau 0 voor dit domein wordt vertegenwoordigd door 26% van de respondenten (N=12; N totaal=46), waarbij zelden tot nooit XR gebruikt wordt in de lespraktijk. Achttien scholen (39%) experimenteert sporadisch met XR in de lespraktijk en dit nog niet in diverse vakdomeinen. Deze groep scholen bevonden zich in niveau 1. Ongeveer 1/3e (N=15; 33%) van de respondenten behoorden tot niveau 2 en passen XR toe in de lespraktijk in één of meerdere specifieke vakdomeinen en op een doordachte didactische manier. Eén school (2%) past XR al systematisch toe in verschillende lesactiviteiten en domeinen en vertegenwoordigt niveau 3. De mediale school ressorteerde onder niveau 1 en gaat dus nog maar sporadisch aan de slag met XR in de lespraktijk.

Domein percepties leraren

Dit domein geeft weer in welke mate het lerarenteam het potentieel van XR ziet en overtuigd zijn om met deze technologie aan de slag te gaan. Bijna tien procent van de leraren (N=4; N totaal=46; 9%) toont geen bijzondere interesse in XR en is nog niet overtuigd van de meerwaarde in hun lessen (niveau 0). Echter meer dan de helft van de respondenten gaf aan dat hun lerarenteams onder niveau 1 konden gepositioneerd worden en een beginnende interesse hebben in XR-technologie. De concrete acties werden nog niet uitgevoerd maar het potentieel werd wel erkend. Iets meer dan één op drie bevraagde scholen (N=16; 35%) heeft een lerarenteam dat over het algemeen positief is tegenover XR-technologie en de potentie erkent. In niveau 2 gaat het dan ook vaak over de early adopters en de sterk in innovatie geïnteresseerde leraren. Geen enkele school gaf aan in niveau 3 te behoren waar een brede en sterke interesse heerst onder de leraren. De mediale school werd opnieuw onder beginnersniveau 1 gebracht.

Domein competenties leraren

Binnen dit domein werd beoordeeld in welke mate het lerarenteam competent is, technisch en pedagogisch-didactisch, om met XR aan de slag te gaan in de lessen. Ook binnen dit domein vond één op vier scholen (N=12 van N totaal=46; 26%) dat hun lerarenteam nog geen ervaring hadden met XR op technisch en pedagogisch-didactisch vlak. Quasi alle andere respondenten (N=32; 70%) gaven aan dat hun lerarenteam beginners (niveau 1) waren op vlak van XR op beide vlakken. Slechts twee scholen (4%) waren overtuigd dat hun lerarenteam XR reeds zinvol inzette in het onderwijsproces en XR inzetten op verschillende momenten tijdens het leren, zoals bij instructie, oefening en evaluatie. Wat typeert aan dit niveau 2 is dat er nog ruimte is voor verdere efficiëntie en uitbreiding. Opnieuw gaf geen enkele school aan dat hun lerarenteam experts zijn op vlak van XR, met diepgaand begrip van brede inzetbaarheid en kwalitatieve toepassingsopportuniteiten. Onder niveau 3 hoort ook een lerarenteam dat het voortouw in handen kan nemen bij het verkennen van nieuwe mogelijkheden met XR en een kernrol kunnen vervullen bij het uitschrijven van een XR-beleid en -leerlijnen. Ook hier werd de mediale school onder niveau 1 geplaatst.



Domein competenties leerlingen

Tot slot werd er in dit laatste domein ook XR-bekwaamheid van de leerlingen op vlak van technische vaardigheid, zelfstandigheid en creativiteit in kaart gebracht. Bijna de helft van de 45 respondenten schaalden hun leerlingen in als XR-onbekwaam (N=21; 47%) en dus onder niveau 0. Identiek hetzelfde percentage schatte de leerlingen iets hoger in – onder niveau 1 – met een beginnende XR-bekwaamheid. Verdere training in XR is echter vereist om zelfstandig, technisch en creatief pedagogisch sterk te leren. Drie scholen (7%) vonden hun leerlingen bekwaam met XR en konden deze technologie toepassen binnen hun leerprocessen. Geen enkele school vond hun leerlingen experten op vlak van XR. De mediale school werd opnieuw bij het beginnersniveau 1 gepositioneerd.

Aanvullend op dit prototype van de XR-scan werd ook de intentie tot XR-gebruik (Venkatesh et al., 2003) binnen de komende zes maanden bevraagd bij de geselecteerde scholen (N=45). Vier scholen (9%) geven aan geen intenties te hebben om XR (meer) te gebruiken op korte termijn. Zeventien scholen (38%) zouden graag in de nabije toekomst (meer) gebruik maken van XR en dezelfde hoeveelheid is hiervan zelfs overtuigd. Voor zeven scholen (16%) zullen concrete stappen gezet worden om (meer) gebruik te maken van XR.

Tussentijdse conclusie

XR implementeren in de school start het best vanuit een duidelijke visie op XR en de meerwaarde dat deze technologie kan bieden bij het verrijken van het leerproces van de leerlingen. Dit domein scoort het sterkste in vergelijking met alle andere domeinen. Ruim twintig procent van de scholen zijn nog steeds onzeker over de meerwaarde van XR in hun school. Op het XR domein beleid staan de scholen nog in de kinderschoenen. Meer dan de helft van de scholen (54%) hebben op het einde van schooljaar 2023-2024 geen enkele specifieke actie ondernomen om een beleid rond XR te ontwikkelen en een XR-beleidsplan uit te schrijven. Dat ongeveer veertig procent van de scholen een XR-luik binnen het ICT-plan heeft uitgewerkt, geeft echter wel aan dat XR ook leeft als beleidsthema in beleidsteams. Slechts enkele scholen hebben reeds een XR-beleidsplan dat ondersteund wordt door het pedagogisch project en dat gedragen wordt door de leraren.

Dit wordt bevestigd door verscheidene scholen die deelnamen aan de focusgesprekken. “We zijn heel enthousiast over het XR-actieplan en wat dit in beweging zal brengen in het onderwijslandschap, maar er ligt nog zoveel anders op de plank. We willen graag vertrekken uit een visie en beleid, maar de tijd haalt ons in.” Voor de early adopters zijn er vaak al concrete richtlijnen betreffende XR uitgeschreven voor de start van het XR-actieplan, maar voor de meeste scholen, waar XR een vrij nieuw gegeven is, komt de mogelijkheid tot gebruik van XR en het ontwikkelen van een visie en beleid in eenzelfde schooljaar, waar ook nieuwe leerplannen de grootste uitdaging van het schooljaar vormen. Dit werd door zes van de zeven scholen tijdens de focusgesprekken aangegeven als argument. XR-hardware wordt reeds door de helft van de bevroegde scholen zelf aangekocht, waarbij tien procent hiervan een rijkelijk en gediversifieerd aanbod ter beschikking heeft.



Ongeveer één op vier scholen verkennen XR-hardware via een uitleensysteem, maar frappant is dat ook 1/4e van de scholen geen hardware ontleent, niettegenstaande dit dankzij het XR-actieplan door de RTC's werd verspreid onder alle doelgroepscholen. Dit kan deels verklaard worden doordat ongeveer één op vijf scholen de educatieve meerwaarde van XR erkent of heeft ervaren (zie visie). De XR-software volgt een gelijkaardige tendens, waarbij ruim 1/4e van de bevroagde scholen geen geschikte software heeft of kent om de lesdoelstellingen te bereiken. Ruim veertig procent maakt ook gebruik van software aangeboden door externen, zonder enige aankoop.

De meeste scholen zijn nog verkennend op vlak van software en drie scholen vanuit de focusgesprekken geven ook aan dat ze te weinig tijd hebben om de software aangeboden door hun RTC te verkennen en hebben geen zicht op wat aangeboden wordt qua software. Een school uitte zelfs dat het aanbod vanuit de RTC's onvoldoende aansluit bij de verwachtingen.

Bij het domein **professionalisering** zien we dat tachtig procent van de bevroagde scholen één of meerdere professionaliseringsinitiatieven heeft gevolgd. Van deze groep gaf ongeveer de helft aan ook eigen interne acties te organiseren. Slechts twee scholen hebben actief ingezet op XR-professionalisering en opvolging om groeikansen bij integratie in de lespraktijk te versterken. Ook in dit domein is het opvallend dat vijftien procent van de respondenten aangaf geen enkel XR-professionaliseringsinitiatief te hebben gevolgd. Dit is een opvallend cijfer aangezien het XR-actieplan gratis professionaliseringstrajecten voorziet, maar kan ook opnieuw verklaard worden door het percentage scholen dat geen XR-visie heeft of geen XR-hardware heeft gebruikt tijdens het schooljaar 2023-2024. De scholen in de focusgesprekken hebben wel deelgenomen aan één of meerdere professionaliseringsinitiatieven, vooral diegenen vanuit de pijlers van het XR-actieplan en konden geen verdere verklaring geven voor de scholen die in dit domein op niveau 0 blijven steken.

In het domein **integratie in de lespraktijk** konden we ook hier de lijn doortrekken. Wie geen hardware had uitgeleend of de meerwaarde niet erkende, had XR nog niet toegepast in de lespraktijk. Ongeveer 1/4e van de bevroagde scholen viel onder deze categorie. Anderzijds hebben bijna 3/4e van de respondenten XR reeds geïntegreerd in de lespraktijk. Voor bijna veertig procent gebeurde dit sporadisch en in één vakdomein, maar voor 1/3e van deze groep werd XR gediversifieerder en didactisch doordacht ingezet op een occasionele wijze. Vanuit de focusgesprekken werd duidelijk dat het gebruik van XR vaak start vanuit één vakgroep en later ook leraren vanuit andere domeinen kan in aanzetten tot XR-verkenning en -integratie. Eén van de scholen die behoorde tot niveau 1 gaf volgende verklaring: "Binnen ons lerarenteam hebben al enkele leraren de basissessie gevolgd, maar ze zijn vaak nog onzeker om het [XR] te gebruiken tijdens de lessen. Technologie blijft technologie, en je moet sterk in je schoenen staan om hiermee aan de slag te kunnen in je lessen.[...] Er zijn ook collega's die hier nooit mee aan de slag zullen gaan en niet weten wat hier al gebeurt op school met XR."



Dit brengt ons naadloos naar het volgende domein **percepties en attitudes van leraren**, waarin duidelijk werd dat geen enkele school een volledig lerarenteam heeft dat sterk gelooft in de mogelijkheden van XR in de lessen. Toch paste meer dan de helft van de respondenten zich in het beginnersniveau in waar verkennende interesse en mogelijkheden van XR ervaren worden. Ongeveer 1/3e plaatste zichzelf al een expertiseniveau hoger waarin een groep gemotiveerde leraren zich reeds verdiepen in en experimenteren met XR. Een kleine tien procent gaf aan dat XR door het lerarenteam niet als interessant wordt aanschouwd.

De laatste twee domeinen behelzen de **competenties** van zowel de **leraren** als de **leerlingen** en vertonen dezelfde tendens bij niveaus 2 en 3. Niveau 3 werd niet aangeduid als meest passende omschrijving en enkelingen kozen voor niveau 2. De scholen schaalden hun leraren en leerlingen dus in als niet tot weinig bekwaam met XR. De cijfers zijn iets positiever bij leraren waarvan ongeveer zeventig procent als beginnend competent werd beschouwd, terwijl bijna de helft van de scholen hun leerlingen als beginnend competent inschatten.

Kortom, op het einde van schooljaar 2023-2024 vielen de meeste van de 45 bevroagde scholen nog voor de verschillende domeinen van de XR-scan onder expertiseniveau 1. De scholen zijn nog op vele vlakken beginner of verkennende. Voor een aantal domeinen (netwerk & beheer, professionalisering, integratie in de lespraktijk) werd niveau 2 “starter” goed vertegenwoordigd door om en bij de twintig procent van de ondervraagden. We merken ook op dat ongeveer twintig procent verankerd blijft in het eerste expertiseniveau “inactief” over de verschillende domeinen. Toch zijn de vooruitzichten op korte termijn positief aangezien ongeveer drie op vier scholen aangaf graag of al overtuigd zijn om met XR (meer) aan de slag te gaan. Zestien procent gaf zelfs aan reeds concrete stappen te zetten.

**Tabel 36**

Overzicht van aantal scholen per domein en per expertiseniveau (prototype 3). Per cel worden aantal en procent weergegeven. De gekleurde cellen stellen het niveau van de mediale klasse voor.

Domein	N	Expertiseniveau			
		0	1	2	3
Hardware	50	12 (24%)	13 (26%)	20 (40%)	5 (10%)
Netwerk & beheer	47	5 (11%)	25 (53%)	13 (28%)	4 (9%)
Software	47	13 (28%)	20 (43%)	5 (11%)	9 (19%)
Visie	46	10 (22%)	8 (17%)	24 (52%)	4 (9%)
Beleid	46	25 (54%)	19 (41%)	2 (4%)	0 (0%)
Professionalisering	46	7 (15%)	19 (41%)	18 (39%)	2 (4%)
Integratie in de lespraktijk	46	12 (26%)	18 (39%)	15 (33%)	1 (2%)
Percepties & attitudes leraren	46	4 (9%)	26 (57%)	16 (35%)	0 (0%)
Competenties leraren	46	12 (26%)	32 (70%)	2 (4%)	0 (0%)
Competenties leerlingen	45	21 (47%)	21 (47%)	3 (7%)	0 (0%)



6. Resultaten scan prototype 3 – Lerend Netwerk XR

6.1 Casus: scholen uit Lerend Netwerk XR-traject

De XR-scan werd eveneens afgenomen op het afsluitende XR Inspire-event. Aangezien de doelgroep van dit evenement grotendeels bestond uit scholen die (actief) hadden deelgenomen aan één of meerdere XR-acties van het XR-actieplan, werd er verwacht dat er algemeen hoge scores op de verschillende domeinen zouden worden geobserveerd. De data bleek deze verwachting te bevestigen, waarbij er voor 6 domeinen minstens 50% van de bevroegden kon ingeschaald worden in niveau 2 of 3. In Tabel 37 staan het aantal scholen per domein en per expertiseniveau. De mediale school werd aangeduid in blauw.

6.2 Resultaten

Domein hardware

De overgrote meerderheid van de scholen gaf aan dat zij een beperkt aantal XR-toestellen hadden aangekocht of verkregen (45,1% - niveau 2). Een substantieel deel (36,6% - niveau 1) had enkel al hardware geleend maar nog niet zelf aangekocht. 14,1% van de scholen beschikte al over een uitgebreide of gediversifieerde reeks XR-toestellen (niveau 3).

Domein netwerk & beheer

Het merendeel van de bevroegde scholen rapporteert dat ze beschikken over een goed wifi-netwerk, maar niet over een uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud van XR-toestellen (42,6% - niveau 1). Een vierde van de scholen beschikt wel al over dergelijk plan maar nog niet over een centraal managementsysteem ter monitoring (niveau 2). Een vergelijkbaar aandeel van de scholen (19%) blijkt volledig uitgerust en naast een goed wifi-netwerk en uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud, ook te beschikken over een centraal managementsysteem (niveau 3). Slechts een zeer kleine proportie (5,9% - niveau 0) van de bevroegde scholen beschikt niet over een performant wifi-netwerk, een vaak voorkomende noodzakelijkheid om aan de slag te kunnen gaan met XR.

Domein software

De scholen werden bevroegd naar de mate waarin zij kennis hebben van bepaalde software, beschikken over software en/of zij actief participeren in de creatie van nieuwe software. De meerderheid van de scholen geeft aan dat zij gebruik maken van XR-software die door externen ter beschikking wordt gesteld, zonder dat er zelf geïnvesteerd wordt (42,4% - niveau 1). Iets minder dan 1 op de 5 scholen (19,7%) investeerde in de aankoop van XR-software die aansluit bij de beoogde lesdoelstellingen (niveau 2) en meer dan 1/3e van de scholen (31,3%) werkt ook (actief) mee aan de creatie van nieuwe software (niveau 3).

Domein visie

De visie op XR in de verschillende scholen werd in kaart gebracht door te peilen naar de mate waarin de voordelen van het gebruik van XR worden gezien, alsook hoe XR een plaats kan krijgen binnen de pedagogische visie van de school. Iets meer dan 1/3e van de scholen erkent dat er voordelen verbonden zijn aan het gebruik van XR-technologie en zijn ervan overtuigd dat XR op bepaalde momenten een meerwaarde kan hebben (30,3% - niveau 1). De scholen zien dus zeker potentieel. Bij iets meer dan 4 op de 10 scholen (42,2% - niveau



2) is reeds een verkennende fase gestart m.b.t. hoe XR kan ingepast worden binnen de eigen pedagogische visie van de school. Slechts een klein aandeel heeft hier echter al een duidelijk beeld op (16,7% - niveau 3). Iets meer dan tien procent van de scholen heeft nog geen duidelijke visie op de voordelen van XR en het inzetten hiervan (10,6% - niveau 0).

Domein beleid

Het geldende beleid rond XR binnen de scholen werd bevraagd door na te gaan in welke mate een XR-beleidsplan aanwezig is en het gedragen wordt door het schoolteam. Hiernaast wordt ook gepeild naar de aanwezigheid van een kwaliteitszorgsysteem om de implementatie van XR te monitoren. Iets minder dan 4 op de 10 scholen beschikt echter nog niet over een beleidsplan en ondernam ook nog geen acties om dit te ontwikkelen (37,9% - niveau 0). De helft van de scholen geeft aan dat ze een beleidsplan hebben dat onderdeel is van het bredere ICT-plan maar dat dit nog volledig moet worden geïntegreerd met hun pedagogisch project en gedragen worden door het hele lerarenteam/ICT-coördinatoren (niveau 1). Slechts een zeer kleine minderheid geeft aan dat ze wel beschikken over een geïntegreerd beleidsplan, al ontbreekt er nog steeds een kwaliteitszorgsysteem (12,1% - niveau 2). Geen enkele school rapporteerde dat zij beschikken over zowel een geïntegreerd beleidsplan als een kwaliteitszorgsysteem (niveau 3).

Domein professionalisering

Uit de bevraging kwam naar voor dat in bijna geen enkele school er nog niemand had deelgenomen aan professionaliseringsinitiatieven, gericht op XR-implementatie (1,5% - niveau 0). Bijna 4 op de 10 scholen rapporteerde dat één of meerdere leraren hadden deelgenomen aan professionaliseringsinitiatieven over XR (37,9% - niveau 1). In bijna de helft van de scholen (45,5% - niveau 2) worden ook effectief activiteiten binnen de school ondernomen ter professionalisering van de medewerkers. 15,4% van de bevroagde scholen biedt naast interne bijscholingen ook externe bijscholingen aan die specifiek gericht zijn op het integreren van XR in het onderwijs. Daarbij wordt nauwgezet opgevolgd hoe de bijscholingen bijdragen aan de manier waarop XR wordt toegepast in de les (niveau 3).

Domein integratie

De scholen werden bevraagd naar de mate waarin XR al geïntegreerd wordt in de lespraktijk. Uit de analyse blijkt dat amper scholen XR al systematisch toepassen in verschillende lesactiviteiten en vakdomeinen (4,5% - niveau 3). Eén derde van de scholen (33,3%) rapporteert dat XR soms wordt toegepast in de lespraktijk met een aantal leraren die de potentie zien om de lessen te verrijken (niveau 2). XR wordt dan gebruikt in één of enkele vakdomeinen, waarbij de betrokken leraren het doordacht en didactisch inzetten. Verder rapporteert bijna de helft van de scholen (48,5% - niveau 1) dat er sporadisch geëxperimenteerd wordt met XR maar leraren deze technologie niet implementeren in diverse vakdomeinen. 13,6% geeft aan dat XR momenteel nooit tot zelden gebruikt wordt in de lespraktijk (niveau 0).

Domein perceptie leraren

Bijna de helft van de scholen (48,8%) rapporteert dat hun lerarenteam algemeen positief staat tegenover XR en worden de educatieve voordelen ervan erkend (niveau 2). Er is een groeiende interesse in de klaspraktijk om XR te gaan gebruiken, al lijkt dit vooral het geval te zijn voor sterk gemotiveerde leraren die graag experimenteren met inzichten en tools. Meer dan 4 op de 10 scholen rapporteert dat er een beginnende interesse aanwezig is in XR-technologie onder het lerarenteam, maar dat er nog geen concrete stappen zijn gezet werden, alhoewel het potentieel zeker gezien wordt door sommigen (niveau 1).



Slechts een aantal scholen die deelnamen aan de bevraging tonen momenteel geen bijzondere interesse in XR en zijn niet overtuigd van de potentiële voordelen ervan voor hun lessen. (6,1% - niveau 0). In een zeer klein percentage van de scholen (3% - niveau 3) heerst een uitgesproken en brede interesse in XR-technologie binnen het volledige lerarenteam, met een sterke overtuiging dat het gebruik ervan de klaspraktijk kan verbeteren.

Domein competenties leraren

De meerderheid van de scholen rapporteert dat hun leraren verkenners zijn op gebied van XR (72,7% - niveau 1). Ze beginnen de technologie te ontdekken en experimenteren met basistoepassingen, hoewel ze nog moeten worden aangemoedigd om de volledige pedagogische potentie van XR te begrijpen en te omarmen. 16,7% van de scholen geeft aan dat leraren zich nog niet bewust zijn van de pedagogisch-didactische mogelijkheden van XR en dat de leraren geen ervaring hebben met het inzetten ervan in de les (niveau 0). Een kleine deel van de scholen (7,6% - niveau 2) maakt al zinvol gebruik van XR in het onderwijsproces. Ze passen XR toe op verschillende momenten tijdens het leren, zoals bij instructie, oefening en evaluatie, hoewel er ruimte is voor verdere efficiëntie en uitbreiding. Een nog lager percentage (33% - niveau 3) geeft aan dat hun leraren voorlopers zijn in het gebruik van XR en hebben een diepgaand begrip van de brede inzetbaarheid en kwalitatieve toepassing ervan. Zij nemen het voortouw in het verkennen van nieuwe mogelijkheden met XR en spelen een centrale rol in het vormgeven van een schoolbreed XR-beleid en leerlijnen.

Competenties leerlingen

Bijna 1/3e van de scholen (27,3% - niveau 0) rapporteert dat zij ervan uitgaan dat hun leerlingen momenteel niet in staat zijn om zelfstandig met XR-technologieën te werken, omdat ze technische vaardigheden ontbreken en geen ervaring hebben met het creatief toepassen van XR in hun leerproces. De helft van de scholen geeft aan dat zij geloven dat er bij hun leerlingen een beginnende bekwaamheid aanwezig is met XR en de leerlingen al een basiservaring hebben opgedaan (niveau 1). Verdere ontwikkeling zal wel vereist zijn om de volle pedagogische competentie van XR te benutten. Iets minder dan een vijfde van de bevroegde scholen (18,2% - niveau 2) rapporteert dat hun leerlingen een basisniveau van bekwaamheid bezitten in het gebruik van XR, en dat zij technisch, zelfstandig en creatief met de technologie kunnen omgaan om deze toe te passen binnen hun leerprocessen. Slechts 4,5% rapporteert dat hun leerlingen zeer vaardig zijn in het omgaan met XR en dat ze XR zelfstandig en creatief toepassen binnen diverse aspecten van het leerproces, waarbij ze ook betrokken kunnen zijn bij het creëren van eigen XR-content (niveau 3).

**Tabel 37**

Overzicht van aantal scholen per domein en per expertiseniveau (prototype 3). Per cel worden aantal en procent weergegeven. De gekleurde cellen stellen het niveau van de mediale klasse voor. Respondenten zijn scholen vanuit het Lerend Netwerk XR-traject.

Domein	N	Expertiseniveau			
		0	1	2	3
Hardware	71	3 (4,2%)	26 (36,6%)	32 (45,1%)	10 (14,1%)
Netwerk & beheer	68	4 (5,9%)	29 (42,6%)	17 (25%)	18 (26,5%)
Software	66	4 (6,1%)	28 (42,4%)	13 (19,7%)	21 (31,8%)
Visie	66	7 (10,6%)	20 (30,3%)	28 (42,2%)	11 (16,7%)
Beleid	66	25 (37,9%)	33 (50%)	8 (12,1%)	0 (0%)
Professionalisering	66	1 (1,5%)	25 (37,9%)	30 (45,5%)	10 (15,2%)
Integratie in de lespraktijk	66	9 (13,6%)	32 (48,5%)	22 (33,3%)	3 (4,5%)
Percepties & attitudes leraren	66	4 (6,1%)	28 (42,4%)	32 (48,8%)	2 (3%)
Competenties leraren	66	11 (16,7%)	48 (72,7%)	5 (7,6%)	1 (3,3%)
Competenties leerlingen	66	18 (27,3%)	33 (50%)	12 (18,2%)	3 (4,5%)

7. Monitoringsproces – opvolging van 21 scholen

7.1 Inleiding

Op verschillende momenten tussen april 2023 en juni 2024 kregen de secundaire scholen vanuit het technische en beroepsonderwijs een vragenlijst toegestuurd waarin de huidige XR-maturiteit van de school in kaart zou gebracht worden.

Een eerste vragenlijst werd Vlaanderenbreed verspreid, terwijl de daaropvolgende vragenlijsten beperkt werden tot een selectie van 80 scholen binnen Vlaanderen. Over de drie meetmomenten – april 2023, november 2023 en april 2024 zijn er scholen die telkens deelgenomen hebben en de vragenlijst hebben ingevuld. In totaal zijn er 21 scholen die hebben deelgenomen aan de drie meetmomenten. We raden de lezer aan om deze resultaten te lezen in het kader van de 21 respondenten, van de 80 geselecteerde scholen. Dit zijn beschrijvende resultaten en kunnen niet veralgemeend worden wegens het laag aantal respondenten.



Het (eventuele) veranderproces dat deze scholen hebben doorgemaakt trachten we in kaart te brengen.

Het profiel van de 21 scholen wordt hieronder kort beschreven:

Bij de drie meetmomenten participeerden vijf **niveau 0**-scholen, zeven niveau 1-scholen, vijf niveau 2-scholen en vier niveau 3-scholen. Geen enkel niveau is dus ondervertegenwoordigd. De **geografische** spreiding is als volgt: drie scholen uit de provincie Antwerpen, één school uit het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, vier scholen uit Limburg, vijf scholen uit Oost-Vlaanderen en acht scholen uit West-Vlaanderen. Geen enkele school uit Vlaams-Brabant nam deel telkens op de drie meetmomenten. Qua **onderwijsnetten** is het Gesubsidieerd Vrij Onderwijs het beste vertegenwoordigd met 14 scholen. Er participeerden vier scholen uit het Gesubsidieerd Officieel Onderwijs en drie scholen uit het Gemeenschapsonderwijs. Tot slot is er een mooie verdeling over de **schoolgroottes**, met zes grote scholen met meer dan 1000 leerlingen, tien middelgrote scholen met een leerlingenaantal tussen 500 en 1000 en vijf kleine scholen met een leerlingenaantal kleiner dan 500.

Tabel 38

Profiel van 21 deelnemers met XR-niveau, provincie, schoolnet en schoolgrootte.

XR-niveau	Provincie	Schoolnet*	Schoolgrootte**
3	Oost-Vlaanderen	GVO	klein
	West-Vlaanderen	GVO	groot
	West-Vlaanderen	GVO	middel
	Antwerpen	GO	middel
2	West-Vlaanderen	GVO	groot
	West-Vlaanderen	GVO	klein
	Oost-Vlaanderen	GVO	middel
	West-Vlaanderen	GVO	middel
	Limburg	GGO	middel
1	Limburg	GVO	groot
	West-Vlaanderen	GVO	klein
	Oost-Vlaanderen	GVO	groot
	Brussel	GO	klein
	Limburg	GGO	groot
	West-Vlaanderen	GVO	klein
	Antwerpen	GO	middel
0	Oost-Vlaanderen	GVO	middel
	Oost-Vlaanderen	GGO	middel
	Antwerpen	GVO	middel
	West-Vlaanderen	GVO	middel
	Limburg	GGO	groot

*schoolnet: GO: gemeenschapsonderwijs, GGO: gesubsidieerd officieel onderwijs, GVO: gesubsidieerd vrij onderwijs)

**schoolgrootte: klein: ≤500, middel: 501-1000, groot: > 1000



7.2 Methodologie

Om de eventuele evolutie te meten tussen de herhaalde meetmomenten bij een beperkte groep van dezelfde scholen - en we dus niet kunnen spreken van een normaal verdeelde datagroep - gebruiken we de Friedman-toets. Dit is een niet-parametrische toets die geschikt is voor herhaalde metingen bij dezelfde groep respondenten. In het geval van deze studie gaat dit over éénnentwintig scholen die op de drie meetmomenten de vragenlijsten hebben ingevuld.

Aangezien dit onderzoek gebruik maakt van het methodologisch kader van [Educational Design Research](#) (EDR) (McKenney & Reeves, 2018) voor de ontwikkeling van de XR-scan werd er op de drie meetmomenten niet exact hetzelfde instrument gebruikt. Bij de vergelijking tussen de twintig scholen op de repetitieve metingen baseren we ons op items die in alle drie de vragenlijsten aan bod komen en categoriseren we de scholen ook in het expertiseniveau, per domein, waartoe ze zouden behoren op basis van deze items.

Concreet hebben we een tabel opgesteld voor elk domein met de categorisatie in het expertiseniveau van elke school voor de drie meetmomenten: april 2023 is A, november 2023 is B en april 2024 is C. Met behulp van SPSS 29 hebben we in eerste instantie de Friedman-toets uitgevoerd. De output is een Chi-kwadraatwaarde per domein en een p-waarde die de significantie aangeeft. Bij een significantie kleiner dan .05 zijn er significante verschillen tussen de meetmomenten. In deze studie kunnen de verschillen tussen de meetmomenten wijzen op het effect van de acties van het XR-actieplan.

Na de significantietoetsing werd een post-hoc analyse uitgevoerd om te kunnen bepalen tussen welke meetmomenten de verschillen liggen. We hebben dit uitgevoerd via de Wilcoxon signed-rank test met een aangepaste alfa-waarde ($\alpha = 0.017$) omwille van herhaalde vergelijkingen en de p-waardes berekend.

7.3 Resultaten en tussentijdse conclusie

In onderstaande Tabel 39 zien we per domein de Friedman toetsstatistiek, de p-waarde en de posthoc-analyse met de Wilcoxon signed-rank test, met bijbehorende betekenis. Voor alle domeinen zien we, op basis van de Friedman-test, een significant verschil tussen één of meerdere meetmomenten. We kunnen dus besluiten dat er significante veranderingen gebeurd zijn gedurende het jaar op de domeinen van XR.

Figuur 7 geeft duidelijk weer in welke richting er een significant verschil is. In het spindiagram worden de scores op de verschillende domeinen voor elk meetmoment weergegeven.

Bij de meerderheid van de domeinen is er een significant verschil tussen het eerste meetmoment A en het laatste meetmoment C, namelijk hardware, netwerk & beheer, visie, professionalisering, integratie in de lespraktijk en competenties leerlingen. Er is voor deze domeinen [een duidelijke stijging](#) in de expertiseniveaus tussen de eerste en laatste meting.

Er zijn ook een aantal opmerkelijke resultaten. Eerst en vooral zien we bij domein software significante verschillen tussen de meetmomenten, de Wilcoxon signed-rank tests geven echter aan dat geen van de paren meetmomenten significant verschillen na correctie voor meervoudige vergelijkingen. In het geval van software kunnen we het niet-significante verschil verklaren door de dubbele inhoud van de stelling in de tweede versie van de scan. Daarin wordt enerzijds de aankoop van software bevraagd, maar anderzijds ook of de software



aansluit bij de beoogde lesdoelstellingen. Hierdoor kan het zijn dat er meer software werd aangekocht maar dat deze evenwel nog onvoldoende aansluit bij de lesdoelstellingen, waardoor een mogelijke stijging niet werd gecapteerd.

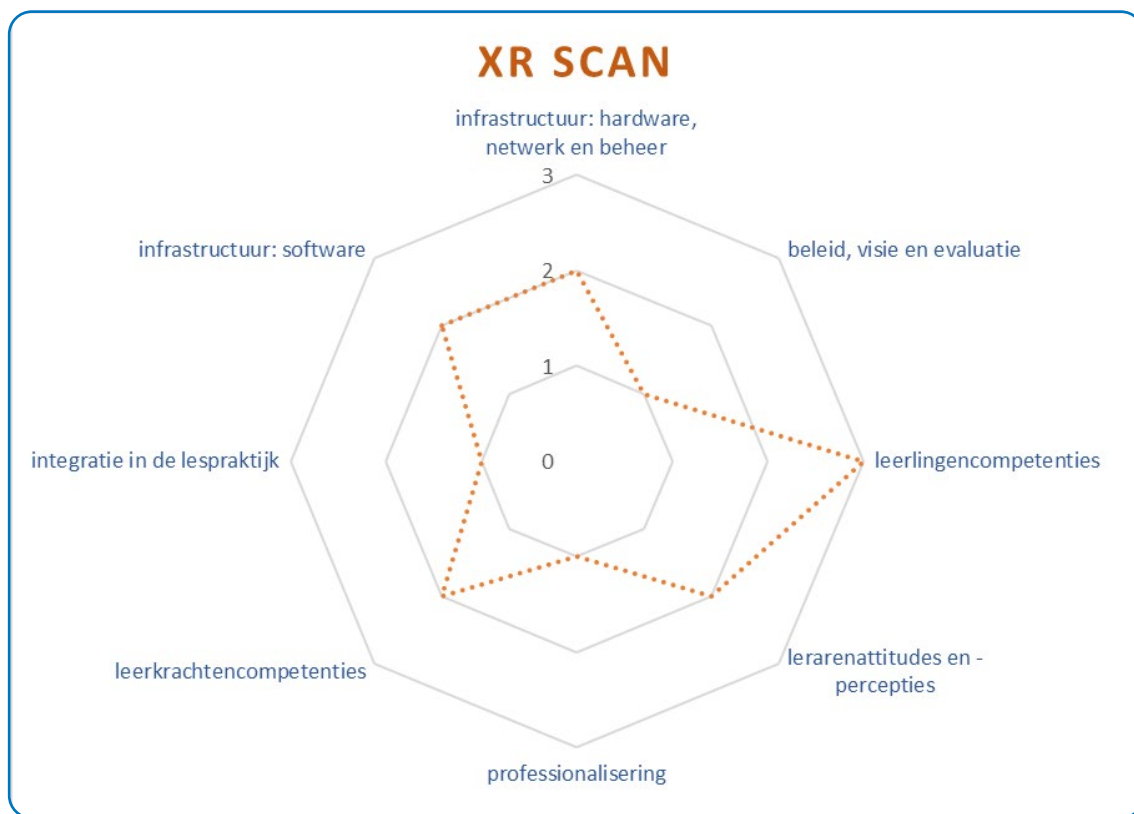
Ten tweede, voor een aantal domeinen zijn de gemiddelde resultaten voor de tweede meting hoger dan voor de derde meting, namelijk visie, beleid, percepties leraren, competenties leraren en competenties leerlingen. Dit duidt op een daling voor deze domeinen tijdens de laatste zes maanden van het project en is niet in lijn met de verwachtingen. Hiervoor worden volgende verklaringen naar voren geschoven. Eerst en vooral komt dit voor bij de domeinen die gemaakt werden volgens een persoonlijke inschatting van de invuller van de vragenlijst. Deze zijn met andere woorden niet gebaseerd op objectieve zaken zoals het aantal hardware toestellen of het bestaan van een beleidsplan. Ten tweede, hoewel we er sterk op hebben aangedrongen dat telkens dezelfde persoon of hetzelfde team de data aanlevert, valt dit omwille van GDPR-regelgeving evenwel niet te controleren.

Ten derde, het tweede invulmoment viel kort na de lancering van het XR-actieplan. Voor vele scholen was XR nog een containerbegrip waarbij de inschatting over de inhoud, complexiteit van en wisselwerking tussen de domeinen mogelijks pas duidelijk werd na een eerste concrete ervaring. Doorheen het schooljaar kwamen steeds meer leraren in aanraking met immersieve technologieën en kwamen misschien ook mindere ervaringen of obstakels naar boven drijven. In die zin schatte men mogelijks initieel de competenties van leraren en leerlingen te hoog in en ging men er te snel van uit dat de leraren die open staan voor vernieuwing ook snel de nodige competenties zouden verwerven. Dit voortschrijdend inzicht zien we weerspiegeld in de resultaten van de derde meting. Een gelijkaardige verklaring stellen we voorop voor de domeinen visie en beleid. De mogelijkheid bestaat dat er initieel te snel werd besloten dat er een visie was ontwikkeld of dat er een beleid(splan) was maar dat in volgende fase duidelijk werd dat dit vaak meer specifieke beleidsacties vereiste. Het is ook om die reden dat in de laatste iteratiecyclus van het ontwerp van de feedback- en inspiratiegids binnen dit project hieromtrent nog meer concrete handvatten worden gegeven.

Tabel 39

Friedmantoets, p-waarde en Wilcoxon signed-rank test voor de vergelijking van drie meetmomenten (A – april 2023, B – november 2023 en C – april 2024) bij 21 respondenten.

Domein	Friedman toets statistiek	p-waarde	Wilcoxon signed-rank test
Hardware	15.571	.000	Significant tussen A en C
Netwerk & Beheer	14.475	.001	Significant tussen A en B / A en C
Software	11.261	.004	Geen significant verschil *
Visie	18.33	.000	Significant tussen A - B - C
Beleid	30.54	<.005	Significant tussen A en B / B en C
Professionalisering	16.62	.000	Significant tussen A en B / A en C
Integratie in de lespraktijk	14.87	.001	Significant tussen A en B / A en C
Perceptie leraren	15.50	.000	Significant tussen A en B / B en C
Competenties leraren	10.86	.004	Significant tussen A en B / B en C
Competenties leerlingen	23.19	<.005	Significant tussen A en C / B en C

**Figuur 7**

Spindigram met visualisatie van gemiddelde score op de drie meetmomenten.



Onderzoeksluik – sectie II:

Pijlers XR-actieplan

1. Inleiding

Om het onderzoeksdoel van een evaluatie van het XR-actieplan te beantwoorden, is er een uitgebreide en systematische aanpak gehanteerd voor het verzamelen en analyseren van zowel kwalitatieve als kwantitatieve data met betrekking tot de acties uit het XR-actieplan. Dit werd uitgevoerd per pijler, namelijk het voorzien in hardware en software via de XR-uitleendienst, georganiseerd door de RTC's (Regionale Technologische Centra), als het inzetten op professionalisering via het Lerend Netwerk XR en de XR Academy. Dit tweede luik biedt inzicht in: (a) de feitelijk uitgevoerde acties, (b) hoe de verantwoordelijke organisaties binnen die pijlers die hebben ervaren, (c) in welke mate de acties en pijlers binnen het XR-actieplan bekend zijn bij de Vlaamse scholen uit onze doelgroep, (d) hoe de deelnemers aan de acties die hebben ervaren, en (e) hoe externe onderwijspartners (de acties en pijlers binnen) het XR-actieplan percipiëren. Om een overzicht te krijgen van alle acties en pijlers van het XR-actieplan verwijzen we naar de tijdslijn (Figuur 2).

2. Methodologie

Allereerst werd er voor elke pijler een analyse uitgevoerd van de [registratiedata](#) die betrekking hebben op de ondernomen acties ter ondersteuning van het effectief gebruik van XR in het onderwijs. Deze data omvatten onder andere de frequentie, duur en aard van de activiteiten, en de tevredenheid van de betrokken deelnemers (XR Academy en Lerend Netwerk XR). Deze kwantitatieve data vormen de basis voor het initiële overzicht van de inzet en reikwijdte van de acties.

Vervolgens werden er kwalitatieve data verzameld door middel van [verdiepende interviews](#) met de verantwoordelijke organisaties van elke pijler. Deze interviews zijn gehouden om dieper inzicht te krijgen in de ervaringen en percepties van de organisatoren, evenals in de randvoorwaarden en uitdagingen die zij tegengekomen zijn bij het implementeren van de acties. De interviews volgen een semigestructureerd format, waardoor er ruimte was voor open antwoorden en het verkennen van onverwachte onderwerpen die tijdens de gesprekken naar voren komen.

Om de [perspectieven van de eindgebruikers](#) in de scholen in kaart te brengen, werd er in april 2024 Vlaanderenbreed een kwantitatieve bevraging uitgevoerd. In deze bevraging werd gepeild naar de algemene bekendheid van de XR-acties, deelname aan de acties en tevredenheid hierover. Om een rijker en meer gedetailleerd beeld te vormen, zijn er ook kwalitatieve data verzameld door middel van [focusgroepen](#). Deze focusgroepen bieden een platform voor diepgaande discussies onder deelnemers, wat leidt tot een dieper begrip van de collectieve ervaringen en meningen.

Deze gecombineerde aanpak stelt ons in staat om een holistisch en genuanceerd beeld te krijgen van de impact van het XR-actieplan, met oog voor zowel de kwantitatieve resultaten als de kwalitatieve ervaringen en percepties van de betrokkenen. Hieronder gaan we voor elk van deze aspecten in op de dataverzameling, de participanten en de data-analyse. Vervolgens bespreken we per actie de resultaten van deze bevragingen.



2.1 Registratiedata over ondernomen acties binnen de pijlers

2.1.1 Dataverzameling en participanten

Om de ondernomen acties binnen de pijlers XR-uitleendienst en Professionalisering en ondersteuning te verzamelen, werd via e-mail een bevraging uitgestuurd naar alle verantwoordelijken van de verschillende provinciale afdelingen van deze twee pijlers. Er werd gepeild naar de frequentie van de acties en het aantal inschrijvingen hiervoor. Daarnaast werd gevraagd naar een inschatting van de tevredenheid van de deelnemers aan deze initiatieven. De vragen werden aangepast aan de verschillende pijlers en een overzicht kan worden nagelezen in Bijlage 9.

De bevraging werd in de vorm van een Google Formulier per mail verstuurd naar elke provinciale coördinator van elke actie: XR-uitleendienst, XR Academy en Lerend Netwerk XR. Deze coördinator stuurde op zijn beurt de bevraging door naar de medewerkers binnen de eigen actie om te laten invullen. De bevraging werd door de neutrale partner Universiteit van Gent (UGent) uitgestuurd, om objectiviteit en neutraliteit van de ruwe data te verzekeren. Zo heeft de UGent buiten de pijler van Praktijkgericht Onderzoek geen verdere betrokkenheid met het XR-actieplan in tegenstelling tot de andere betrokken hogescholen.

Oorspronkelijk lag de deadline voor onze bevraging op 28/06/2024. Uiteindelijk kregen we op 9/07/2024 de laatste registratiecijfers. We geven in Tabel 40 een overzicht van de verschillende data die werden verzameld per actie.

Tabel 40

Overzicht van de verschillende data die werden opgevraagd per actie.

XR-UITLEENDIENST	
Sectie 1	Welke regio vertegenwoordigt uw XR-uitleendienst?
	Hoeveel scholen vertegenwoordigt uw RTC-werking?
	Wanneer vond uw eerste XR-uitlening plaats?
	Hoeveel XR-ontleningen deed uw RTC in totaal?
Sectie 2	Geef in absolute aantallen aan hoeveel XR-uitleningen er waren per koepel.
Sectie 3	Aan hoeveel unieke scholen deden jullie minstens één XR-uitlening
Sectie 4	Maak hieronder een opsomming van de gebruikte XR-applicaties
	Binnen welk studiedomein werd de ontleende XR-hardware ingezet?



LEREND NETWERK XR

Sectie 1	Je faciliteerde het Lerend Netwerk XR voor de provincie ...
Sectie 2	Wanneer organiseerde je het eerste evenement in het kader van het Lerend Netwerk XR?
Sectie 3	Hoeveel inschrijvingen in totaal telde het Lerend Netwerk XR?
Sectie 4	Organiseerde je of was je betrokken bij een XR-inspire event?
Sectie 5	Hoeveel inschrijvingen telde het XR-inspire event?
Sectie 6	Hoe schat je de tevredenheid in van de deelnemers aan het XR-inspire event?
Sectie 7	Faciliteerde je of was je betrokken bij het organiseren van een webinar in het kader van het Lerend Netwerk XR?
Sectie 8	Hoeveel webinars organiseerde je of was je bij betrokken?
Sectie 9	Hoe schat je de tevredenheid in van de deelnemers aan de webinars?
Sectie 10	Faciliteerde je of was je betrokken bij de organisatie van een individueel begeleidingsmoment?
Sectie 11	Hoeveel individuele begeleidingsmomenten organiseerde of faciliteerde je?
Sectie 12	Hoe schat je de tevredenheid in van de deelnemers aan de individuele begeleidingsmomenten?
Sectie 13	Hoeveel didactische fiches hebben je inspanningen voor het Lerend Netwerk XR opgeleverd?

XR ACADEMY

Sectie 1	Voor welke provincie ben je verantwoordelijk voor het faciliteren van de XR Academy?
Sectie 2	Hoeveel sessies heb je in totaal verzorgd?
Sectie 3	Hoeveel leraren namen deel aan sessie 'Basis'?
Sectie 4	Hoeveel leraren namen deel aan sessie 'Uitbreiding'?
Sectie 5	Hoe tevreden waren de leraren over de sessies?

2.2 Interviews met de kernactoren uit de actiepijlers

De kwantitatieve gegevens over de acties die de verschillende pijlers ondernamen om effectief gebruik van XR in de klas te ondersteunen, wilden we ook koppelen met de kwalitatieve gegevens via verdiepende interviews met elke pijler waarbij ook de eigen ervaringen en de noodzakelijke randvoorwaarden om de acties uit te voeren werden bevraagd. Het begrip 'randvoorwaarden' werd hier vertaald als: autonomie, ondersteuning, besluitvorming en realisatie van de doelstellingen.

2.2.1 Dataverzameling en participanten

Er werd geopteerd voor 'level sampling' of ook wel stratified sampling (Creswell, 2014) genoemd. Dit is een methode waarbij er uit de verschillende groepen stakeholders verbonden aan de verschillende pijlers een selectie werd gemaakt. Er is immers sprake van een gelaagde populatie die zich op verschillende niveaus manifesteert en een hiërarchie in zich draagt. Dit kon worden afgeleid uit de verhoudingen die zich aftekenden binnen de verschillende partners en in de verschillende acties die weliswaar verbonden waren met elkaar maar ook een opeenvolging in zich dragen. Zo moesten de verschillende participerende scholen vooraleer ze XR-materiaal konden ontleen bij de XR uitleendienst van de RTC's, een professionalisering



volgen bij de XR Academy. De didactische implementatie van de verschillende softwarepakketten binnen het instructie-ontwerp van de verschillende scholen diende dan weer aangetoond te worden door de betrokken partijen binnen pijler 3, met name de partners betrokken in Lerend Netwerk XR. Dit voorbeeld illustreert de iteratieve samenhang tussen de verschillende pijlers en is een argument om te kiezen voor 'level sampling'.

Deze methode heeft daarnaast ook het voordeel dat ze de precisie van de meting verhoogt, de representatie verbetert en dus efficiënter is. Om zo'n level sampling te kunnen gebruiken is het van belang dat in eerste instantie de verschillende strata bepaald worden. In dit onderzoek konden de strata afgeleid worden uit de verschillende voorgeschreven acties met daaraan verbonden de stakeholders of partners (Tabel 41).

Voor de interviews binnen de verschillende acties van pijlers 1, 2 en 3 van het XR-actieplan werd er geopteerd voor een aanpak waarbij onderzoekers interviews afnamen met stakeholders uit de pijlers waarmee ze niet regionaal verbonden waren. Voor Hogeschool PXL betekende dit bijvoorbeeld de scholen uit de provincie Limburg, Voor Hogeschool UCLL de provincie Vlaams-Brabant, etc.

Om de kwalitatieve data te verzamelen werd gekozen voor een semigestructureerd interview (Creswell, 2014) met de verschillende stakeholders geselecteerd uit de strata van de stratified sampling-methode. De focus lag hier op het vaststellen van de benodigde randvoorwaarden voor effectieve implementatie. Daarnaast werd nagegaan hoe verschillende acties uit het XR-actieplan bijdragen aan dit doel.

Tabel 41

Overzicht pijlers en acties binnen het XR-actieplan met daaraan verbonden partners

# Pijler	Naam pijler	Operationalisering in actie	Lead partner	Partners
1	Hardware	XR Uitleendienst	Regionale Technische Centra (RTC's)	RTC West-Vlaanderen,
2	Software			RTC Oost-Vlaanderen, RTC Antwerpen, RTC Vlaams-Brabant, RTC Limburg
3	Professionalisering van leraren(teams)	XR Academy (technisch)	VIVES	Thomas More, Hogeschool UCLL en Brightlab
		Lerend Netwerk XR (pedagogisch-didactisch)	Thomas More	Howest, HoGent, Hogeschool UCLL en Hogeschool PXL
4	Praktijkgericht onderzoek		Universiteit Gent	Howest, HoGent, Thomas More, Hogeschool UCLL en Hogeschool PXL
5	Coördinatie		Kenniscentrum Digisprong	

Hiertoe werd een leidraad opgesteld bestaande uit 2 delen, die vervolgens werd vertaald in deelvragen.

1. Welke randvoorwaarden bij de actiepijlers moeten vervuld zijn om XR als effectief leermiddel in te zetten in de scholen?

Voorbeelden van deelvragen waren hierbij: Kreeg je voldoende ondersteuning? Was de opdracht duidelijk en relevant? Welke impact denk je te hebben bereikt?

2. In welke mate dragen de verschillende acties uit het XR-actieplan hiertoe bij?

Voorbeelden van deelvragen waren hierbij: Hoe verliep de samenwerking met de andere pijlers? Heb je zelf voldoende expertise kunnen opbouwen? Welke toekomst zie je voor het XR-actieplan?



Een overzicht van alle vragen is opgenomen in Bijlage 10. In de periode april, mei en juni 2024 werden in totaal 12 verdiepende interviews afgenomen. Binnen de XR-uitleendienst werd het XR-ankerpunt binnen de RTC's uit Oost-Vlaanderen en Vlaams-Brabant geïnterviewd, voor pijler 4 'Professionalisering en ondersteuning' werden de partners binnen het Lerend Netwerk XR voor Limburg, Oost-Vlaanderen en Vlaams-Brabant geïnterviewd. Binnen diezelfde pijler werd voor de XR Academy West-Vlaanderen als coördinator geïnterviewd. Daarnaast werd er ook een interview afgenomen met een vertegenwoordiger van de overkoepelende coördinator: 'Kenniscentrum Digisprong'. De interviews werden via een MS Teams-gesprek online gevoerd en hadden een gemiddelde duur van 45 minuten.

2.2.3 Data-analyse

Vermits de verschillende interviews online verliepen werd er gekozen voor online MS Teams gesprekken waarbij transcriptie binnen het platform werd benut. Wanneer de transcriptie eerder vaag bleef of van onvoldoende kwaliteit bleek te zijn, werden de gesprekken ook nog eens samengevat door de interviewer in een kort verslag met de essentie en de antwoorden op de vragen uit de leidraad.

Na het transcriberen van de interviews, werden deze door 2 onderzoekers onafhankelijk van elkaar gecodeerd en thematisch geanalyseerd met behulp van NVivo 12 Plus. Er werd voor gekozen om de interviews apart van elkaar te coderen om de codes nadien samen te leggen en zo een consensus te vormen. Op deze manier trachten we een zo goed mogelijke 'interbeoordelaarsbetrouwbaarheid' te bekomen.

We hanteerden een combinatie van een deductieve en een inductieve thematische analyse. De interviewleidraad diende initieel deductief als basis bij het opstellen van de thema's van het codeboek. Door middel van de semi-gestructureerde aanpak van de interviews, konden we via een inductieve aanpak ook andere concepten capteren die - na overleg met de twee onderzoekers - werden weerhouden in het codeboek en de verdere analyses.

2.3 Perspectieven eindgebruikers op de XR-acties: bekendheid, deelname en tevredenheid

2.3.1 Dataverzameling en participanten

In april 2024 werd Vlaanderenbreed een kwantitatieve bevraging uitgevoerd bij 142 respondenten met als bedoeling in kaart te brengen wat de perspectieven zijn van de eindgebruikers op de XR-acties. Hierbij werd gepeild naar de bekendheid van de XR-acties, deelname aan de acties en de tevredenheid. De data werden verzameld via Qualtrics.

2.3.2 Data-analyse

De bekendheid werd bevraagd aan de hand van 12 stellingen, waarbij respondenten telkens "Ja" dienden te antwoorden indien zij kennis hadden over volgende onderdelen: het XR-actieplan, de coördinerende instanties, afzonderlijke XR-acties en de concrete doelstellingen die hieraan gekoppeld zijn. De bekomen data werden descriptief geanalyseerd, waarbij het percentage "Ja" antwoorden procentueel werd vergeleken met het aantal "Nee"-antwoorden en werd afgetoetst tegenover een verwachte verdeling (50% ja-50% nee) met behulp van een Chi-kwadraattoets om na te gaan of er statistisch significante verschillen waren. Om de deelname



aan de acties in kaart te brengen, werden verschillende XR-acties aangeboden waarop respondenten net zoals bij de stellingen over bekendheid hun deelname aan elke XR-actie moesten bevestigen door affirmatief te reageren. De dataverwerking verliep hierbij eveneens identiek.

Naast bekendheid en deelname werd ook de tevredenheid bevraagd. Respondenten dienden per actie aan te geven in welke mate zij tevreden waren, waarbij de opties varieerden van 'Zeer ontevreden' tot 'zeer tevreden'. De data werden opnieuw descriptief geanalyseerd, waarbij de mate van tevredenheid procentueel werd vergeleken met elkaar. Daarnaast werd via omzetting van de categorische antwoordopties naar een 7-punt Likertschaal ook de mogelijkheid gecreëerd om een gemiddelde tevredenheidsscore en bijhorende standaarddeviatie te berekenen. Op die manier kon er een onderlinge vergelijking gemaakt worden tussen de tevredenheidsscores over de verschillende XR-acties.

2.4 Gebruikerservaring vanuit focusgroepen

2.4.1 Dataverzameling en participanten

Het perspectief van de eindgebruiker, in casu de scholen uit onze doelgroep, was een belangrijke maatstaf binnen dit onderzoek. Enerzijds gebruiken we daarvoor de kwantitatieve gegevens over de kennis van en ervaring met de verschillende acties, die we verkregen uit de Vlaanderenbrede bevragingen (zie 2.3 hierboven). Anderzijds worden de kwalitatieve data uit de focusgesprekken met scholen beschreven. Zoals aangegeven in sectie "Kwalitatief luik" van "Prototype 2" in deel A van dit onderzoeksrapport werden deze focusgesprekken georganiseerd met een tweeledige doelstelling: (1) feedback vergaren over de XR-scan en de inspiratiegids en (2) ervaring met en effectiviteit van (pijlars uit) het XR-actieplan. Feedback over de XR-scan en inspiratiegids werd besproken in deel A. In dit deel wordt de focus gelegd op de tweede doelstelling van de focusgroepen.

De percepties en data vanuit kernactoren binnen de pijlers zelf kunnen zo gecontrasteerd worden met hoe de gebruiker de acties zelf ervaarden.

3. Resultaten

3.1 Pijlers 1 en 2 hardware en software via XR uitleendienst door RTC's

Hieronder worden de resultaten per pijler beschreven. Eerst worden de kwantitatieve registratiedata gerapporteerd, vervolgens volgt een kwalitatieve sectie over de ervaring van de pijlers en acties door de verantwoordelijke organisaties op basis van semigestructureerde interviews. Vervolgens komt het perspectief van de gebruiker in beeld: de kwantitatieve data over de kennis en ervaring over/met de pijlers en de kwalitatieve resultaten van de gebruikerservaring van de scholen. Als laatste wordt een samenvattende beschrijving over hoe externe onderwijsstakeholders het hele XR-actieplan percipiëren en hoe zij (eventuele) verdere implementatie van XR in de toekomst idealiter ondersteund zien.

3.1.1 Descriptieve analyse van de data

De registratiecijfers die werden aangeleverd vanuit de bevraagde pijlers werden samengevat in frequentietabellen om de verdeling door de RTC's per regio en het aantal scholen te illustreren. Het aantal ontleningen



per koepel en het aantal unieke scholen dat gebruik maakte van de diensten, werd geanalyseerd om patronen en trends in de uitleningen te identificeren. Het aantal en type gebruikte applicaties en het studiedomein waarin de ontleende hardware werd ingezet, werden gecategoriseerd en geanalyseerd om de effectiviteit en diversiteit van het gebruik te evalueren.

Verdere analyse omvatte inschrijvingen in de sessies van XR Academy en de betrokkenheid bij XR-inspire events en webinars van Lerend Netwerk XR, met het doel om de betrokkenheid en spreiding van deelnemers te kwantificeren.

3.1.2 Registratiedata over ondernomen acties

Alle XR-uitleendienstten startten op 1 september 2023 met de eerste ontleningen, met uitzondering van RTC Vlaams-Brabant die op 13 november 2023 de eerste uitlening had.

Er werd tijdens het opvragen van de data vastgesteld dat niet elke pijler op dezelfde manier te werk ging bij het registreren en bewaren van de gevraagde data. Ook zorgden de provinciale verschillen qua aanpak (zowel binnen de XR-uitleendienst als in relatie tot de XR Academy) voor een andere interpretatie. Meer specifiek werkten RTC Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen met hub-scholen die de uitleenboxen verdeelden. Deze hub-scholen zorgden binnen de eigen regio (bijvoorbeeld op het niveau van een scholengemeenschap) zelf voor de organisatie van de uitleningen. Hierdoor hadden de RTC's minder zicht over de effectieve ontleningen en hoeveel unieke scholen een box ontleend hadden. Dit proces verliep anders bij de andere RTC's die vraag-gestuurd werkten en de uitleenboxen zelf verdeelden.

In West-Vlaanderen werden de koffers onder 21 hub-scholen verdeeld, in Oost-Vlaanderen onder 26 scholen. In Antwerpen werden 65 koffers onder de 29 entiteiten verdeeld en werden 4 koffers uitgeleend aan andere scholen binnen die entiteit. Antwerpen gaf geen data rond de effectieve ontleningen, maar wel hoeveel koffers verdeeld werden per schoolnet. Zo kregen 108 VSKO-scholen 43 koffers om te ontlennen, 37 GO!-scholen konden 11 koffers lenen, 10 POV-scholen konden 5 koffers verdelen en 16 OVSG-scholen 6 koffers. Er werden nog 4 overige koffers verdeeld over 9 andere scholen.

Tabel 42 toont een overzicht van het aantal scholen uit onze doelgroep dat gebruik heeft kunnen maken van de XR-uitleendienstten van de RTC's (en hub-scholen), de datum van de eerste uitlening, het aantal ontleningen met verdeling onder de onderwijsaanbieders (wanneer beschikbaar) en het aantal scholen dat minstens één uitlening heeft genoten gedurende het XR-actieplan (zie kolom 'Unieke scholen').

Een belangrijke opmerking hierbij is dat alle aantallen (zie o.a. periode van ontleningen) in dit onderzoek lopen tot afwerking eindrapport. De ontleningen die gebeurde na het afwerken van dit eindrapport, worden niet meer in de telling opgenomen.

**Tabel 42**

Overzicht uitleendienst RTC – provincie, aantal scholen, aantal ontleningen, net, unieke school en eerste uitlening

Provincie	Aantal scholen	Aantal entiteiten of hub-scholen	Aantal ontleningen						Unieke scholen	Eerste uitlening
				VVKSO	GO!	POV	OVSIG	Andere		
West-Vlaanderen	122	21	/	/*	/*	/*	/*	/*	71	1/9/23
Oost-Vlaanderen	145	26	/	/	/	/	/	/	/	1/9/23
Antwerpen	180	29	65 + 4	43	11	5	6	4	168	1/9/23
Vlaams-Brabant	97	/	44	15	19	2	6	2	30	13/11/23
Limburg	109	/	52*	/	/	/	/	/	35	1/9/23

* totaal aantal uitleningen = 52 (geen verdeling over schoolgemeenschappen)

Het bereik van de XR-uitleendienst wordt afgeleid uit de verhouding tussen het aantal scholen die binnen de doelgroep vallen en het aantal scholen uit die doelgroep die ook effectief gebruik hebben gemaakt van de XR-uitleendienst. De provincies West-Vlaanderen, Oost-Vlaanderen en Antwerpen vertegenwoordigen binnen het Actieplan respectievelijk 122, 145 en 180 scholen. De provincies Vlaams-Brabant en Limburg vertegenwoordigen respectievelijk 97 en 109 scholen.

RTC Antwerpen gaf aan dat het gezamenlijk aantal uren online gebruik van de VR-brillen 23.856 uren is. Dit cijfer kon worden afgelezen uit het dashboard binnen de ArborXR-applicatie, het mobile device managementsysteem (MDM) dat werd gebruikt om de XR-toestellen (en bijhorende software) te organiseren en te onderhouden. In Vlaams-Brabant (44 ontleningen) en Limburg (52 ontleningen) werden de boxen rechtstreeks ontleend bij het respectievelijke RTC-uitleendienst. Zoals in Antwerpen, heeft Vlaams-Brabant de verdeling onder de scholengemeenschappen bijgehouden. Zo werden 15 ontleningen geregistreerd binnen VSKO, 19 in GO!, 2 in POV, 6 in OSGV en 2 in andere scholen. De provincies West- en Oost-Vlaanderen en Limburg registreerden niet de verdeling onder de schoolnetten, zij deelden enkel informatie over het aantal hub-scholen van waaruit de boxen werden verdeeld. Zo werden in West-Vlaanderen 21 hub-scholen geselecteerd om de ontleenboxen te verdelen. In Oost-Vlaanderen waren 26 hub-scholen verantwoordelijk om de boxen te verdelen. In Antwerpen waren dit 29 hub-scholen.

Om nog een beter zicht te krijgen op het aantal ontleningen werd gevraagd naar het aantal 'unieke' scholen dat een ontlening aanvraag. Het is immers mogelijk dat een bepaalde school meerdere malen om een ontlening vroeg. In West-Vlaanderen kwam het aantal unieke scholen op 71. In Oost-Vlaanderen zijn er op dit moment geen gegevens, in Antwerpen werden 168 scholen bereikt en in Vlaams-Brabant en Limburg was het aantal unieke scholen respectievelijk 30 en 35.

Gevraagd naar de spreiding over de verschillende studiedomeinen werd vastgesteld dat zowat ieder studiedomein bereikt werd. Toch moet hier een kanttekening bij gemaakt worden. De scholen die hardware ontleenden waren sterk afhankelijk van vooraf opgeladen software. Bij de start van de uitrol van het XR-actieplan bleek veel software nog niet voorhanden voor heel wat domeinen. Eens beschikbaar dienden ook de RTC-medewerkers deze nieuwe software leren te gebruiken. Dit proces liep aanvankelijk stroef. Omwille van de beperkingen binnen de MDM-software van ArborXR werden er door de XR-uitleendiensten geen data bijgehouden over het gebruik van XR-applicaties per studiedomein. XR-uitleendienst Antwerpen stuurde wel een lijst van alle



software met studiedomeinen. Een lijst met aangeboden software per studiedomein is te vinden in Bijlage 11. Een doelstelling van actie 3: software waren de InnoVET XR-projecten. Bij de afronding van dit onderzoek waren de meeste InnoVET XR-projecten nog niet opgeleverd, dus konden ook nog niet specifiek worden bevraagd. Later in dit rapport is wel een overzicht te vinden van de bekendheid, tevredenheid en deelname van de InnoVET XR-projecten.

3.1.3 Interviews met XR-ankerpunten binnen de RTC-uitleendiensten

Op basis van de gecombineerde deductieve en inductieve thematische analyse werden volgende thema's gegenereerd: duidelijkheid over de overheidsopdracht, reflectie over de eigen werking, interne expertise omtrent XR, inzichten over een duurzame toekomstige aanpak, de ervaren samenwerking met andere pijlers, de relevantie van hun rol in het huidige project en de impact en bijdrage die men percipieert. Hieronder wordt elk thema beschreven. Hetzelfde geldt voor de komende pijlers.

Duidelijkheid over de overheidsopdracht

Binnen het XR-actieplan kregen de RTC-uitleendiensten de verantwoordelijkheid om een XR-uitleendienst op te zetten. Dat omvatte de pijlers hardware en software.

De bevroegde RTC-coördinatoren geven aan dat de opdeling van de pijlers van software en hardware binnen het XR-actieplan en de daarbij aan hen toegewezen verantwoordelijkheden helder waren. Iedere betrokken partij wist waar zijn of haar verantwoordelijkheid lag en dat werd als geruststellend ervaren. Het antwoord op de vraag wat dan uiteindelijk de opdracht was, werd door de verschillende geïnterviewden geformuleerd als: 'hardware en faciliteren software' en 'scholen kennis laten maken met XR en laten ervaren wat het voor onderwijs kan betekenen, in een explorerende fase'.

De keuze van het type aan te kopen XR-devices verliep volgens één van de geïnterviewden 'gestructureerd' en 'georganiseerd'. Er werd na overleg een weloverwogen en gedragen keuze gemaakt. Op die manier waren de devices voor heel Vlaanderen dezelfde. Die uniformiteit zorgde ervoor dat de verschillende afdelingen elkaar ook konden ondersteunen wanneer het over de hardware ging. Toch waren de ervaringen van andere RTC-afdelingen compleet anders. Ze stonden soms zelfs haaks op elkaar. Zo waren er afdelingen die de hele aanbestedingsprocedure te complex vonden en te tijdrovend. Verschillende RTC-medewerkers gaven dan ook aan dat ze bij de aanbestedingsprocedure een sterkere coördinerende rol van het Kenniscentrum Digisprong hadden verwacht.

De RTC-afdelingen waren het echter wel eens over de complexiteit rond de implementatie van de software. Het was geen sinecure om dit van bij de start performant te hebben. Dit zorgde er dan ook voor dat de ontleningen veel later dan voorzien konden starten.

Toch bleek in de feiten dat de taken veel uitgebreider en ruimer waren dan eerst voorspeld en ingeschat. Dat bemoeilijkte de vlotte opstart van de werking volgens de uitleendiensten. Ook de hele uitwerking van de XR-softwarebibliotheek, volgend op en gekoppeld aan de XR-devices bleek veel complexer dan aanvankelijk ingeschat.



“Er zijn ook wel opdrachten bijgekomen waarvan ik al van in het begin dacht dat we dat niet moesten doen. Bijvoorbeeld de softwarebibliotheek. Maar dat is misschien niemands fout. Dat is gewoon door iedereen verkeerd ingeschat geweest bij de start.”

Een RTC-medewerker

Hoewel het coördinerend team vanuit het Kenniscentrum Digisprong van bij de start van het project aanstuurde op één ontleenaanpak voor alle RTC uitleendiensten, werd het feit dat de uitleendiensten uiteindelijk konden kiezen op welke manier ze de hardware gingen verdelen op maat van hun eigen provinciale werking als een pluspunt ervaren door de RTC's. Toch moesten ze verantwoording afleggen tegenover het departement, wat hun vrijheid dan weer beknotte. Eén van de geïnterviewden sprak dan ook van een 'geleide autonomie'. De keuze voor de geografische spreiding over de verschillende provincies was zeker een goede keuze. Op die manier bleven de af te leggen afstanden eerder beperkt en kon een eerder neutrale instelling (wars van koepels en onderwijsnetten) de verdeling op zich nemen.

De 'nabijheid' werd dus verzekerd volgens de RTC-afdelingen en dat voor alle scholen in het Vlaamse onderwijslandschap. Sommige RTC-afdelingen gaven aan dat ze sterker hadden betrokken willen zijn bij het ontwerp en de beginfase van het XR-actieplan, zodat ze ook mee de doelstellingen van het XR-actieplan (concreet) hadden kunnen bepalen. Op die manier zouden de betrokken RTC-afdelingen ook het draagvlak kunnen vergroten bij de afdelingen die niet betrokken waren. Verder waren de gemaakte afspraken op sommige vlakken wat te vaag volgens sommige RTC-afdelingen. Dat leidde tot interpretaties die de werkwijze deed verschillen in de verschillende afdelingen. De meeste RTC-afdelingen, bijvoorbeeld, hielden de uitleenmogelijkheden in eigen huis terwijl anderen ervoor kozen om de uitleningen toch over te laten aan de verschillende scholengemeenschappen op hun grondgebied.

Reflectie over de eigen werking

Er werd gevraagd naar de mate waarin de RTC-uitleendiensten tevreden waren over de eigen aanpak en welke acties ze eventueel anders zouden hebben aangepakt.

De hierboven aangehaalde 'verschillende interpretaties' over het uitgestippelde traject, verhinderden niet dat alle RTC-afdelingen over het algemeen tevreden zijn over hun aanpak. De vraag naar hardware was beheersbaar en succesvol, maar werd unaniem als uitdagend ervaren. Er werd technologische en didactische expertise verwacht van de medewerkers die vaak nog niet aanwezig was en dus in sneltempo moest worden bijgespijkerd: het leren kennen van de functionaliteiten binnen de hardware, het onderhouden van de hardware, de verschillende mogelijkheden van de applicaties, ...

Het sensibiliseren en informeren van de verschillende scholen, als onderdeel van het takenpakket, maakt deel uit van de kerntaken van RTC-afdelingen maar het bleef voor het XR-topic toch moeilijk om een voet tussen de deur te krijgen in de scholen. Het onderwijslandschap werd immers in de aflopende legislatuur onderworpen aan vele wijzigingen, waarbij de leerplannenvernieuwing het laatste schooljaar prioritair werd gezien. Dat maakte dat de behoefte om - ook nog eens - XR te integreren een moeilijke oefening werd en vaak gepercipieerd werd als de zoveelste innovatie die alleen maar werkdruk met zich meebracht. Dit konden de verschillende RTC-afdelingen ervaren wanneer ze proactief probeerden om XR een plaats te geven in het secundair onderwijs. Maar daar waar het lukte om leraren en directies te enthousiasmeren voor XR schreven



de RTC-afdelingen een succesverhaal. En dat vooral omdat ze oplossingen op maat konden bieden voor de verschillende geïnteresseerde scholen.

De verschillende scholen zagen dus wel de meerwaarde van XR in de lessen maar het op maat aanleveren van oplossingen is arbeidsintensief en vraagt investeringen. RTC-afdelingen geven dus aan dat ze meer middelen en mankracht nodig hebben om vraaggestuurd XR te kunnen implementeren. Wanneer het niet om off-the-shelf oplossingen gaat, verklaren de RTC-afdelingen, vraagt het om een heel andere aanpak die hun werking beïnvloedt door een verhoogde intensiteit en middelen. Toch zijn sommige RTC-afdelingen ervan overtuigd dat op die manier het effect van XR zal verhogen.

“Scholen werken allemaal op een verschillende snelheid en hebben eigenlijk allemaal eigen behoeften en zo verder. Dus je moet dan maatwerk kunnen leveren.”

Een RTC-medewerker

Expertise rond XR

Er werd gespeeld naar in welke mate de RTC's zich voldoende ervaren voelden om de XR-uitleendienst te organiseren en in welke mate die XR-expertise al dan niet is gegroeid tijdens de uitrol van het XR-actieplan. Aanvankelijk werd gesteld dat de expertise zou worden aangeleverd door het Lerend Netwerk. Zo werden er ook twee gerichte professionaliseringsdagen georganiseerd voor de RTC-medewerkers door het Lerend Netwerk XR. Daarnaast verliep de verdere professionalisering vooral informeel en sporadisch. Eén coördinator gaf aan “dat het met vallen en opstaan verliep.”

Er werd immers veel expertise verondersteld maar die was onvoldoende latent aanwezig waardoor het leek alsof de implementatie gepaard ging met veel nattevingerwerk. In realiteit was die veronderstelde XR-expertise er nog niet. Er moest heel hard worden geaccelereerd om de evolutie in de technologische innovatie te kunnen opvolgen. De wildgroei aan applicaties en de updates van de VR-brillen gooiden vaak roet in het eten.

“Belangrijk is om expertise op te bouwen zoals we dat in provincie X gedaan hebben en dat is niet in elke provincie op die manier gebeurd om ook die ondersteuning te kunnen bieden aan de scholen. Want dat is uiteindelijk zowat het belangrijkste waar het om draait.”

Een RTC-medewerker

De RTC's vonden het belangrijk om gedurende het project extra teamleden met XR-expertise aan te werven en zichzelf bij te scholen om de scholen een kwaliteitsvolle ondersteuning aan te bieden. Zo moesten de XR-ankerpunten kennis hebben van welke XR-toestellen er op de markt zijn, voor welke toepassing(en) welk toestel het best geschikt is, hoe die toestellen werken, (technische) problemen kunnen oplossen, software leren kennen en kunnen installeren, weten hoe het ArborXR-MDM werkt...

Blijvende bijscholing en ondersteuning is nodig om technische problemen te verhelpen. In de toekomst wordt verwacht dat deze ondersteuning blijvend nodig zal zijn om scholen informatie te geven en handvaten te geven over het aanschaffen van mogelijk materiaal. De RTC's wensen dan ook één XR-platform waar scholen



ook toegang toe hebben met informatie over XR, hardware en software, didactische tips... dat ze zelfstandig kunnen overlopen en zich kunnen informeren over de gepaste keuze in hard- en software zonder ondersteuning van de uitleendienst. De RTC's kunnen dan de school aanvullend beter en gericht ondersteunen waar nodig. Nu is het voor de scholen moeilijk om alles grondig te leren kennen omdat ze zo afhankelijk zijn van de RTC's en vergt ondersteuning met maatwerk voor de RTC's veel tijd. Voor het toekomstig platform wordt naar de coördinerende rol van Kenniscentrum Digisprong gekeken.

“Zonder stenen te gooien, maar ik had wel verwacht dat het Kenniscentrum veel meer expertise ging binnenbrengen om overkoepelend die rol te spelen, want je ziet nu ook dat de problemen zich gaan verderzetten zoals een databank die niet alleen door ons beheerd wordt of een platform dat ergens centraal kan beheerd worden. Men heeft daar de mankracht niet voor, hè?”

Een RTC-medewerker

Samenwerking met andere pijlers

De verschillende organisaties die binnen de verschillende acties en pijlers in het XR-actieplan betrokken waren, zijn voor hun eigen organisatie sterk afhankelijk van elkaar. Zo moeten scholen verplicht een opleiding volgen bij de XR Academy, vooraleer ze XR-materiaal kunnen uitlenen bij de RTC's, hardware en software zijn aan elkaar gekoppeld door technologische beperkingen van de XR-hardware providers, Lerend Netwerk XR en XR Academy zijn afhankelijk van de hardware en software van de RTC's voor hun eigen opleidingen... Om deze afstemming zo goed mogelijk te organiseren werd een wekelijks (online) overleg gehouden, waarbij vertegenwoordigers uit elke pijler aanwezig waren, gecoördineerd en geleid door het Kenniscentrum Digisprong.

De XR-ankerpunten en coördinatoren binnen de RTC's ondervonden wel wat strubbelingen in de eerste rechte lijn maar werden beschouwd als kinderziektes die er gaandeweg moesten uitgroeien. De samenwerking met de academies was een certitude vermits deze laatste als een doorgeefluik fungeerden naar het ontlenen van de hardware. Iedereen die XR-materiaal wou ontlenen moest immers een opleiding volgen bij een XR Academy als toegangsticket naar de XR-toestellen. De onderlinge afstemming en timing was niet altijd lineair te duiden. En dat leidde soms wel tot misverstanden.

Een update van de hardware zorgde voor inertie en dat had dan weer invloed op de organisatie van een opleiding door de XR Academy. Want wanneer de updates van de hardware de procedures voor het gebruik beïnvloedden moesten deze natuurlijk worden doorgegeven aan de lesgevers van de XR-Academy. Deze software-updates moesten dus goed gemonitord worden en gecommuniceerd naar de verschillende stakeholders zodat er geen foutieve informatie werd gegeven aan de deelnemers van de XR-Academy. Te omslachtige of foutieve informatie zou er dan toe geleid hebben dat de gebruikers (in casu: de leraren van de secundaire scholen) afhaakten. Vandaar dat de coördinatie op punt moest staan.



De RTC's gaven ook aan dat XR Academy best vraaggestuurd zou werken. Wanneer een leerkracht van een bepaalde school een - eerste - aanvraag doet voor het gebruiken van de hardware bij zijn of haar respectievelijke RTC-afdeling dan zou deze natuurlijk moeten passeren langs een XR-Academy om de toestellen correct te kunnen gebruiken en dat zowel voor software als hardware. Om dit vlot te laten verlopen zou het dus idealiter zo zijn dat de school (of leerkracht) een aanvraag doet bij de XR Academy om een opleiding te volgen. In die zin kan de XR Academy de RTC-afdelingen ontzorgen omtrent het opleiden van gebruikers.

“De wisselwerking met de academies is een absolute must omdat de professionalisering een absolute voorwaarde is om de werking met de brillen en dus de XR-ervaring maximaal te kunnen benutten.”

Een RTC-medewerker

Maar ook de inventarisatie van het assortiment in software moest goed worden beheerd. Het aanbieden van een app betekende niet dat het gebruik ervan ook intensifieerde. Integendeel, het Lerend Netwerk XR diende hier dan op in te spelen zodat de app ook didactisch performant ingezet kon worden in het instructie-ontwerp van de gebruikers.

Impact en bijdrage

Er werd gepeild naar de mate waarin de RTC's het gevoel hadden dat hun acties een impact hadden bij hun scholen en in welke mate ze het gevoel hadden dat hun acties effectief hadden bijgedragen tot hun opdracht: scholen kennis laten maken met XR.

De RTC's vinden dat ze een grote waardevolle rol hebben gespeeld in het XR-actieplan die blijvend relevant is in de toekomst. Het aanschaffen van nieuwe XR-technologie is vaak duur en kan voor terughoudendheid van de scholen zorgen. Het aanbieden van gratis materiaal helpt om deze drempel te overwinnen en scholen zo ook met nieuwe vormen van educatieve technologie in contact te brengen. Ze plannen ook meer vormingen in de toekomst, zodat scholen begeleiding op maat krijgen bij het uitlenen van de boxen. Door de eerder aangegeven werkdruk met de recente onderwijsvernieuwing, hadden sommige afdelingen wel het gevoel dat ze meer scholen hadden kunnen bereiken in een andere context. Toch ondervinden de RTC's momenteel meer draagvlak dan in het begin van het actieplan. Er is een evolutie op te merken tussen de scholen, waarbij vroeger voornamelijk de “early adopters” deelnamen aan projecten rond XR, maar lijkt nu de grote massa van de scholen uit de doelgroep mee te zijn met het XR-verhaal.

“We ondervinden daar wat meer draagvlak dan in het begin. Eerst had je die ‘early adopters’ om het zo te zeggen. Maar de grote massa is nu maar net eigenlijk in het verhaal mee”

Een RTC-medewerker



Toekomstige aanpak – duurzaamheid

Er werd gevraagd of de RTC's meerwaarde zien in een eventuele continuëring van het XR-actieplan, wat hun rol dan zou kunnen zijn en welke middelen ze daarvoor nodig hebben. De RTC's zien een continuëring van het XR-actieplan zeker als een meerwaarde, gegeven dat dit traject volgens hen een eerste fase was, waarbij scholen in eerste instantie konden exploreren. Toch zijn er enkele bezorgdheden.

In de toekomst zal er meer rekening moeten gehouden worden met de tijdsinvesteringen voor een vlotte uitleendienst en begeleiding van scholen op maat en de bijkomende opdrachten die oorspronkelijk niet waren voorzien. Zo hebben enkele RTC's de manuren en de benodigde tijd wat onderschat op vlak van het ontwikkelen van de softwarebibliotheek en het bepalen van de geschikte applicaties voor scholen niet als hun oorspronkelijke opdracht opgevat. Gelinkt daaraan stellen ze zich ook vragen bij het duurzaam karakter van de InnoVET XR-projecten. Ze pleiten er daarom voor dat iemand anders de pijler van software in de toekomst overneemt, bij voorkeur gecoördineerd op Vlaams niveau. De professionalisering van leraren in het vlot (technisch) kunnen werken met XR in onderwijs- en het ontleensysteem naar de scholen via netwerken of via scholengemeenschappen blijven ze graag verderzetten.

Verder vergt het opvolgen en onderhouden van de XR-hardware en -software veel manuren. Het was mischien de bedoeling om het XR-ankerpunt die binnen elk RTC hiervoor verantwoordelijk is ook in te zetten voor andere taken, maar met de huidige hoeveelheid hardware die aanwezig is, is de persoon daar bijna fulltime mee bezig.

Indien er een verlenging komt, moet er volgens een RTC vooral focus zijn op continuëring, zonder veel extra's. Ze pleiten dus vooral voor een verderzetting van de huidige aanpak. Ze voorzien een termijn van 5 jaar die nodig is om scholen goed te kunnen ondersteunen om hen vlot met XR te kunnen laten werken en opleidingen te voorzien - gekoppeld aan bepaalde applicaties.

Bij verlenging zou ik het echt houden op een continuëring zodanig dat we nu verder kunnen zetten met wat we nu opgestart hebben in de scholen.

Een RTC-medewerker

Tussentijdse conclusie

De RTC's geven dus aan dat ze geslaagd zijn in hun opdracht om scholen kennis te laten maken met XR, ondanks aanvankelijk diverse uitdagingen, waaronder traagheid door hardware-updates, wat zorgde voor een gebrekkige afstemming en soms misverstanden met XR Academy. De samenwerking met XR Academy was essentieel, omdat zij de verplichte opleidingen verzorgden voor het gebruik van de XR-toestellen. Ondanks een gebrek aan voldoende expertise en de complexe dynamiek van technologische innovaties en softwarebeheer, zien de RTC's nu een breed draagvlak onder scholen, waarbij de initiële "early adopters" zijn opgevolgd door een grotere groep gebruikers. De RTC's erkennen hun cruciale rol en plannen meer gerichte vormingen om scholen verder te ondersteunen bij het gebruik van nieuwe technologieën door gratis materiaal en begeleiding op maat aan te bieden.



3.1.4 Bekendheid, deelname en tevredenheid XR-uitleendienst bij de doelgroepscholen

Naast kwalitatieve interviews werd ook een kwantitatieve bevraging (N=142) uitgevoerd bij verschillende doelgroepscholen. Tijdens deze bevraging werd er onder andere gepeild naar de bekendheid, deelname en tevredenheid van de verschillende XR-acties, waaronder de XR-uitleendienst.

Ruim 40% van de respondenten gaf aan op de hoogte te zijn dat er een XR-uitleendienst bestaat waar hardware gratis ontleend kan worden en dat de RTC's instaan voor de organisatie hiervan (41,5%). Iets meer dan 1/3e van de bevroegde maakte ook al effectief gebruik van de XR-uitleendienst om hardware te ontlene (35,9%).

Naast de bekendheid en deelname werd ook de tevredenheid over deze XR-actie geëvalueerd, waarbij de respondenten op een Likertschaal van zeven punten dienden aan te geven in welke mate zij tevreden waren over de XR-uitleendienst (N=43). De opties varieerden van 1 ('Zeer ontevreden') tot 7 ('tevreden'). In totaal gaf 67,4% aan 'tevreden' of 'zeer tevreden' te zijn. Slechts 2,3% gaf aan 'ontevreden' of 'zeer ontevreden' te zijn. De gemiddelde tevredenheidsscore was 5.60 (SD=1.18), wat erop wijst dat de bevroegde respondenten over het algemeen 'eerder tevreden' tot 'tevreden' waren over de XR-uitleendienst. De lage standaardafwijking wijst op een behoorlijke mate van onderlinge overeenstemming qua tevredenheid tussen de verschillende respondenten.

Tabel 43a

XR-actieplan initiatieven en doelstellingen (N=142)

Hebt u weet over volgende XR-actieplan initiatieven en doelstellingen? U kan meerdere opties aanduiden. Ik weet ..	Ja	Nee	χ^2 (p-waarde)
dat er een uitleendienst is waar onze school XR-hardware gratis kan ontlene.	40,9% (N=58)	59,1% (N=84)	2.05 (p=0.153)
dat de RTC's verantwoordelijk zijn voor de organisatie van de XR-uitleendienst.	41,5% (N=59)	58,5% (N= 83)	1.72 (p=0.190)

Tabel 43b

XR-actieplan: deelname initiatieven (N=142)

Heeft uw school deelgenomen aan volgende XR-actieplan initiatieven?	Ja	Nee	χ^2 (p-waarde)
Uitleendienst RTC om hardware te ontlene	35,9% (N=51)	64,1% (N=91)	5.19 (p = 0.023)



Tabel 43c

Tevredenheid XR-actieplan: RTC's (N=43)

Tevredenheid *	% (N)
Zeer ontevreden	0.0 % (N=0)
Ontevreden	2,3% (N=1)
Eerder ontevreden	7% (N=7)
Noch tevreden, noch ontevreden	4.7 % (N=2)
Eerder tevreden	18.6 % (N=8)
Tevreden	48,8% (N=21)
Zeer tevreden	18,6% (N=8)

*1=Zeer ontevreden, 2=Ontevreden, 3=Eerder ontevreden,
4=Noch tevreden, noch ontevreden, 5= Eerder tevreden,
6= Tevreden, 7= Zeer tevreden

3.1.5 Gebruikerservaring door de scholen van de XR-uitlendienst

Op basis van de thematische analyse van de focusgroepen kwamen de volgende thema's rond het aanbod van de RTC's naar voren: aanbod hardware, ontlenen van hardware, aanbod software, en integratie in de lespraktijk.

Aanbod hardware

De deelnemende scholen zijn het erover eens dat er algemeen wel voldoende aanbod is, maar dit niet steeds compleet of relevant is voor de projecten die een school wil uitvoeren. Een school wil enkel materiaal uitleenen wanneer ze dit ook werkelijk nuttig kunnen inzetten in de lespraktijk. Hieruit blijkt dat scholen soms toch nog op zoek moeten gaan naar andere hardware, in dit geval een VR-bril, om de software die ze uitkiezen te kunnen gebruiken.

“Het is wel jammer dat de VR- bril die wij gekregen hebben, maar voor bepaalde apps gebruikt kan worden en dat artistieke apps die al heel goed in de kunstrichting in de markt liggen dan jammer genoeg niet compatibel waren met het systeem. Dat is jammer ja.”

Een ICT-coördinator

Naast de bekendheid en deelname werd ook de tevredenheid over deze XR-actie geëvalueerd, waarbij de respondenten op een Likertschaal van zeven punten dienden aan te geven in welke mate zij tevreden waren over de één-op-één begeleiding (N=10) en de XR-inspire events (N=22). De opties varieerden van 1 ('Zeer ontevreden') tot 7 ('tevreden'). In totaal gaf 67,4% aan 'tevreden' of 'zeer tevreden' te zijn.

Ontlenen van hardware

Op vlak van ontlenen worden verschillen opgemerkt in de ervaringen tussen de scholen en de provincies. Een deelnemende school was één van de hub-scholen die de uitleenboxen verdeelden binnen de scholengemeenschap. Zij merkten op dat er weinig scholen de boxen kwamen ontlenen, waardoor enkele boxen vaak



permanent op de school aanwezig waren. Een andere school daarentegen moest wel gaan ontlenen bij een hub-school en die kreeg de box dan weer telkens een week mee.

“Ja, is dat dan altijd voor een week? Dus ja, tegen dat ik het bekeken heb en de leraren op de hoogte heb gesteld. Ja, die week is dan natuurlijk snel voorbij hè?”

Een ICT-coördinator

De deelnemer maakte wel de bedenking dat dit misschien bij elke hub-school kan verschillen. Afhankelijk van hoe goed de connecties zijn binnen de scholengemeenschappen verloopt de verdeling met de hub-school best wel vlot. Alle focusgroepdeelnemers stellen zich evenwel vragen over hoe de ontlening zal gebeuren na het aflopen van het project.

“Als dat populairder zal zijn, zal het moeilijker worden om te ontlenen. Ja, dat gaat wel zijn”

Een ICT-coördinator

Aanbod software

Momenteel vinden alle scholen het software-aanbod eerder beperkt. Er waren telkens wel een aantal applicaties die bruikbaar waren voor de scholen, maar ze wachtten hoopvol af dat de lijst met beschikbare applicaties nog verder aangevuld zou worden. Dit werd ook zo gerapporteerd in de eerste Vlaanderenbrede bevraging. Hierbij gaven de scholen aan dat zij voornamelijk op zoek zijn naar software voor praktijkvakken en STEM-vakken.

Bij het bevragen van welke softwaretoepassingen exact werden bedoeld werden volgende suggesties gegeven:

1. Softwaretoepassingen voor vakken uit de STEM opleidingen: toepassingen voor elektriciteit, hout, koeling, wiskunde, labo's biologie & chemie, montage zonnepanelen,...
2. Softwaretoepassingen voor technisch georiënteerde beroepsopleidingen: lassen, logistiek, bediening van machines, montage, (stelling)bouw, lassen, bekisten en ijzervlechten, plaatsen vloerelementen, riolering, graafwerken, kraanbediening, bouw, agrarische activiteiten, schilderen en decoratie, veiligheid,...
3. Softwaretoepassingen voor zorg georiënteerde beroepsopleidingen: ehbo, anatomie,...
4. Softwaretoepassingen voor opleidingen waarbij communicatieve vaardigheden moeten worden aangeleerd: talen, verkoopstechnieken,...

“Maar wij hebben wel een goed contact met RTC, zodanig als wij vragen om iets erop te zetten en het kan, dan gebeurt dat. Want ik kan me ook wel inbeelden dat als iedereen op dat platform kan bijvoegen en verwijderen. Ja, op den duur is dat gevaarlijk.”

Een directielid



Verder merkten de scholen opnieuw provinciale verschillen op. Sommige scholen gaven aan dat niet elke school in Vlaanderen toegang had tot dezelfde applicaties. Of toch niet op hetzelfde moment. Zo hadden sommige scholen enkel toegang tot de applicaties die ze bij de ontlening zelf hadden aangevraagd. Wanneer ze andere applicaties wensten toe te voegen, moesten ze zelf contact opnemen met hun RTC en op vraag applicaties laten toevoegen door de uitleendienst. Andere scholen, gekoppeld aan een andere RTC, hadden dan weer het volledige aanbod ter beschikking en moesten niet op voorhand applicaties aanvragen.

Integratie in de lespraktijk

Alle scholen die XR-hardware ontleenden bij de RTC's, waren verplicht tot een vorming van de XR Academy. Niet alle van die scholen maakten ook gebruik van het aanbod van het Lerend Netwerk XR, waarbij dieper werd ingegaan op de didactische implementatie. Daarom vonden we het ook relevant om de integratie in de lespraktijk te bevragen, gekoppeld aan de XR-uitleendienst. Bovendien gaven verschillende RTC-afdelingen ook eigen opleidingen rond XR. Wat de integratie van XR in de lespraktijk betreft, missen de scholen nog meer ondersteuning. Dit zowel wat betreft de concrete aanpak met lesfiches als in de keuze van de juiste software.

“Hoe lang duurt zo'n module? Hoe kun je die inzetten? Ook meer omkadering rondom de leerplandoelstellingen. Wij als school nemen die rol nu een beetje zelf op door zelf die apps uit te testen en de leerkracht hierin te ondersteunen in: “Kijk dat duurt zo lang en dan kun je ermee bereiken enz.”

Een ICT-coördinator

Een andere school vulde hier nog verder op aan dat er veel zaken onduidelijk zijn en moeten worden uitgetest. Zo is het nog onduidelijk hoe de leerkracht de klas moet verdelen wanneer maar een deel van de klas kan werken met de software. Wat met de andere leerlingen? Wat wanneer een programma vastloopt? Wie moeten ze dan contacteren? Scholen vinden niet altijd de weg naar iemand die ondersteuning kan bieden. Het vergt vaak veel tijd van de trekkers in de scholen die al ervaring hebben met XR om de collega's hierin te begeleiden. Dit vormt nog een obstakel op de scholen. Er is onder de scholen ook weinig zicht over wat er in de andere scholengemeenschappen of over de provincies al gebeurt of reeds bestaat. De kennis onder de scholen blijft hierdoor wat geïsoleerd binnen de school of scholengemeenschap.

Een oplossing wordt gezien in een platform om deze ervaringen, maar ook applicaties te delen met elkaar. Uitwisseling van elkaars ervaringen, inspiratie en input is nodig om ook de werklust te verminderen. Er werden vergelijkbare bevindingen vastgesteld bij de gebruikerservaringen van Lerend Netwerk XR (zie 4.2.4. Bekendheid, deelnamen en tevredenheid Lerend Netwerk XR bij de doelgroepscholen).



3.1.6 Bekendheid, deelname en tevredenheid InnoVET XR-projecten bij de doelgroepscholen (Vlaanderenbreed 2)

Vlaanderenbreed werd een kwantitatieve bevraging uitgevoerd bij verschillende doelgroepscholen (N=142) waarbij onder meer werd gepeild naar de bekendheid, deelname en tevredenheid van de verschillende XR-acties, waaronder de INNOVET projecten.

Meer dan driekwart van de bevroagden (76,8%) gaf aan geen weet te hebben dat er XR-software wordt ontwikkeld binnen het XR InnoVET programma. Een nog groter aandeel (85,9%) gaf aan dat ze niet op de hoogte zijn welke XR InnoVET projecten er zijn of waar ze hierover meer informatie kunnen terugvinden.

Tabel 44a

XR-actieplan initiatieven en doelstellingen (N=142)

Hebt u weet over volgende XR-actieplan initiatieven en doelstellingen? U kan meerdere opties aanduiden. Ik weet ..	Ja	Nee	χ^2 (p-waarde)
dat er XR-software wordt ontwikkeld binnen het XR InnoVET programma	23,2% (N=33)	76,8% (N=109)	20.77 (p<0.001)
welke XR-InnoVET projecten er zijn of waar ik meer informatie hierover kan vinden	14,1% (N=20)	85,9% (N=122)	40.43 (p<0.001)

Ook qua deelname bleek dat de overgrote meerderheid (87,3%) nog niet meewerkte aan of gebruik maakte van InnoVET software.

Tabel 44b

Deelname initiatieven (N=142)

Heeft uw school deelgenomen aan volgende XR-actieplan initiatieven?	Ja	Nee	χ^2 (p-waarde)
School werkte mee of maakte gebruik van InnoVET software	12,7% (N=18)	87,3% (N=124)	44.25 (p < .001)

Naast de bekendheid en deelname werd ook de tevredenheid over deze XR-actie geëvalueerd (N=16).

De mate waarin men tevreden was werd gemeten met een Likertschaal van zeven punten, waarbij de opties varieerden van 1 ('Zeer ontevreden') tot 7 ('tevreden'). Op deze manier kon een algemene gemiddelde score berekend worden. De gemiddelde score qua tevredenheid was 5.19 (SD=1.13) wat erop wijst dat de bevroagde scholen over het algemeen eerder tevreden tot tevreden zijn over de InnoVET projecten. De lage standaardafwijking wijst op een behoorlijke mate van onderlinge overeenstemming tussen de verschillende scholen. In totaal gaf 50% aan tevreden of zeer tevreden te zijn. 12,5% (N=2) gaf aan noch tevreden, noch ontevreden te zijn. Geen enkele school gaf aan ontevreden of zeer ontevreden te zijn. Een klein gedeelte (12,5%, N=2) gaf aan eerder ontevreden te zijn.



Tabel 44c

Tevredenheid XR-actieplan: InnoVET(N=16)

Tevredenheid *	% (N)
Zeer ontevreden	0% (N=0)
Ontevreden	0% (N=0)
Eerder ontevreden	12,5% (N=2)
Noch tevreden, noch ontevreden	12,5% (N=2)
Eerder tevreden	25%(N=4)
Tevreden	43,8%(N=7)
Zeer tevreden	6,2% (N=1)

*1=Zeer ontevreden, 2=Ontevreden, 3=Eerder ontevreden,
 4=Noch tevreden, noch ontevreden, 5= Eerder tevreden,
 6= Tevreden, 7= Zeer tevreden

3.2 Pijler 3: Professionalisering van leraren(teams)

Professionalisering en ondersteuning is volgens de nota rond het XR-actieplan (Vlaamse Overheid, 2021) onlosmakelijk verbonden met de implementatie en sensibilisering van XR in de klas. Binnen pijler 2 van het XR-actieplan viel professionalisering en ondersteuning uiteen in twee acties: het Lerend Netwerk XR en de XR Academy.

Hieronder worden die twee verschillende acties en de kwantitatieve data uit de bevraging en de kwalitatieve data uit de focusgesprekken geanalyseerd.

3.2.1 Lerend Netwerk XR

Het Lerend Netwerk XR had een **tweeledige functie**: voorbereidend werk voor de andere pijlers en professionalisering van leraren. De eerste opdracht omvatte op basis van een nodenanalyse het opstellen van een advies voor hardware en software dat door de RTCs kon worden gebruikt voor de uitbouw van hun XR-ontleendienst. De **nodenanalyse** wees uit dat scholen sterk uiteenlopende noden en kansen zagen. Zo kwam lassen, CNC-frezen, schilderen, haartooi, houtbewerking, autotechnieken, toerisme, logistiek, onthaal en tuinbouw aan bod. Ook binnen meer algemene vakken zoals biologie, geschiedenis, aardrijkskunde, chemie en lichamelijke opvoeding zagen de scholen kansen. De nodenanalyse werd overgemaakt aan de RTC's als basis om hun keuze voor XR-software te oriënteren. Voor de tweede opdracht, ondernam het Lerend Netwerk XR verscheidene acties om leraren(teams) te professionaliseren in het doordacht gebruik van XR binnen onderwijs. De RTC-medewerkers werden ook uitgenodigd om deel te nemen, om op die manier de expertise van het Lerend Netwerk XR duurzaam te borgen binnen de bestaande organisaties van de RTC's.

Er werden vier **webinars** gehouden, respectievelijk twee in januari en twee in oktober 2023. Deze webinars hadden een algemene introductie tot XR in onderwijs als doel: er werd toegelicht wat XR was, welke soorten hardware en software er bestaan, er werden enkele good practices getoond van bestaande projecten rond



XR in onderwijs uit Vlaanderen en daarbuiten en er werd toegelicht hoe XR in de lespraktijk kon worden geïntegreerd. De webinars hadden dus in de eerste plaats een inspirerende functie en waren open voor alle geïnteresseerden. De webinars in januari waren verplicht voor wie wou deelnemen aan het 1-op-1-traject. Hier noteerden de organisatoren 68 deelnemers voor de infosessie waarvan er uiteindelijk 36 effectief deelnamen aan de pitch.

Daarnaast was er ook een **1-op-1-traject** waarbij 25 scholen gedurende een volledig schooljaar werden begeleid door de leden van het Lerend Netwerk XR om een concreet XR-project uit te werken. In totaal werden zo, verspreid over de 25 deelnemende scholen, 148 individuele begeleidingsmomenten verzorgd. Dit project kon verschillende vormen aannemen: de toepassing van één XR-technologie in verschillende vakken, verschillende XR-technologieën binnen één vak, verschillende XR-technologieën over verschillende vakken... De scholen werd gevraagd om na het webinar hun project te pitchen aan de leden van het Lerend Netwerk XR. Vervolgens werd een keuze gemaakt van welke projecten zouden worden begeleid. Het einddoel van het 1-op-1-traject was drie didactische fiches over het XR-project die als praktisch instrument voor andere scholen zouden kunnen worden gebruikt.

Tot slot had het Lerend Netwerk XR ook als opdracht om minstens 100 scholen breed te **inspireren** over de mogelijkheden van XR binnen onderwijs. Deze XR-inspire events werden op verschillende momenten en verschillende locaties (provinciale spreiding) georganiseerd doorheen het schooljaar 2023-2024. Een thematische clustering (bijvoorbeeld bouw/industrie, zorg, algemene vakken...) zorgde voor een gerichte aanpak om enerzijds de drempel zo laag mogelijk en anderzijds de relevantie en onmiddellijke toepasbaarheid zo hoog mogelijk te houden voor de scholen. De XR-inspire events werden georganiseerd in samenwerking met aanbieders van XR-toepassingen uit Vlaanderen en Nederland. Deelnemers konden dus interactief kennis maken met het XR-aanbod van de aanbieders.

Het Lerend Netwerk XR was een **samenwerking** tussen Thomas More (lead partner), Howest, HoGent, Hogeschool UCLL en Hogeschool PXL.

Registratiedata over ondernomen acties van Lerend Netwerk XR

Het Lerend Netwerk XR verzamelde de antwoorden door ze eerst te centraliseren bij de coördinator die vervolgens de data invoerde in het formulier dat de onderzoekers hadden uitgestuurd. De weergave van deze data kan hieronder worden gelezen (Tabel 45).

Het Lerend Netwerk XR organiseerde verschillende **XR Inspire events** (verspreid over de verschillende provincies) om de ingeschreven scholen en andere geïnteresseerde stakeholders te inspireren rond XR-Toepassingen. Wanneer gevraagd werd naar het aantal inschrijvingen voor het Lerend Netwerk XR werden in totaal 145 unieke deelnemers (secundaire scholen) geregistreerd en nog eens 46 andere unieke instanties (RTCs, Hogescholen, vzw's,...). De term 'unieke' slaat hierbij op '1 of meerdere XR inspire-sessies'.

Naast deze XR-inspire events werden ook vier **webinars** georganiseerd door de partners van het Lerend Netwerk XR. Alle partners (verdeeld over de provincies) waren telkens betrokken bij de uitwerking en organisatie van de webinars. Verspreid over de verschillende webinars werden 452 deelnemers geregistreerd. Voor de eerste twee webinars werd er naar de tevredenheid van de deelnemers gepeild. Deze werd op een schaal van 1-5 voor beide webinars telkens met een '4' gemiddeld aangegeven.



Er werden voor de 25 scholen uit het **1-op-1-traject** ook individuele begeleidingsmomenten georganiseerd door de partners binnen het Lerend Netwerk XR. In totaal faciliteerden de partners binnen het Lerend Netwerk XR 148 individuele begeleidingsmomenten verdeeld over de verschillende provincies. Onder een individueel begeleidingsmoment kunnen we verstaan dat de scholen die één van de projecten in de wacht sleepte ook begeleiding konden ontvangen van de (provinciale) partners in het Lerend Netwerk XR.

Didactische fiches zijn een inspiratie voor leraren die bepaalde XR-applicaties willen gebruiken voor hun lespraktijk. Ze werden ontworpen door de scholen uit het 1-op-1-traject om hun project in een praktisch instrument voor andere scholen uit te schrijven. Er werden in totaal 78 didactische fiches geteld verdeeld over de provincies: Antwerpen (18), West-Vlaanderen (15), Oost-Vlaanderen (15), Limburg (15) en Vlaams-Brabant (15).

Tabel 45

Overzicht van soorten acties van Lerend Netwerk XR met aantallen en per provincie.

Inschrijvingen XR Inspire		Aantal webinars	Individuele begeleidingsmomenten	Didactische fiches
Secundaire scholen	145	21	Limburg	27
			Antwerpen	25
			Vlaams-Brabant	25
			Oost-Vlaanderen	26
Andere instanties	46		West-Vlaanderen	45
			TOTAAL	148

Interviews met leden van Lerend Netwerk XR

Voor het Lerend Netwerk XR werden drie provinciale afdelingen aan de hand van level sampling (Creswell, 2014) betrokken in de semigestructureerde focusgesprekken: Limburg, Oost-Vlaanderen en Vlaams-Brabant. De analyse van de data werd op dezelfde manier aangepakt als bij de XR-uitleendienst van de RTC's.

Duidelijkheid over de overheidsopdracht

De opdracht voor het Lerend Netwerk XR was, zoals hierboven beschreven, scholen te ondersteunen bij het didactisch verantwoord gebruik van XR binnen onderwijs op twee niveaus: algemene en laagdrempelige inspiratiesessies (bereik van minstens 100 scholen) en een intensief begeleid 1-op-1-traject (25 scholen).

De opdracht binnen het XR-actieplan was voor de stakeholders binnen het Lerend Netwerk XR duidelijk en ook goed afgebakend wat meteen ook betekende dat de **doelstellingen duidelijk** waren.

“Onze hoofdopdracht was, denk ik, scholen te begeleiden, wat het meeste werk kostte. Tenminste, die 5 scholen uit je provincie begeleiden met het implementeren van XR en daarmee 3 didactische fiches per school uitwerken.” ... “Als je het algemener ziet, was onze opdracht voor heel Vlaanderen om te inspireren rond XR. Maar dat was qua workload duidelijk een veel minder groot stuk van onze taakbelasting.”

Een medewerker van Lerend Netwerk XR



Reflectie over de eigen werking

Algemeen ziet het Lerend Netwerk XR een grotere interesse bij de scholen uit het 1-op-1-traject. Hoewel er dus interesse was bij de andere scholen, hebben sommige scholen zich teruggetrokken vanwege de grote werklast. Er werd immers verwacht dat scholen een halve dag per week zouden investeren in de uitwerking van hun XR-project. Daarnaast werden ook terugkoppelmomenten met de groep van 25 scholen georganiseerd en werd als concreet einddoel drie didactische fiches verwacht. Mogelijks was deze werklast te hoog voor de scholen en hadden er mogelijks meer geïnteresseerden geweest voor het intensief traject, indien de werklast lager was geweest. Een mogelijk voorstel kwam hierbij aan bod dat scholen sessies kunnen “shoppen”. Ze kunnen zich inschrijven voor een sessie waarbij een expert van het Lerend Netwerk XR langskomt op school om te helpen met het gebruik van nieuwe technologieën op school. Dit zou de drempel verlagen om nieuwe technologieën te leren kennen en zorgde voor ondersteuning op maat. Zo was er vaak een grote vraag van scholen hoe ze XR didactisch moesten inzetten in de klas. Door een expert te laten langskomen, kregen ze hierbij ook direct advies.

Misschien kunnen scholen sessies shoppen? Bijvoorbeeld dat ze zich kunnen inschrijven en dat er dan een expert langskomt om te kijken hoe ze in die school met XR aan de slag kunnen gaan. Heel low key en low profile, weinig verwachtingen scheppen”

Een medewerker van Lerend Netwerk XR

Een ander voorstel van het Lerend Netwerk XR om gerichte ondersteuning aan de scholen te bieden was om een platform te ontwikkelen en intervisiegroepen in te richten. Wanneer scholen bij meerdere partners bv. scholen uit andere scholengroepen kunnen te rade gaan, verlaag je de werkdruk bij elke partner. Tijdens het traject zijn ook enkele medewerkers uitgevallen om diverse redenen. Er is heel wat moeite geweest om dit personeelstekort op te lossen, waardoor er soms nog grotere werkdruk ontstond bij de overblijvende partners. Nieuwe medewerkers moesten ook snel bijgeschoold worden om voldoende expertise te hebben om de scholen efficiënt te kunnen ondersteunen. Gelukkig verliep de samenwerking tussen de verschillende partners erg vlot, waardoor iedereen elkaar zo goed mogelijk hielp.

Wat betreft de financiële en organisatorische ruimte kunnen de onderzoekers meegeven dat de stakeholders binnen het Lerend Netwerk XR zeker tevreden waren. Iedere provincie ondervond voldoende ruimte om de scholen onder zijn hoede te ondersteunen. Daarnaast was het ook een meerwaarde dat voor bepaalde initiatieven de inspanningen gedragen werden door de verschillende provincies samen (zoals XR-inspire). Het creëren van de financiële ruimte was een goede zaak voor het initiatief maar hier en daar botsten de stakeholders binnen het Lerend Netwerk XR op praktische bezwaren zoals een te karig aanbod aan software om aan te bieden.

“De onderlinge afstemming en timing verliepen zoals het hoorde. Zeker voor de XR Inspire-sessies werd er goed afgestemd en was er een goede spreiding over de hele kalender.”

Een medewerker van Lerend Netwerk XR



Expertise Lerend Netwerk XR rond XR

De leden van het Lerend Netwerk XR hadden allen al ruime expertise met XR in onderwijs en met het begeleiden van scholen in een innovatietraject door vorige projecten binnen hun eigen organisatie. Bovendien zaten verschillende organisaties ook in het voortraject van het Lerend Netwerk XR AR/VR (Lerend Netwerk VR en AR in Secundair Onderwijs, z.d.). Echter, XR-technologie, de software en mogelijke toepassingen binnen onderwijs evolueren heel snel. Doorheen het traject was er dus ook een noodzaak om zichzelf voortdurend bij te scholen. Op basis van eerdere expertise werd er gewerkt vanuit de eigen sterkte en werden er **specialismen** bepaald. Zo werkten Hogeschool UCLL (Vlaams-Brabant) en Hogeschool PXL (Limburg) vooral rond 360° VR, Howest (West-Vlaanderen) en Hogent (Oost-Vlaanderen) rond AR/MR en Thomas More (Antwerpen) rond VR. Tijdens het wekelijks overleg werd kennis uitgewisseld met de andere partners. Zo bleef iedereen op een efficiënte manier op de hoogte van de belangrijkste innovaties binnen XR (in onderwijs).

Het eerder vermelde personeelstekort zorgde soms voor problemen omdat er veel tijd moest geïnvesteerd worden zodat nieuwe medewerkers de nodige expertise konden opbouwen rond de hard- en software en hierbij ook up-to-date te blijven. Hierbij werd gekeken naar de coördinatie omdat een team niet effectief kan werken zonder de juiste middelen. Een netwerk tussen de medewerkers van Lerend Netwerk XR hielp hierbij om ook voor hen ondersteuning te bieden voor inhoudelijke vragen.

Samenwerking met de andere pijlers binnen het XR-actieplan

Voor het Lerend Netwerk XR werd de samenwerking met de andere pijlers als afdoende ervaren. Zeker met de XR-uitleendienst van de RTC's (pijlers 1 en 2 (actie 2)) werd de samenwerking als performant omschreven. Toch zat er hier en daar frictie op de lijn doordat de timing niet altijd als synchroon werd ervaren. Updates rond software werden niet altijd tijdig gecommuniceerd waardoor de deelnemers van het Lerend Netwerk XR niet op de hoogte waren. En dat zorgde dan weer voor frustraties bij de begeleidersverantwoordelijken voor het Lerend Netwerk XR. Maar over het algemeen gesproken kan er gesteld worden dat de samenwerking wel vlot verliep.

Getuige van deze performante samenwerking zijn de genomen initiatieven rond de XR-inspire evenementen die toch wel een succes genoemd kunnen worden.

Toch werd er een kanttekening geplaatst bij deze samenwerking. Ondanks de opleiding van de RTC-medewerkers, georganiseerd door het Lerend Netwerk XR, werd de expertise van de medewerkers bij de XR-uitleendienst van de RTC's vaak als onvoldoende ervaren zodat er bijgesprongen moest worden door de begeleiders van het Lerend Netwerk XR. Ondanks het wekelijks overleg met de vertegenwoordigers van elke pijler binnen het XR-actieplan, verliep ook de doorstroom van informatie niet altijd even vlot. Er moest al te vaak gehengeld worden naar 'nieuws' waardoor er nogal eens vertragingen slopen in de werking. En dat is jammer.

De timing van het XR-actieplan in zijn geheel kwam misschien net iets te vroeg voor het Vlaamse onderwijslandschap. In die zin zou het geen slechte zaak zijn om het initiatief in de volgende legislatuur te verlenen zodat de geleverde inspanningen zich kunnen verderzetten.

Impact en bijdrage

De verschillende medewerkers van het Lerend Netwerk XR geven aan dat ze hun opdracht als passend en relevant hebben ervaren. Het werd ook als een kans gezien om hun expertise in XR te tonen, hoewel de druk van andere onderwijskwesties zoals nieuwe minimumdoelen en het lerarentekort soms belemmerend waren. Er zijn bij de partners binnen het Lerend Netwerk XR wel **twijfels over de mate waarin het secundair**



onderwijs klaar was voor XR, ondanks de motivatie en enthousiasme van de scholen die ermee werkten. Er werd opgemerkt dat scholen op vlak van XR-implementatie nog in de kinderschoenen staan en er een zekere terughoudendheid is voor een nieuw innovatieproces. Scholen die verder staan in het implementatieproces getuigen wel van enthousiasme en motivatie om deze processen verder te zetten.

Algemeen ziet Lerend Netwerk XR een **aanzienlijke impact** binnen de scholen die deelnamen aan het 1-op-1 traject. Toch lijkt de impact op andere scholen minder groot. Een aantal scholen is actief op zoek naar nieuwe lesmethoden (o.a. XR) en maakte gebruik van de workshops. Toch blijkt uit de vele gesprekken met de deelnemers aan de XR-inspire events dat leraren nog niet ver genoeg staan om zelfstandig XR verder te implementeren in hun onderwijs en ziet het Lerend Netwerk XR het ook niet realistisch om te verwachten dat scholen zelf initiatieven zullen nemen op vlak van XR. Het is bijvoorbeeld nog te vroeg voor de leraren en de scholen om zelf een software applicatie te zoeken en alles eigenhandig aan te leren.

“Het is zo al druk genoeg voor de scholen. Ik heb gemerkt dat sommige scholen in het begin wat druk voelden vanuit de directie, maar misschien moet ik dat niet hardop zeggen.”

Een medewerker van Lerend Netwerk XR

Leraren hebben dus nood aan didactische inspiratie, maar ook aan ondersteuning bij het inzetten van de XR-technologie om een maximale leerwinst te behalen.

Toekomstige aanpak - duurzaamheid

Het Lerend Netwerk XR ziet een grote relevantie om verder te gaan in de toekomst. De duidelijk afgebakende opdracht was positief, maar voor bredere impact en continuïteit is een langduriger investering nodig. Het project leek vaak op 'preken voor eigen kerk' omdat slechts een beperkt aantal scholen uit de totale doelgroep van het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs deelnamen. Die scholen kwamen ook telkens terug. Om werkelijk impact te hebben op XR in het onderwijs en een continuïteit te verzekeren zal er langer in de tijd moeten geïnvesteerd worden. De medewerkers binnen het Lerend Netwerk XR zouden meer tevreden geweest zijn mochten hun inspanningen meer scholen hebben kunnen bereiken. Het zou beter zijn mocht er beter en meer **gesensibiliseerd** worden rond de urgentie en mogelijkheden van XR in de klaspraktijk.

Er was bovendien veelal een **'top down'** benadering, wat de weerstand vergrootte. Scholen uit het 1-op-1-traject toonden meer interesse, maar sommige scholen trokken zich terug door de werklast. Het Lerend Netwerk XR stelt voor om in de toekomst scholen sessies te laten 'shoppen' met experts ter plaatse en intervisiegroepen op te richten om de werklast te verlichten.

De **timing** van het XR-actieplan kwam volgens de medewerkers van het Lerend Netwerk XR misschien net iets te vroeg voor het Vlaamse onderwijslandschap. De medewerkers hebben heel wat uitdagingen ervaren voor de uitrol van de acties binnen hun pijler door de druk bij scholen omwille van de andere beleidsprioriteiten zoals de nieuwe minimumdoelen en het grote lerarentekort. In die zin zou het geen slechte zaak zijn om het initiatief in de volgende legislatuur te verlengen zodat de geleverde inspanningen zich kunnen verderzetten. Ze merken dat scholen vaak een extra duwtje in de rug nodig hebben. Er zijn nog vraagtekens over de rol in het project. Is dit meer vraaggestuurd of wordt de aanpak behouden? Wie neemt de taken over? Enzovoort.



Op dit moment ziet Lerend Netwerk XR echter weinig mogelijkheden voor verduurzaming van het project. De beschikbare beleidsmiddelen voor de organisatie van het XR-actieplan hadden immers een eenmalig karakter. Dit vinden ze erg jammer omdat de noodzaak van ondersteuning bij scholen erg groot is, zoals bleek uit gesprekken met de scholen tijdens de verscheidene acties. Een platform om alle ervaringen en aanpakken op scholen uit te wisselen wordt als noodzakelijk gezien om alle inspanningen tijdens het project te bewaren.

“De producten zijn herbruikbaar, dus het is handig om ideeën van elkaar te lenen. Bijvoorbeeld, als een school een didactische visie opstelt, kan dat als inspiratie dienen voor andere scholen. Er is enige uitwisseling van ideeën, maar het gaat niet om het direct kopiëren van elkaars werk. Elke school geeft er zijn eigen draai aan.”

Een medewerker van Lerend Netwerk XR

Tussentijdse conclusie

De medewerkers binnen het Lerend Netwerk XR geven aan dat ze de samenwerking met de andere pijlers over het algemeen als effectief hebben ervaren. Vooral met de XR- Uitleendienst door de RTC's, ondanks enige frictie door een vertraagde uitrol van de uitleenboxen (en dus ook het aanbod vanuit het Lerend Netwerk XR dat gebruik maakt van de XR-hardware) en laattijdige software-updates die voor frustratie zorgden. De succesvolle initiatieven, zoals de XR-inspire evenementen, getuigden van de performantie van deze samenwerking. Echter, er waren opmerkingen over de vaak onvoldoende expertise van de medewerkers binnen de XR-uitleendiensten en de moeizame informatievoorziening, wat soms tot vertragingen leidde. Hoewel het XR-actieplan mogelijk te vroeg kwam voor het Vlaamse onderwijs, is er een aanzienlijke impact op de selecte groep deelnemende scholen, met name die in het 1-op-1 traject. Het Lerend Netwerk XR benadrukt de behoefte aan verdere ondersteuning en marketing om het project breder bekend te maken en pleit voor een verlenging van het initiatief in de volgende legislatuur om de inspanningen voort te zetten.

Bekendheid, deelnamen en tevredenheid Lerend Netwerk XR bij de doelgroepscholen

Naast kwalitatieve interviews werd ook een kwantitatieve bevraging uitgevoerd bij verschillende doelgroepscholen (N=142). Tijdens deze bevraging werd er onder andere gepeild naar de bekendheid, deelname en tevredenheid van de verschillende XR-acties, waaronder het 1-op-1-traject binnen het Lerend Netwerk XR en de XR-inspire events. Iets minder dan 1/4e van de respondenten (23,2%) gaf aan dat zij op de hoogte waren van het bestaan van het Lerend Netwerk XR. Uit de bevraging bleek echter dat slechts een kleine minderheid (13,4%) van de respondenten wist wat de concrete doelstellingen zijn van het Lerend Netwerk XR.

Wat betreft de deelname van de verschillende respondenten bleek dat slechts 7,7% reeds deelnam aan een één-op-één traject binnen het Lerend Netwerk XR. Iets meer dan dubbel zoveel respondenten (16,9%) gaven wel aan al deelgenomen te hebben aan één of meerdere events van XR Inspire, georganiseerd door het Lerend Netwerk XR.



Naast de bekendheid en deelname werd ook de **tevredenheid** over deze XR-actie geëvalueerd, waarbij de respondenten op een Likertschaal van zeven punten dienden aan te geven in welke mate zij tevreden waren over de één-op-één begeleiding (N=10) en de XR-inspire events (N=22). De opties varieerden van 1 ('Zeer ontevreden') tot 7 ('tevreden'). In totaal gaf 67,4% aan 'tevreden' of 'zeer tevreden' te zijn. Wat betreft de 1-op-1-begeleiding blijkt dat de overgrote meerderheid (80%) 'tevreden' of 'zeer tevreden' is. Geen enkele respondent gaf aan in welke mate dan ook ontevreden te zijn.

De gemiddelde score qua tevredenheid was 6.30 (SD=0.75) en reflecteert een hoge algemene mate van tevredenheid die zich situeert tussen 'tevreden' en 'zeer tevreden'. In vergelijking met de andere XR-acties is dit tevens de hoogste mate van tevredenheid die werd gerapporteerd. De standaardafwijking is eveneens laag, wat wijst op een grote mate van onderlinge overeenstemming tussen de verschillende respondenten. Naast de 1-op-1-begeleiding werd er ook gepeild naar de tevredenheid over de XR-inspire events (N=22). In totaal gaf 59,1% aan 'tevreden' of 'zeer tevreden' te zijn. Geen enkele school gaf aan 'ontevreden' of 'zeer ontevreden' te zijn. De gemiddelde score qua tevredenheid was 5.54 (SD=1.27), wat erop wijst dat, algemeen genomen, de respondenten 'eerder tevreden' tot 'tevreden' zijn over de XR-inspire events.

Wat betreft de tevredenheid over de verschillende georganiseerde webinars (vier in totaal) werd er voor de eerste twee webinars een tevredenheidsspeiling georganiseerd. De respondenten (N=44) beantwoordden de vragen met een Likertschaal van 1-5 gaande van 'helemaal niet tevreden' tot 'zeer tevreden'. Er werd een gemiddelde tevredenheidsscore van 4.08 (SD=0.90) geobserveerd, waaruit blijkt dat de deelnemers 'tevreden' waren over de webinars. De lage standaardafwijking wijst op een hoge mate van overeenstemming qua tevredenheid onder de deelnemers.

Tabel 46a

Initiatieven Lerend Netwerk XR en doelstellingen - bekendheid (N=142)

Hebt u weet over volgende XR-actieplan initiatieven en doelstellingen? U kan meerdere opties aanduiden. Ik weet ..	Ja	Nee	χ^2 (p-waarde)
dat er een Lerend Netwerk XR is.	23,2% (N=33)	76,8% (N=109)	20.77 (p<0.001)
wat de doelstellingen zijn van het Lerend Netwerk XR	13,4% (N=19)	86,6% (N=123)	42.31 (p<0.001)

Tabel 46b

Initiatieven Lerend Netwerk XR en doelstellingen - deelname (N=142)

Heeft uw school deelgenomen aan volgende XR-actieplan initiatieven?	Ja	Nee	χ (p-waarde)
School nam al deel aan één of meerdere sessies van XR Inspire door het Lerend Netwerk XR.	16,9% (N=24)	83,1% (N=118)	33.47 (p < .001)
School nam al deel aan het één-op-één-traject binnen het Lerend Netwerk XR.	7,7% (N=11)	92,3% (N=131)	59.68 (p < .001)

**Tabel 46c**

Initiatieven Lerend Netwerk XR – tevredenheid (N=142)

Tevredenheid*	XR Inspire (N=22)	1 op 1 traject (N=10)
Zeer ontevreden	0% (N=0)	0% (N=0)
Ontevreden	0% (N=0)	0% (N=0)
Eerder ontevreden	9,1% (N=2)	0% (N=0)
Noch tevreden, noch ontevreden	13,6% (N=3)	0% (N=0)
Eerder tevreden	18,2% (N=4)	10% (N=2)
Tevreden	31,8% (N=7)	30% (N=3)
Zeer tevreden	27,3% (N=6)	50% (N=5)

*1=Zeer ontevreden, 2=Ontevreden, 3=Eerder ontevreden, 4=Noch tevreden, noch ontevreden, 5= Eerder tevreden, 6= Tevreden, 7= Zeer tevreden

Kwalitatieve data over gebruikerservaring – focusgroepen

Op basis van de thematische analyse van de focusgroepen kwamen de volgende thema's rond Lerend Netwerk XR naar voren: aanbod software, organisatie en expertise, en het 1-op-1-traject.

Aanbod (XR-inspire)

Scholen hebben wisselende ervaringen over het aanbod van het Lerend Netwerk XR, mede omdat de scholen niet allemaal op hetzelfde niveau qua implementatie van XR zaten op het moment van deelname. De ene deelnemer had al wat meer kennis dan de andere, waardoor niet alle sessies even relevant werden ervaren.

“Dat was voor mij een beetje tijdsprong, want ik had me er al gewoon in verdiept. Ik had daar toen niks nieuws geleerd, maar misschien was dit wel een meerwaarde voor de collega's. Ik kan me niet uitspreken voor iedereen natuurlijk.”

Een ICT-coördinator

Zo vond een school de XR-inspire events heel interessant, maar het was soms moeilijk om “door het bos de bomen te zien”. Er zijn ondertussen zo veel lopende XR-projecten en navormingen, wat de keuze om in te schrijven voor een bepaalde sessie moeilijker maakt. Ook wordt de bedenking gemaakt dat niet elke software applicatie die in de sessie besproken wordt, bruikbaar is op de uitleenbox. Eigen en ander materiaal lijkt soms nodig. Algemeen vinden de scholen dat de INSPIRE sessies, zoals de naam aangeeft, ook vooral inspireren. Nieuwe technologieën en inspiratie worden aangereikt.

Organisatie en expertise

Naar organisatie toe zijn de scholen het erover eens dat voorlopig enkel de trekkers of de geïnteresseerden in XR zich inschrijven. Het is momenteel nog niet mogelijk om het hele lerarenteam te betrekken in het XR-verhaal. Ze zien in dat het vaak de taak is van de trekkers om de andere collega's mee te begeleiden in het hele XR-gebeuren en hun opgedane kennis moeten doorgeven. Deelname in team zou hierbij de werklast kunnen verminderen.



Ze benadrukken dan ook de noodzaak dat de sessies in de toekomst behouden blijven. Niet alleen om nieuwe kennis te delen, maar ook om de netwerken onder de scholen te bestendigen en ideeën uit te wisselen.

“Plus, dat is ook een manier om te netwerken, hè? Je ziet elkaar nog een keer. Op die manier kan je informatie uitwisselen: hoe dat in de ene school gaat en in de andere school. Dat vind ik wel een heel groot pluspunt aan die inspiratiesessies.”

Een leerkracht/ ICT-coördinator

De scholen gaven als laatste aan dat het jammer was dat het aanbod niet Vlaanderenbreed was. Zo organiseerde het Lerend Netwerk XR verschillende themadagen (bv. bouw, zorg, algemene vakken), voor scholen uit alle provincies, maar op één locatie in Vlaanderen, afwisselend in elke provincie. Niet elke sessie vond dus in elke provincie plaats. De verre verplaatsing voor het volgen van een sessie vormde vaak een drempel voor vele scholen.

1-op-1 professionaliseringstraject

Binnen de deelnemers aan de focusgroepen zaten slechts twee scholen in het 1-op-1 professionaliseringstraject van Lerend Netwerk XR. Beide scholen zijn zeer positief over het werk en vinden het jammer dat slechts een beperkt aantal scholen kunnen deelnemen. Ze zien dit voor scholen op alle expertiseniveaus als een meerwaarde, maar begrijpen de keuze om het aantal inschrijvingen momenteel te beperken gezien het om een tijdelijk project gaat. Er wordt ook opgemerkt dat door de input die men krijgt in het 1-op-1 traject, andere leraren op school sneller te overtuigen zijn over het XR-verhaal en dat er sneller stappen vooruit worden genomen.

3.2.2 XR Academy

De XR Academy had tot [doel](#) ervoor te zorgen dat leraren die XR-materiaal wilden uitlenen bij de XR-uitleendienst van de RTC's voldoende vlot met het ontleende materiaal konden werken in de klas. De focus lag dus vooral op het aanleren van technische vaardigheden (vb. VR-bril opstarten, afsluiten, applicatie starten en stoppen, kleine technische problemen oplossen), maar er werd ook beperkt gekeken naar een pedagogisch-didactische basis (vb. hoe werk je met 4 VR-brillen in een klas van 20, hoe lang mag je eigenlijk een VR-bril gebruiken...).

Het aanbod van XR Academy bestond uit enerzijds een [basisopleiding](#) (What's in the box? / VR-brillen) en anderzijds [verdiepingssessies](#) (Beelden maken en verrijken – iPad en 360°-camera). De basisopleiding was een verplichting voor scholen die XR-materiaal wilden ontleen bij de XR-uitleendienst van de RTC's.

De XR Academy was een [samenwerking](#) tussen Vives hogeschool (lead partner), Thomas More, Hogeschool UCLL en Brightlab.

Registratiedata over ondernomen acties XR Academy

XR Academy voorzag basisopleiding en anderzijds uitbreidingsessies. In Oost-Vlaanderen werden in totaal 69 sessies georganiseerd, in Antwerpen 101 en in Vlaams-Brabant 26. In totaal schreven respectievelijk 535, 994, en 154 leraren zich in voor deze sessies. Enkel Vlaams-Brabant registreerde het aantal scholen. Dit aantal



kwam op 39. Er werd door geen enkele XR Academy geregistreerd wat de verdeling onder de schoolnetten was (Tabel 47).

Tabel 47

Overzicht van aantal gegeven sessies, bereikte leraren en scholen over provincies heen door XR Academy

Provincie	Aantal sessie (basis + uitbreiding)	Aantal inschrijvingen leraren	Aantal inschrijvingen scholen
West-Vlaanderen	/	/	/
Oost-Vlaanderen	69	535	/
Antwerpen	101	994	/
Vlaams-Brabant	26	154	39
Limburg	20	207	/

Naast de sessie van de XR Academy, organiseerden ook verschillende RTC-afdelingen eigen professionaliseringsacties. Zo richtte RTC Antwerpen bijvoorbeeld acht XR-opleidingsdagen aan. Hieraan namen 173 leraren deel. Naar aanleiding van vragen vanuit de scholen of wijzigingen vonden nog informele opleidingsmomenten plaats. Dit aantal werd niet geregistreerd omdat dit telkens op vraag was.

De XR Academy heeft naar de deelnemende scholen een tevredenheidsenquête uitgestuurd. Er werd hierbij gepeild naar de ervaringen van de basisopleiding, meer bepaald over de inhoud en de mogelijkheden van de uitleenboxen, of de randvoorwaarden voldoende duidelijk waren en of er interesse was om een uitbreidings sessie te volgen na een basissessie.

In een tweede bevraging peilden ze specifiek naar de uitbreidings sessie, waarin beelden werden gemaakt met de iPad (LiDAR-technologie) en de 360°-camera, die nadien verrijkt werden met Thinglink). In tabel 48 is er een overzicht van de beschrijvende resultaten van de peiling over de basissessie.

Tabel 48

Peiling na basissessie (N =727)

	Ja	Nee
Zie je kansen om een XR-box binnen te brengen in de les?	96,97%	2,34%
Is het voor jou duidelijk wat de mogelijkheden zijn van het uitleenmateriaal?	98,34%	1,51%
Heb je voldoende informatie over de voorwaarden van het lokaal/netwerk om met de box aan de slag te gaan?	96,84%	32%
Heb je voldoende informatie om met de hardware aan de slag te gaan?	91,19%	8,25%
Heb je interesse om een uitbreidings sessie te volgen?	85,41%	13,89%

Van de 621 invullers met interesse in een uitbreidings sessie zijn er 305 die interesse toonden in een sessie Arbor XR, 217 in een sessie Ipad Pro, 330 responsen met interesse om een sessie rond 360° camera en 47 invullers wensten een uitbreidings sessie te volgen over een ander onderwerp.

Algemeen werd beschreven in de open vragen dat deelnemers nog meer ondersteuning wensten in de sessies rond het overlopen van de applicaties (N=31). Als laatste gaven 52 invullers suggesties rond het concretiseren



van de opleiding. Hierbij kwam vooral de beperkte tijd naar voren. Er was te weinig oefentijd. Verder wensten de deelnemers nog meer praktijktips of tijd om uit te testen met begeleiding. De algemene reacties waren verder overwegend positief.

Hieronder de beschrijvende resultaten rond de uitbreidende opleiding 'beelden maken en verrijken' (Tabel 49)

Tabel 49

Peiling na uitbreidingssessie (N=131)

	Ja	Nee
Zie je kansen om beelden te maken en te verrijken voor jouw les?	96,18%	3,82%
Heb je voldoende informatie om een goed en doordacht scenario te maken?	93,13%	6,87%
Heb je voldoende informatie gekregen om met de LIDAR scanner aan de slag te gaan?	95,42%	4,58%
Heb je voldoende informatie gekregen om met de 360° camera beelden te maken?	96,18%	35%
Heb je voldoende informatie gekregen om de beelden te exporteren?	84,73%	14,50%
Heb je voldoende informatie gekregen om de beelden te verrijken met Thinglink?	90,84%	7,63%
Voldeed de opleiding aan jouw verwachtingen?	91,60%	7,63%

Van de 131 invullers zijn er 126 invullers die kansen zien om beelden te maken en te verrijken voor in de les. Van dit aantal zijn er 7 die deze mogelijkheden zien met LIDAR scanner, 32 zien kansen met een 360° camera en 87 zien met beide opties kansen. 5 invullers zien geen kansen in de les.

Interviews met kernactoren XR Academy

“De opstart verliep niet helemaal zoals gepland. De indruk ontstond dat niet iedereen gelijk aan de start verscheen. De verschillende pijlers leken met een andere snelheid te starten.”

XR Academy

Duidelijkheid over de overheidsopdracht

Het initiatief XR Academy was bedoeld om de gebruikers van de XR-hard- en software van de XR-uitleendienst van de RTC's te instrueren zodat ze voldoende zelfvertrouwen en competenties hadden om met XR-devices en software aan de slag te gaan in de klas. De sessies werden op provinciaal niveau ingericht. Vanuit instellingen in het Hoger Onderwijs konden scholen inschrijven om een sessie te volgen bij één van de organiserende onderwijsinstellingen.

De opdracht was volgens de medewerkers van de XR Academy zeker goed gekaderd en was ook duidelijk, hoewel de medewerkers van de XR Academy, net zoals sommige RTC-afdelingen het spijtig vonden dat ze niet mee aan de tekentafel van het XR-actieplan zaten. Ze hadden immers graag mee nagedacht over de uitwerking van de pijler professionalisering, los van het format van een XR Academy. De meeste latere organisatoren van deze XR Academies hadden immers al heel wat expertise rond XR opgebouwd die de uitwerking van deze pijler mee richting had kunnen geven.



Reflectie over de eigen werking

Hoewel er voldoende financiële en organisatorische middelen waren, vonden de medewerkers de taak belastend en hadden ze meer ondersteuning gewenst om de impact te vergroten. Ondanks een goed gekaderde en duidelijke opdracht voelden de medewerkers zich niet altijd betrokken bij de besluitvorming en hadden ze soms het gevoel dat ze de hoge verwachtingen niet altijd konden waarmaken. Het stopzetten van het initiatief zou een gemiste kans zijn.

Door een moeilijke start en geen duidelijke afspraken rond de organisatie van de basissessies is er een groot verschil over de provincies heen. Hierdoor zijn bepaalde regio's al klaar voor uitbreidingssessies, terwijl in andere de basis nog niet voldoende gekend is. Ook was de aanpak onder de provincies anders. In Oost- en West-Vlaanderen verplaatsten de medewerkers zich naar de scholen voor de opleidingen. Dit was niet het geval bij andere provincies waarbij de scholen zich moesten verplaatsen om een sessie bij te wonen.

“Wij hebben ons verplaatst naar de scholen.”

Een XR Academy-medewerker West-Vlaanderen

Voor het volgende projectjaar wordt een vergelijkbare werkwijze voortgezet, maar een uniformere aanpak per provincie is nodig vanwege verschillen in de start en organisatie van basissessies. Het herhaaldelijk aanbieden van sessies helpt de verspreiding van kennis, waarbij scholen met grotere expertiseteams XR makkelijker implementeren.

Expertise XR Academy rond XR

XR Academy geeft aan dat ze op vlak van expertise vooral beroepen op de expertengroep vanuit de XR-uitleendienst van de RTC's. Deze expertengroep bestond ook uit scholen die al ervaring hadden XR. De coördinator van XR-uitleendienst bracht deze scholen samen en toetsten zo keuzes af. XR Academy werd ook telkens betrokken bij dit proces. Zelf gaf een medewerker van XR Academy aan dat het soms lastig was om een goed overzicht te krijgen van wat leraren daadwerkelijk nodig hadden. Er werden voorstudies uitgevoerd en enkele zaken rond de sessies werden al vastgelegd, maar de input van de expertengroep was zeer waardevol. Gedurende het project werd maandelijks samengezeten met de hele groep om alles door te nemen en te stroomlijnen.

Samenwerking met de andere pijlers

Medewerkers van de XR Academy gaven aan dat de samenwerking tussen de pijlers aanvankelijk stroef verliep. Iedere pijler werkte met verschillende snelheden en praktische problemen zoals niet-werkbare applicaties en onbeschikbare devices, leidde soms tot frustraties. Dit had ook gevolgen voor de timing. Die liep in het begin niet gelijk tussen de verschillende pijlers, maar is later in het traject toch nog beter verlopen; er werd meer synchroniciteit ervaren. Hoewel er geen significant tijdverlies was, was de beschikbare tijd om de doelstellingen te behalen toch te kort.

De samenwerking met de andere pijlers verliep verder vlot, of wat men kan verwachten wanneer een samenwerkingsverband op die manier wordt samengesteld. Er werden veel partijen betrokken in het project en dat maakt dat het natuurlijk log wordt en moeilijk wendbaar. De doorstroming van informatie leek op gezette tijden ook vast te lopen en dat bemoeilijkte wel de werking, volgens de respondenten. Toch mag er gesteld



worden dat het over het algemeen goed verliep. De teneur is positief en hoopvol naar de toekomst toe, bij een eventuele verlenging.

Impact en bijdrage

De medewerkers van de XR Academy gaven aan dat ze hun opdracht als relevant en passend beschouwden. Ze zagen zichzelf als een essentiële pijler om leraren te introduceren in de wereld van XR, het didactisch potentieel in functie van specifieke leerplandoelen en een efficiënte integratie in de dagelijkse klaspraktijk. Er werd wel degelijk voldoende financiële en organisatorische ruimte gecreëerd maar het was toch belastend om aan alle vragen tegemoet te komen. Het had, volgens de medewerkers van de XR Academy, wel meer mogen zijn, dan was de impact allicht groter geweest. Vandaar dat er ook hier aangedrongen wordt op een verlenging met een equivalent aan middelen en tijd.

“Daarom is boodschap gewoon vooral dat we vandaag zeker niet klaar zijn met opleidingen geven dat ze dat nog noodzakelijk is om dat te blijven.”

Een XR Academy-medewerker

De impact en bijdrage van XR Academy werd positief ontvangen door leraren, die volgens de medewerkers van de XR Academy enthousiast maar nog niet klaar zijn voor duurzame XR-integratie. De coördinator van XR Academy benadrukt wel dat ze niet met naïeve gedachten gestart zijn aan het project en ze waren zich al vanaf het begin ervan bewust dat het niet eenvoudig zou zijn om de boxen uit te delen en te verwachten dat scholen deze direct zullen gebruiken. Er moet meer tijd overgaan vooraleer alle scholen klaar zijn om in het verhaal mee te stappen. De basissessies moeten dan ook blijvend aangeboden worden om de nieuwe scholen te betrekken. Om de impact te vergroten, moeten sessies herhaald worden en nieuwe scholen betrokken blijven.

Ondanks de realistische impact, is XR Academy tevreden over de motivatie en de resultaten. Dit bleek ook uit de tevredenheidsenquête die door hen werd afgenomen (zie resultaten hierboven in kwantitatieve data over ondernomen acties binnen de pijlers). De uitspraak: “Ik denk dat het belangrijk is om mensen warm te maken, te prikkelen en mogelijkheden aan te bieden, en vooral te laten zien dat het helemaal niet moeilijk is.” geeft weer dat de verderzetting van XR Academy in schooljaar 2024-2025 noodzakelijk is en dat de sessies net zo belangrijk zijn als in schooljaar 2023-2023.

De respondenten spreken in Figuurlijke termen over een olievlekmodel dat moet toelaten om via herhaalde sessies niet alleen nieuwe scholen aan te trekken, maar ook collega's van lerarenteams waarvan enkele leden reeds een XR Academy sessie hebben gevolgd.

“We moeten als een olievlek zijn die zich binnenbrengt. Dus als we volgend jaar nog steeds twee mensen per school kunnen bereiken, zal dat meer gedrevenheid genereren en zich makkelijker verspreiden, wat het gewenste resultaat zal opleveren.”

Coördinator XR Academy



Maar de hoge verwachtingen inlossen is, volgens de respondenten, niet gelukt. Er zijn nog veel scholen uit de doelgroep, die geen interesse getoond hebben en dus ook nog niet bezig zijn met XR in hun lessen. Het stopzetten van het initiatief zou dan ook zeker een gemiste kans zijn.

Toekomstige aanpak – duurzaamheid

Het bewaren van overzicht over en het inschalen van het expertiseniveau op vlak van XR van de scholen is moeilijk. Het herhaaldelijk aanbieden van de sessies zorgt voor een grotere verspreiding van expertise over XR onder de leraren over de scholen heen, maar ook binnen de school. Zo merkt XR Academy op dat wanneer een school een groter expertiseteam heeft, de implementatie van XR makkelijker gaat. XR Academy wil hier verder op inspelen en daarom de basissessies herhaaldelijk aanbieden zodat ook andere leraren van een schoolteam kunnen deelnemen en er meer gedragenheid ontstaat binnen de school.

Tussentijdse conclusie

XR Academy had als doel leraren te trainen in het gebruik van XR-technologie in de klas. Het kende een moeizame start door verschillen in tempo en aanpak tussen provincies en betrokken partijen. Ondanks een duidelijke opdracht voelden medewerkers zich niet altijd betrokken bij de besluitvorming en vonden zij de taak belastend. De samenwerking tussen de verschillende pijlers verliep aanvankelijk stroef door praktische problemen, maar verbeterde na verloop van tijd. Hoewel de impact van het project positief werd ontvangen, benadrukken medewerkers dat het project nog niet klaar is en dat voortzetting en herhaling van de sessies essentieel zijn om een bredere en duurzamere integratie van XR in scholen te bereiken.

Bekendheid, deelname en tevredenheid XR Academy bij de doelgroepscholen

Naast kwalitatieve interviews werd ook een kwantitatieve bevraging uitgevoerd bij verschillende doelgroepscholen (N=142). Tijdens deze bevraging werd er onder andere gepeild naar de bekendheid, deelname en tevredenheid van de verschillende actiepijlers, waaronder de XR Academy.

Ruim 1/3e van de respondenten (35,2%) gaf aan dat zij op de hoogte zijn van het bestaan van de XR Academy, alsook dat deze verplicht moet worden gevolgd indien men XR- hardware wenst te ontlene (30,3%). Wat betreft de deelname aan de XR Academy bleek dat 36,6% reeds één of meerdere sessies gevolgd had.

Naast de bekendheid en deelname werd ook de **tevredenheid** over deze pijler geëvalueerd, waarbij de respondenten op een Likertschaal van zeven punten dienden aan te geven in welke mate zij tevreden waren over de XR Academy (N=16). In totaal gaf 43,8% aan 'tevreden' of 'zeer tevreden' te zijn. Geen enkele respondent gaf aan 'ontevreden' of 'zeer ontevreden' te zijn. De gemiddelde score qua tevredenheid was 5.39 (SD=0.94) wat erop wijst dat de bevroegde respondenten over het algemeen 'eerder tevreden' tot 'tevreden' zijn met de aangeboden XR Academy. De lage standaardafwijking wijst op een hoge mate van onderlinge overeenstemming tussen de verschillende respondenten.

**Tabel 50a**

Initiatieven XR Academy en doelstellingen – bekendheid (N=142)

Hebt u weet over volgende XR-actieplan initiatieven en doelstellingen? U kan meerdere opties aanduiden. Ik weet ..	Ja	Nee	χ^2 (p-waarde)
dat er een XR Academy bestaat die onze school gratis kan volgen	35,2% (N=50)	64,8% (N=92)	5.76 (p=0.016)
dat de XR Academy verplicht is vooraleer onze school XR-hardware kan ontlene	30,3% (N=43)	69,7% (N=99)	10.68 (p=0.001)

Tabel 50b

XR Academy deelname initiatieven (N=142)

Heeft uw school deelgenomen aan volgende XR-actieplan initiatieven?	Ja	Nee	χ^2 (p-waarde)
School volgde al één of meerdere sessies bij XR-academy	36,6% (N=52)	63,4% (N=90)	4.65 (p =0.031)

Tabel 50c

Tevredenheid XR-academy (N=48)

Tevredenheid *	% (N)
Zeer ontevreden	0% (N=0)
Ontevreden	0% (N=0)
Eerder ontevreden	4,2% (N=2)
Noch tevreden, noch ontevreden	8,3% (N=4)
Eerder tevreden	39,6% (N=19)
Tevreden	33,3% (N=16)
Zeer tevreden	10,4% (N=5)

*1=Zeer ontevreden, 2=Ontevreden, 3=Eerder ontevreden,
4=Noch tevreden, noch ontevreden, 5= Eerder tevreden,
6= Tevreden, 7= Zeer tevreden

Kwalitatieve data gebruikerservaring XR Academy – focusgroepen

Op basis van de thematische analyse van de focusgroepen kwamen twee thema's rond XR Academy naar voren: aanbod en organisatie en expertise.

Aanbod XR Academy

Er was een duidelijk aanbod qua sessies van XR Academy. Sommige scholen vonden het wat oppervlakkig qua inhoud, maar het zorgde er wel voor dat het voor beginners toegankelijk was en een houvast bood.

De scholen merkten wel op dat de tijd om de hard- en software uit te proberen eerder beperkt was. Hierdoor zaten veel nog met vragen hoe ze concreet alles in de praktijk moeten omzetten. Niet alle leraren nemen het risico om direct met de nieuwe technologieën aan de slag te gaan en soms te botsen op problemen.



“Sommige leraren gaan er direct mee aan de slag gaan en zeggen: “we gaan proberen en verdrinken we, ja, dan verdrinken we en hebben we het tenslotte geprobeerd, Maar we hebben ook leraren die zeggen van, oh ja, nog niet, hoor, want het is nog veel te magertjes en we weten nog niet hoe dat we dat gaan doen.”

Een ICT-coördinator

Organisatie en expertise

De praktische uitwerking was volgens de scholen wat gebrekkig. De sessies waren vooral theoretisch opgesteld. Om je echt competent te voelen om XR in de klas te gebruiken en collega's te overtuigen, is meer oefentijd nodig. XR Academy nam deze feedback wel ter harte en de ervaringen leerden dat meer naar het einde het schooljaar de sessies concreter werden en er meer praktijkvoorbeelden aan bod kwamen.

Algemeen waren de scholen het erover eens dat de sessies, net zoals die van het Lerend Netwerk XR, doordacht zijn en er een logische structuur in zit. Het herhalen van de basissessies lijkt zeker zinvol, maar het aanbieden van de uitbreidingssessies is eveneens relevant.

3.3 Coördinatie door Kenniscentrum Digisprong

Kenniscentrum Digisprong had, volgens de doelstellingen van het XR-actieplan, een coördinerende functie. Het bracht “de verschillende actoren samen, bewaakte en monitorde de voortgang van alle acties”. Aangezien het kenniscentrum Digisprong een coördinerende rol opnam bij de uitrol van het XR-actieplan werden ook de ervaringen van de coördinator bevraagd via een interview.

3.3.1 Interview met coördinator Kenniscentrum Digisprong

De respondent geeft in het interview aan dat het Kenniscentrum Digisprong de **opdracht** tweeledig heeft opgevat: enerzijds was het de bedoeling om overlegstructuren op te zetten die de samenwerking zouden bevorderen tussen de (acties van de) de andere pijlers. Anderzijds monitorde ze ook de voortgang van de processen via een tweewekelijks overleg waarin vertegenwoordigers van alle acties deelnamen en over hun voortgang rapporteerden.

Tijdens dit overleg werd de **samenwerking en kennisdeling** tussen de verschillende provinciale actoren bewaakt. Niet elke provincie ging immers op dezelfde manier te werk voor de uitleendienst, en er waren ook provinciale verschillen te merken in het software-aanbod.

Het Kenniscentrum Digisprong geeft aan dat de opstart van het project moeilijk verliep en wijt dat vooral aan de vertraagde toelevering van de noodzakelijke hardware. Het Kenniscentrum Digisprong ziet mogelijkheden om in de **toekomst** nog steeds een ondersteunende rol op te nemen met een focus op het dissemineren van de opgebouwde kennis en handvatten voor scholen en leraren.



“De inzichten die we van alle partners gaan krijgen, gaan we meenemen. Maar dat wil niet zeggen dat er een XR-actieplan 2.0 gaat komen dat hetzelfde is als nu, want nu is het sterk gefocust op technisch en beroepsgericht onderwijs omdat daar de hoogste noden zaten.”

Kenniscentrum Digisprong

Het kenniscentrum benadrukt echter dat zij een beleidsvoorbereidende overheid is en dat de contouren van toekomstige acties pas op een later tijdstip zullen vastgelegd worden, ook op basis van inzichten in dit rapport.

3.3.2 Bekendheid actiepijler in doelgroepscholen

Naast kwalitatieve interviews werd ook een kwantitatieve bevraging uitgevoerd bij verschillende doelgroepscholen (N=142). Tijdens deze bevraging werd er onder andere gepeild naar de bekendheid van het kenniscentrum als coördinator van het XR-actieplan. Hieruit blijkt dat in lijn met de kwalitatieve bevindingen, 73,2% van de scholen hiervan niet op de hoogte is en de link tussen het kenniscentrum Digisprong en het XR-actieplan dus vaak niet wordt gelegd.

2.2.3 Kwalitatieve data gebruikerservaring – focusgroepen

Uit focusgroepen kwamen gemengde ervaringen met Kenniscentrum Digisprong naar voren. Sommige directies en ICT-coördinatoren uit scholen kenden de link van Kenniscentrum Digisprong met het XR-actieplan als overkoepelend en centraal orgaan. Toch wordt hierbij benadrukt dat niet alle deelnemers van de focusgroep en, volgens hen, ook niet de grote meerderheid van de leraren de link met het Kenniscentrum zullen kennen.

“Moest je dit aan een leerkracht vragen? Die zou dat niet weten. Maar voor ons is dat natuurlijk een beetje de evidentie.”

Een ICT-coördinator

De rol van het Kenniscentrum als coördinator is niet zo uitgesproken in de ogen van de scholen en de betrokken hogescholen en universiteiten als partners, traden meer op de voorgrond.

3.4 Algemene gebruikerservaring XR-actieplan

Tot slot geven we ook nog enkele bevindingen mee, die niet pasten bij één specifieke actie of pijler, maar meer algemeen op het totale XR-actieplan van toepassing zijn. Deze resultaten komen uit zowel de focusgroepen met de scholen, als de semigestructureerd interviews met externe stakeholders (o.a. Agoria, Edtechstation, bedrijven, educatieve uitgeverijen...)



3.4.1 Relevantie

De scholen zien de relevantie van het project in en zijn blij dat er stappen gezet zijn in XR in het onderwijs. Sommige directieleden gaven aan dat er al reeds interesse en ideeën waren om XR in te zetten, maar dat onder andere de hoge kostprijs en het hele gebeuren qua organisatie de plannen wat tegenhielden. Vooral het kosteloos ter beschikking krijgen van materiaal zorgde ervoor dat vele scholen de stap durfden te zetten. De vergelijking met de computer wordt ook gemaakt door iemand. "Als je gaat kijken naar de computer die in het begin in de klas gebruikt werd, zijn er vrij veel gelijkenissen. In het begin wisten we dus ook niet welke computers of welke programma's ze daarvoor gingen gebruiken. Dus ik vind het wel goed en dat het ook bekend gemaakt wordt, ja." Het blijvend ter beschikking stellen en het aanbieden van ondersteuning zal, net zoals bij het gebruik van de computer in de klas, ervoor zorgen dat XR even vanzelfsprekend wordt in de klas en een soort van standaarduitrusting wordt op school.

Alle externe stakeholders zijn ervan overtuigd dat XR-technologieën het **potentieel** hebben om het onderwijs aanzienlijk te verbeteren door complexe concepten visueel en interactief te maken. Dit kan helpen bij het beter begrijpen en onthouden van leerstof. Bovendien biedt XR een veilige manier om gevaarlijke of moeilijk toegankelijke situaties te simuleren, wat vooral nuttig is in vakgebieden zoals scheikunde, natuurkunde en technische opleidingen. Dankzij het XR-actieplan kunnen scholen zich hier bewust van worden.

Verscheidene externe stakeholders kaarten aan dat de implementatie van XR in het onderwijs echter op **verschillende obstakels** stuit. Het gebruik van XR in bestaande leerplannen kan weerstand oproepen, omdat leraren vaak nog niet alle mogelijkheden van XR hebben verkend en het moeilijk vinden om de technologie relevant te houden binnen de huidige onderwijsstructuren. Er is behoefte aan een curatorensysteem of lerend netwerk om betrouwbare en bruikbare XR-applicaties te identificeren en te delen, wat kan helpen om de kwaliteit en relevantie van XR-content te waarborgen. De implementatie van XR kan tijdrovend zijn en vereist een naadloze integratie om effectief te zijn. Zonder duidelijke meerwaarde kan XR als een gimmick worden gezien. Daarnaast zien leraren vaak technische en infrastructurele bezwaren bij de implementatie van XR, omdat veel scholen beperkte middelen hebben en de kosten van XR-apparatuur en abonnementen niet kunnen dragen. Er is ook een gebrek aan ondersteuning en expertise binnen scholen om XR effectief te implementeren. Dit kunnen onoverkomelijke obstakels worden zodat scholen de relevantie van XR niet meer zien.

Een belangrijk probleem is het **financieringsmodel** voor XR-technologieën, zoals VR-brillen en digitale leermaterialen. Er wordt gepleit door de externe stakeholders voor een complementair financieringsmodel waarbij een deel van het budget voor schoolboeken wordt gebruikt voor digitale content en licenties. Daarnaast hebben leraren ondersteuning en opleiding nodig om XR-technologieën effectief te kunnen gebruiken. Peer-to-peer netwerken en pedagogische studiedagen kunnen hierbij helpen.

Om XR succesvol te implementeren, moeten scholen ervoor zorgen dat de technologie een duidelijke meerwaarde biedt en aandacht besteden aan de vereisten en kosten. Een **gefaseerde aanpak** met duidelijke deadlines en evaluaties kan helpen om de implementatie te stroomlijnen. Het is belangrijk om de juiste VR-bril te kiezen op basis van de behoeften en vereisten van de school. De externe stakeholders beseffen dat dit niet evident is voor scholen, maar staan open voor samenwerkingen (zie ook Bijdrage).



3.4.2 Bijdrage

Het Actieplan zorgde ervoor dat scholen de **eerste stappen** zetten, maar het is aan de scholen nu zelf om er effectief iets mee te doen. “Jullie kunnen natuurlijk heel veel voorstellen, inspireren en dergelijke, maar uiteindelijk moet de echte actie gebeuren op de scholen. En ja, je hebt een of meerdere trekkers nodig op een school die het willen doen.” De scholen erkennen dus dat het Actieplan een bijdrage heeft gehad door hard- en software aan te bieden, te inspireren, ... maar er nog heel wat stappen moeten ondernomen worden door de scholen zelf.

Externe stakeholders spelen een cruciale rol in het promoten en implementeren van XR-technologieën in het onderwijs. Ze werken samen met RTC's en scholen om kennis en best practices te delen, en bieden demonstraties aan om scholen te helpen bij de aanschaf van XR-apparatuur en de ontdekking van mogelijkheden met XR. Ze delen vaak ook hun ontwikkelde materialen via bijvoorbeeld Klascement. Hoewel inspiratiesessies vaak alleen early adopters bereiken, is er een groeiende behoefte aan kwalitatieve digitale content die aansluit bij de leerplannen.

Bedrijven kunnen helpen bij de creatie van content, maar de **pedagogische aanpassing** moet door het onderwijs zelf gebeuren. Sectorfederaties kunnen samenwerking en het delen van middelen faciliteren. Syntra West en andere organisaties trainen medewerkers in het gebruik van XR en benadrukken het belang van interne kennisborging.

In de nasleep van het XR-actieplan werden naast het Lerend Netwerk XR ook verschillende andere **XR-netwerken** opgezet, o.a. door de pedagogische begeleidingsdiensten uit de verschillende onderwijsnetten. Scholen worden aangemoedigd om zelf te investeren in XR-apparatuur.

De externe stakeholders vinden de **samenwerking tussen onderwijs en bedrijven** van essentieel belang om de kloof tussen school en werkplek te dichten, hoewel financiering een uitdaging blijft. De RTC's spelen een belangrijke rol in het identificeren van behoeften en het organiseren van professionaliseringsactiviteiten voor leraren. Kortom, externe stakeholders ondersteunen de implementatie van XR door samenwerking, training, en het delen van middelen en kennis.

3.4.3 Toekomst

Naar de toekomst toe is **verduurzaming** nodig. Hier zijn toch alle scholen bezorgd over. Het materiaal is er en er is al heel veel kennis rond gebruik en implementatie. Het zal nu belangrijk zijn om te blijven hard- en software te onderhouden en updaten en hierbij samen te werken. Een platform van kennisuitwisseling wordt noodzakelijk zodat alle inspanningen van de scholen niet verloren gaan. Hierbij is het belangrijk dat het eigenaarschap van de scholen blijft en er geen dure kosten verbonden zijn aan de abonnementen.

Scholen vrezen dat het einde van het project ook het einde van alle vorderingen betekent, omdat dit in het verleden met andere projecten al is bewezen. Ze hopen op een blijvende evolutie en blijvende innovatie.

Externe stakeholders zien veel potentieel in de toekomst van XR-technologieën in het onderwijs. Zo zijn er plannen om via PIO (Programma Innovatieve Overheidsopdrachten binnen Vlaio) een innovatiefonds op te richten waarmee bedrijven en kennisinstellingen subsidies kunnen krijgen voor het ontwikkelen van XR-prototypes. Uitgeverijen zoals Lanova streven ernaar om XR-content te ontwikkelen die naadloos integreert met



bestaande leermethoden. Samenwerking tussen scholen, uitgeverijen en technologische partners is essentieel om de implementatie van XR te verbeteren. Ook NMBS streeft ernaar om binnen een jaar een proof of concept te hebben voor een kleinere groep medewerkers, met een focus op het ontwikkelen van cases die toepasbaar zijn op meerdere beroeps categorieën en het stapsgewijs uitbreiden van XR-opleidingen. De verschillende RTC's blijven scholen professionaliseren en voorbereiden op toekomstige innovaties in XR-technologieën. Doordat het XR-actieplan gefinancierd werd met eenmalige Vlaamse relancemiddelen, zijn er zorgen over de duurzaamheid en continuïteit van het project na afloop van de financiering door de externe stakeholders.

Er is behoefte aan een duurzame aanpak waarbij expertise en middelen behouden blijven. Samenwerking met nascholingscentra en andere partners kan helpen om de implementatie van XR te verbeteren en te verduurzamen. Het is belangrijk om te zorgen voor bredere toegankelijkheid en ondersteuning voor leraren bij het gebruik van XR-technologieën. Er is ook een voortdurende behoefte aan evaluatie en aanpassing van XR-implementaties. Het is belangrijk om de evolutie van XR-technologieën te volgen en scholen te ondersteunen bij de adoptie van nieuwe ontwikkelingen.

De resultaten van het XR-actieplan moeten geëvalueerd en **gecommuniceerd** worden naar een breder publiek. Er moet een inventarisatie komen van beschikbare middelen en mogelijkheden om synergiën en samenwerking te bevorderen. Een duidelijke visie en ondersteuning vanuit het management zijn cruciaal voor een succesvolle implementatie van XR. De technologie zal naar verwachting verder groeien en integreren in het dagelijks leven en onderwijs. We mogen in Vlaanderen niet van deze 'boot' afgaan. Er wordt dus gepleit voor professionele ontwikkeling op Vlaams niveau en het bijvoorbeeld beschikbaar stellen van XR-apparatuur voor thuisgebruik door leraren.

Kortom, externe stakeholders spelen een belangrijke rol in het bevorderen van XR in het onderwijs door samenwerking, ondersteuning en het ontwikkelen van duurzame oplossingen. Enkel de bruggen moeten vaak nog frequenter gelegd worden. Dit is immers een win-win voor alle partijen.

"Maar als het weer stopgezet wordt, ja, dan is het een doodgeboren kind bij wijze van spreken."

Een ICT-coördinator

A large, stylized blue fish graphic is positioned in the upper right quadrant of the page. It is a simple, rounded shape with a small circular eye and a slightly open mouth, facing right.

DEEL C

Conclusies

Dit deel van het rapport omvat de conclusies van deze O&O-opdracht in de vorm van een antwoord op de vier onderzoeksvragen. De inhoud is gebaseerd op de gededeuceerde informatie uit het ontwikkeltraject van de XR-scan (Deel A) alsook de evaluatie van de pijlers in het XR-actieplan zoals gerapporteerd in Deel B van dit rapport.



Onderzoeksvraag 1

OV1: wat is de huidige stand van zaken rond XR als leertechologie binnen het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs bij aanvang van het XR-actieplan?

Eerste brede bevraging

Bij aanvang van het project werd Vlaanderenbreed een kwantitatieve bevraging uitgevoerd bij 198 scholen om de huidige stand van zaken omtrent XR in het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs in kaart te brengen. Om de hieraan gekoppelde onderzoeksvraag te beantwoorden werden verschillende domeinen bevraagd waaronder: visie en beleid, integratie in de klaspraktijk, professionalisering, hardware/software, toekomstige XR-initiatieven. Aangezien het de bedoeling was om een beeld te geven over de huidige stand van zaken op mesoniveau, worden vaststellingen en conclusies geformuleerd op schoolniveau, waarbij de respondenten die voor de brede bevraging werden geselecteerd, hun school representeren. De conclusies die worden afgeleid uit de brede bevraging dienen in dit opzicht echter met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden, gezien het feit dat er per school slechts 1 respondent werd bevraagd en er geen rekening gehouden werd met achtergrondkenmerken van de deelnemers (functie binnen de school, leeftijd, ...).

Conclusie 1: Scholen hebben een positieve visie t.a.v. XR en zien de meerwaarde van het gebruik van deze technologie binnen de klascontext.

Uit de bevraging bleek dat de scholen algemeen positief staan ten opzichte van XR-technologie. Ze beschouwen dit als een veilige technologie en geven aan dat hun school ervan overtuigd is dat XR didactische mogelijkheden biedt die met andere technologieën niet gerealiseerd kunnen worden. Hierbij gaat het volgens de scholen om mogelijkheden die zowel de uiteindelijke **prestaties** van de leerlingen als de **leerervaring** op zich positief kunnen beïnvloeden. Wat betreft de prestaties werd er gerapporteerd dat men verwacht dat deze technologie ertoe kan bijdragen dat het leerproces van leerlingen beter begeleid kan worden, lesdoelstellingen beter bereikt kunnen worden en er ook effectief betere resultaten behaald zullen worden. Naast de invloed op de leerresultaten rapporteren de scholen ook dat ze verwachten dat de leerervaring van de leerlingen positief geïmpacteerd zal worden.

Hierbij rapporteren de scholen dat er verwacht wordt dat het gebruik van XR **authentiekere leerervaringen** zal bieden, die gemakkelijker te linken zijn aan ervaringen uit het echte leven en dat XR het makkelijker maakt om de lesdoelstellingen te linken hieraan. Verder rapporteren de respondenten dat hun school verwacht dat het gebruik van XR de sociale interactie tussen leerlingen kan stimuleren en de betrokkenheid van de leerlingen op de leertaak kan verhogen.



Het **verhogen van de betrokkenheid** is tevens één van de domeinen, naast ICT-competenties en de band met de praktijk waar de scholen de grootste return on investment verwachten bij het gebruik van XR in de lespraktijk. Wanneer de scholen werden bevraagd over hun concrete plannen om daadwerkelijk aan de slag te gaan met deze technologie, werd in lijn met de vaststelling dat scholen een **overwegende positieve visie** hebben t.a.v. XR, geobserveerd dat een substantieel deel van de scholen in de komende 6 maanden na de bevraging de intentie had om dit (meer) te doen en/of concrete stappen te ondernemen.

Conclusie 2: XR werd op het moment van de bevraging amper ingezet in de klaspraktijk.

Hoewel uit de bevraging naar voor kwam dat de meeste scholen een positieve visie hadden t.a.v. XR, blijkt dat deze technologie op het moment van de bevraging **amper** werd **ingezet in de klaspraktijk**. Bij het bevragen naar de mate waarin XR op dit moment al geïntegreerd was, rapporteerde 70% van de scholen dat zij nog geen gebruik maakten van XR in hun lessen. De integratie van XR in de lespraktijk bleek wel vakafhankelijk te zijn, waarbij STEM vakken en praktijkvakken naar voor kwamen als de vakken waarin de technologie het vaakst werd toegepast. Een kanttekening die hierbij dient gemaakt te worden is dat in geen enkel vak, XR frequent ingezet werd. Ook het aantal leraren dat binnen de bevroegde scholen gebruik maakt van XR blijkt zeer beperkt te zijn, waarbij in 49% van de scholen er hoogstens 5 leraren mee aan de slag gaan.

Er werden eveneens gepeild naar de frequentie van het gebruik voor verschillende toepassingsmogelijkheden (vb. gebruik van XR om te evalueren, visualiseren, ...), waaruit afgeleid kon worden dat XR voor geen enkele toepassing afzonderlijk op een frequente manier werd ingezet binnen de bevroegde scholen. Dit betrof hoogstens enkele keren per jaar. De vaststelling dat XR amper wordt gebruikt in de lespraktijk ligt in lijn met de meest recente MICTIVO-resultaten, waaruit bleek dat 91,7% van de leraren in het secundair onderwijs nooit gebruik maakt van XR voor educatieve doeleinden. Hierbij dient echter vermeld te worden dat bij de MICTIVO-bevraging niet exclusief gepeild naar XR-gebruik in beroepsgerichte en technische secundaire scholen maar wel in het volledige secundair onderwijs.

Conclusie 3: Er situeren zich nog hindernissen die de duurzame integratie van XR in de klaspraktijk mogelijks bemoeilijken, o.a. op het vlak van beleid/visie, professionalisering van de leraren, hardware, software en op vlak van begeleiding/technische ondersteuning.

Scholen rapporteerden tijdens de bevraging op verschillende domeinen hindernissen die ervoor zouden kunnen zorgen dat duurzame XR-integratie wordt bemoeilijkt. Uit de bevraging bleek dat deze zich voornamelijk situeerden op het vlak van (1) beleid/visie, (2) professionalisering van de leraren, (3) hardware/software, (4) begeleiding en technische ondersteuning.

De scholen werden bevraagd naar het huidige **XR-beleid en hun visie op XR**, waarbij geconstateerd werd dat dit in bijna 3/4^e van de scholen ontbrak. Ook een formeel kwaliteitszorgsysteem om het XR-beleid te evalueren bleek in geen enkele van de bevroegde scholen aanwezig te zijn. Uit eerder uitgevoerd wetenschappelijk onderzoek blijkt echter dat het ontbreken van een degelijk XR-beleid kan leiden tot een versnipperde en



ineffectieve implementatie in de klaspraktijk en hierdoor duurzame adoptie van XR in het onderwijs kan verhinderen (Radianti et al., 2020; Ertmer en Ottenbreit-Leftwich, 2015; Selwyn, 2016; Tondeur et al., 2016; Jensen en Konradsen, 2018). Hoewel het belang van een beleidsplan vanuit de wetenschap wordt onderschreven, blijkt dat er bij de bevroagde scholen amper de intentie is om in de nabije toekomst hierrond aan de slag te gaan. Van de initiatieven die zij in de toekomst wilden ondernemen om XR te integreren, bleek slechts 4,9% betrekking te hebben op het verder uitwerken van een beleid en/of visie.

Eén van de mogelijke gevolgen van het ontbreken van een beleidsplan betreft het veroorzaken van onzekerheid bij leraren, die zich door het **ontbreken van een duidelijk kader en/of richtlijnen** hierdoor terughoudender kunnen gaan opstellen ten opzichte van nieuwe technologieën (Selwyn, 2016, Tondeur et al., 2016). Dit kwam ook terug in de brede bevraging, waarbij volgens de scholen er enige terughoudendheid is bij hun leraren om XR effectief te gaan inzetten in de les en/of tijdens het evaluatieproces. Deze terughoudendheid kan mogelijks ook voor een stuk verklaard worden door de vaststelling dat volgens de respondenten er nood is aan bijkomende professionalisering van de leraren.

De bevroagde scholen beoordeelden de vaardigheid van leraren in het gebruik van XR-technologie eerder negatief en geven aan dat hun lerarenteam op heden er te weinig toe komt om professionaliseringsactiviteiten te volgen. Ondanks deze vaststellingen werd de wil vanuit de scholen om hun **leraren te professionaliseren** positief beoordeeld en moedigen de scholen volgens de respondenten hun lerarenteam aan om professionaliseringsactiviteiten te volgen. Ook de leraren zelf zijn volgens de bevroagde scholen gemotiveerd om zich te professionaliseren. Wanneer echter werd nagegaan op welk vlak de scholen nog het meest ondersteuning konden gebruiken om XR te implementeren, kwam naar voor dat de benodigde ondersteuning zich met voor-sprong situeerde rond professionele ontwikkeling en nascholing.

Naast onzekerheid over hoe praktisch aan de slag kan worden gegaan met de technologie, heerst er ook onzekerheid bij leraren over hoe en wanneer ze de technologie kunnen inzetten in de les, wat leidt tot suboptimaal gebruik (Selwyn et al., 2016). Dit wordt ook geobserveerd in data afkomstig uit de bevraging, waaruit bleek dat leraren gemiddeld tot negatief beoordeeld worden wat betreft het inschatten van welke leersituaties geschikt zijn voor het gebruik van XR, het bepalen of XR-toepassingen geschikt zijn om te gebruiken in de les en het ontwikkelen/aanpassen van leermateriaal. Het beschikken over deze **pedagogisch-didactische competenties** is echter essentieel, aangezien een technologie op zichzelf geen leerresultaten verbetert, tenzij ondersteund door een systeem dat rekening houdt met de complexe interactie tussen technologie, leraren en onderwijsdoelen (Fullan, 2016).

Een andere hindernis die de duurzame implementatie van XR in de klaspraktijk kan bemoeilijken en uit de bevraging naar voor kwam betreft **het gebrek aan hardware en software**. Uit de bevraging kon worden afgeleid dat de leraren konden beschikken over voldoende **hardware** voor bijvoorbeeld demo's of het uittesten van applicaties. Om echter de vooropgestelde lesdoelstellingen te bereiken en alle leerlingen toegang te kunnen geven tot deze technologie, was er te weinig hardware beschikbaar volgens de scholen. Hierbij ging het voornamelijk om AR/VR headsets. Een tekort aan financiële middelen werd gerapporteerd als reden dat niet meer toestellen konden worden aangeschaft.

Naast hardware werd er ook een nood aan bijkomende **software** gerapporteerd. Bijna 3 op de 4 scholen maakte nog nooit gebruik van XR-software. Wanneer de scholen werden bevroagd naar welke toepassingen er volgens hen nog ontbraken, bleek dit vooral te gaan om toepassingen voor praktijkgerichte vakken. Hierbij



was er vooral vraag naar XR-toepassingen voor het aanleren van (veiligheids)procedures en montage/bediening van machines. Verder gaven scholen aan dat er eveneens een behoefte was aan betaalbare en nuttige educatieve software en content. Voor veel scholen was het echter onduidelijk welke toepassingen er bestaan en welke bijhorende hardware hiervoor vereist is. De scholen rapporteerden dat een uitgebreid overzicht qua software met voldoende informatie over welke bijhorende hardware moet worden aangeschaft in het kader hiervan zeker een absolute meerwaarde zou zijn, alsook ondersteuning bij de effectieve aankoop.

De **nood aan technische ondersteuning** werd meermaals gerapporteerd, waarbij de scholen zelf aangaven dat hun lerarenteams onvoldoende in staat zijn om op basis van hun eigen kennis/expertise problemen met XR-technologie efficiënt op te lossen. Hoewel de meeste scholen wel tevreden waren over de aanwezig basisinfrastructuur, geeft een vijfde van de scholen technische ondersteuning aan als meest benodigde ondersteuning om XR te kunnen implementeren. Voorbeelden van dergelijk type ondersteuning betreffen het beveiligen van accounts, opstarten en installeren van devices, koppelen van apparaten, casten naar een extern scherm,...

Algemene conclusie

Hoewel scholen positief zijn t.a.v. het potentieel van XR, blijkt dat deze technologie op het moment van de bevraging amper wordt ingezet in de klaspraktijk. Enkele hindernissen die de implementatie van XR bemoeilijken werden gerapporteerd, waarbij voornamelijk tekortkomingen op vlak van beleid/visie, professionalisering van de leraren, hardware/software en technische ondersteuning naar voor kwamen. Op basis hiervan kunnen we afleiden dat de initiatieven de acties die gelanceerd werden in het kader van het XR-actieplan zich in de juiste richting situeren om de noden en wensen die Vlaanderenbreed in kaart werden gebracht aan te pakken.

Tweede brede bevraging

In mei/juni 2024 werd opnieuw een Vlaanderenbrede bevraging uitgevoerd bij 142 scholen, waarbij de vragen die onderdeel uitmaakten van de toenmalige XR-scan werden aangeboden. De doelstelling van deze vragenlijst was Vlaanderenbreed een beeld te schetsen van hoe het gesteld is met de integratie van XR in het technisch en beroepsgericht onderwijs op het einde van het schooljaar waarin het XR-actieplan werd gelanceerd. De bevraging werd opgesteld op basis van de wetenschappelijke bevindingen die doorheen het project werden bekomen bij onder andere de opbouw van de XR-scan, waardoor deze een stuk kon worden ingekort ten opzichte van de eerste Vlaanderenbrede bevraging.

De geïnccludeerde vragen komen hierdoor grotendeels niet overeen met de vragen uit de eerste brede bevraging, waardoor voor de meeste vragen geen directe vergelijking kon gemaakt worden. Wanneer in de analyse die volgt een vergelijking wordt gemaakt tussen de eerste en de tweede brede bevraging, betreffen dit vragen die peilen naar identieke informatie. Bij de interpretatie van de tweede brede bevraging dient ook rekening gehouden te worden met de kleinere steekproefgrootte, waardoor deze resultaten met bijkomende voorzichtigheid geïnterpreteerd dienen te worden.



Een eerste vaststelling uit de tweede bevraging was dat er een **verschuiving** geobserveerd kon worden, waarbij de bevroagde scholen die eerder meegedeeld hadden dat ze wilden gebruik maken van XR, overgegaan waren tot het concretiseren van hun plannen. Verder bleek dat ook een aantal bevroagde scholen die initieel geen interesse hadden alsnog plannen gemaakt hadden om aan de slag te gaan met XR. Verder rapporteerden meer scholen dat ze reeds gebruik maakten van XR-**hardware**. Waar voordien nog bijna 50% aangaf dat ze hier nog geen gebruik van hadden gemaakt, bleek dit nu in amper 12% van de bevroagde scholen het geval. De helft van de bevroagden gaf aan dat ze de hardware tot nu toe enkel hadden geleend, wat doet vermoeden dat scholen hun weg richting de XR uitleendienstten gevonden hebben.

Hierbij werd ook duidelijk dat de scholen die reeds gebruik maakten van XR-hardware, aangekocht of geleend, ook verder gevorderd bleken in het gebruik van software, de professionalisering van hun leraren en de integratie van technologie in de lespraktijk. Een stijging werd ook vastgesteld bij het domein '**software**'. Waar voordien slechts 25% van de scholen al software gebruikte, blijkt nu 62,5% dit al te hebben gedaan. Verder blijken ook zeer weinig scholen zelf XR-software te hebben aangekocht.

Qua **infrastructuur** kon overeenkomstig met de eerste bevraging geobserveerd worden dat in de meeste scholen het Wi-Fi netwerk voldoende toereikend was. Hoewel de meerderheid nog niet beschikt over een uitgewerkt plan voor opslag en onderhoud van de toestellen, blijkt dit in een kleine 20 procent van de scholen wel aanwezig. Slechts een kleine minderheid beschikt ook al over een centraal managementsysteem. Andere domeinen waar een evolutie kan worden waargenomen zijn in het domein 'visie' en 'beleid'. Wat betreft **visie** werd overeenkomstig met de eerste bevraging geobserveerd dat de meeste scholen de voordelen inzien van het gebruik van XR. Verder werd ook bevroagd in welke mate XR al een plaats kreeg binnen de huidige pedagogische visie van de school. Bij 1/4e bleek dat er reeds een verkennende fase gestart was over hoe XR kan ingepast worden in de visie van school. Ook qua **beleid** lijkt er evolutie te zijn.

Waar eerder werd aangegeven dat er doorgaans geen specifiek beleidsplan aanwezig was, blijkt nu dat inmiddels 1/3e van de scholen een beleidsplan heeft ontwikkeld, zij het als onderdeel van het bredere ICT-beleidsplan. Een evolutie zien we ook op het domein **professionalisering**. In ongeveer de helft van de scholen namen één of meerdere medewerkers deel aan professionaliseringsactiviteiten gericht op XR-implementatie. In 1 op 3 scholen vonden er professionaliseringsactiviteiten plaats, terwijl in de eerste bevraging werd gerapporteerd dat dit amper gebeurde. Hiernaast werd ook gepeild naar de **integratie** van XR in de lespraktijk. Uit de analyse blijkt dat een zeer beperkt aantal scholen XR al systematisch toepassen in verschillende lesactiviteiten en vakdomeinen, wat ook geobserveerd werd in de eerste brede bevraging. Hoewel er dus evolutie lijkt te zijn op verschillende domeinen, zal een effectieve systematische integratie nog verdere inspanningen vereisen.

Onderzoeksvraag 2

OV2: wat zijn de percepties van de verschillende stakeholders op XR als leermiddel?

Aangezien dit rapport zich richtte op het onderwijsveld als eindgebruikers, hebben we voor deze onderzoeksvraag onze conclusies ook beperkt tot die van de scholen zelf. Hun percepties zullen bepalend zijn voor de uiteindelijke adoptie van XR in de klaspraktijk. We baseerden ons hiervoor op gegevens uit de twee Vlaanderenbrede bevragingen die zich richtten op het capteren van de percepties van de bevroagde stakeholders



op XR als leermiddel. We rapporteerden hier data uit de tweede bevraging (april 2024), maar maakten de vergelijking met de eerste bevraging (april 2023) waar mogelijk om evoluties aan te duiden.

Meer specifiek bespreken we hieronder de bevindingen over de algemene percepties ten aanzien van XR als leermiddel, de ingeschatte XR-competenties van leraren en leerlingen, en de toekomstige gebruiksintenties hieromtrent. Met betrekking tot de **algemene percepties** van leraren ten aanzien van XR stellen we vast dat de bevroagde stakeholders in het algemeen een positieve perceptie hebben ten aanzien van de implementatie en het gebruik van XR-technologie in het onderwijs. De respondenten erkennen het potentieel van XR-technologie om de betrokkenheid van leerlingen te verhogen en unieke didactische mogelijkheden te bieden. Er lijkt een groeiende interesse te zijn om XR te gaan gebruiken binnen de les.

De **pedagogisch-didactische competenties** beperken zich vooral tot het inschatten van de geschiktheid van een XR-toepassing voor een bepaald leerdoel of leersituatie. De realisatie van een geïntegreerd gebruik in functie van bijvoorbeeld differentiatie- of evaluatiedoeleinden is tot op heden nog niet aan de orde. Naast de noodzakelijke pedagogisch-didactische competenties zijn ook specifieke **technische XR-competenties** van belang voor een succesvolle integratie. Deze competenties werden neutraal tot licht positief beoordeeld, wat aangeeft dat ondanks de positiviteit ten opzichte van XR men er niet van overtuigd is nu reeds te beschikken over voldoende technische vaardigheden om met deze technologie aan de slag te gaan. De meerderheid van de respondenten labelt hun leraren voor deze deelcompetentie dan ook als 'beginners' op het vlak van XR-integratie.

Een ander beeld kon vastgesteld worden bij de inschatting van de **competenties van de leerlingen**. Deze werden algemeen positief beoordeeld, waarbij scholen ervan uitgaan dat hun leerlingen graag zullen leren met behulp van XR-technologie en zij ook in staat zijn om hier technisch vlot mee te kunnen werken.

In beide Vlaanderenbrede bevestigingen werden respondenten gevraagd naar hun **intenties** voor het toekomstig gebruik van XR-technologie. Uit de bevestiging blijkt dat een aanzienlijk aantal scholen ernstig overweegt om in de nabije toekomst XR-technologie te gebruiken, waarbij bijna de helft al concrete stappen zet om binnen de komende zes maanden (meer) gebruik te maken van XR. Een vergelijkbare groep heeft wel de intentie om XR in de toekomst toe te passen, maar heeft nog geen specifieke plannen gemaakt. Slechts een kleine minderheid ziet geen toekomst in het gebruik van XR-technologie. De data uit de tweede Vlaanderenbrede bevestiging toont een **duidelijke trend**: het percentage scholen dat concrete stappen onderneemt is met 12% gestegen ten opzichte van de eerste bevestiging en steeds meer scholen zijn overtuigd van de waarde van XR. Er is met andere woorden een verschuiving zichtbaar van intentie naar overtuiging, wat de groeiende acceptatie van XR onderstreept. Bovendien is er een afname te zien in het aantal scholen dat geen interesse had in XR, wat suggereert dat de mogelijkheden van XR steeds breder erkend worden, zelfs door scholen die eerder niet geneigd waren om deze technologie te omarmen.



Onderzoeksvraag 3

OV3: wat zijn de randvoorwaarden voor een succesvolle implementatie van XR als leermiddel?

Om op deze onderzoeksvraag te antwoorden, baseren we ons enerzijds op de resultaten uit de kwantitatieve bevestigingen en anderzijds op de semigestructureerde interviews en focusgroepen met leraren, directies, ICT-coördinatoren, de medewerkers uit de andere pijlers van het XR-actieplan en externe stakeholders. Op die manier verkregen we waardevolle informatie over factoren die faciliterend of belemmerend zijn.

Alle geïdentificeerde elementen werden als factor opgenomen in de XR-scan en we zullen ze dus op die manier ook beschrijven. We onderscheidde in de XR-scan **9 factoren die bepalende randvoorwaarden uitmaken** voor de succesvolle implementatie van XR in onderwijs: visie, percepties van leraren, beleid, competenties van leraren, competenties van leerlingen, professionalisering, software, hardware, netwerk en beheer. We lichten ze hieronder samenvattend toe.

Conclusie 1: een duidelijke visie op het waarom van XR is primordiaal

Zoals bij OV1 aangehaald werd, zien de bevroagde scholen over het algemeen een meerwaarde in het gebruik van XR voor hun lespraktijk. Ze verwijzen hierbij enerzijds naar het verbeteren van de prestaties en anderzijds de leerervaring. Regelmatig werd aangehaald dat er met XR-technologieën lesdoelstellingen kunnen worden bereikt die anders niet kunnen worden behaald. Daarnaast wordt het motiverende karakter van XR voor de leerlingen vaak aangehaald. Uit eerder onderzoek rond percepties op XR door leraren (zie o.a. Alfalah, 2018; Bower et al., 2020; Jang et al., 2021; Mystakidis & Christopoulos, 2022; Khukalenko et al., 2022), bleek dat de gepercipieerde meerwaarde, samen met sociale druk vanuit het beleid erg belangrijke factoren zijn. Deze factoren samen wijzen het belang uit van een duidelijke visie vanuit het schoolbeleid op het waarom van XR binnen onderwijs.

Conclusie 2: aansluitend aan een visie op het waarom van XR is een duidelijk beleid nodig, met concrete stappen en ondersteuning voor de leraren om XR effectief uit te rollen.

Het grootste deel van de bevroagde scholen gaven aan dat ze nog geen XR-beleid hadden opgesteld. Om van intenties naar effectieve implementatie te gaan, is een doordacht beleid wel degelijk nodig, zoals blijkt uit eerder onderzoek (zie o.a. Radianti et al., 2020; Ertmer en Ottenbreit-Leftwich, 2015; Selwyn, 2016; Tondeur et al., 2016; Jensen en Konradsen, 2018). Dit verwijst in grote mate naar de ondersteuning van leraren op vlak van hardware, software, infrastructuur en professionalisering.

Conclusie 3: het is belangrijk om aan de nodige competenties van leraren en leerlingen te werken. Professionalisering is dus essentieel.



Uit de data van dit onderzoek bleek dat leraren nog in grote mate de nodige competenties ontbreken om vlot en op een didactisch doordachte manier XR in hun lessen te integreren. Dit bleek zowel uit de kwantitatieve bevestigingen, als uit de gesprekken met leraren zelf, directies, ICT-coördinatoren en de medewerkers van RTC, XR Academy en het Lerend Netwerk XR. Die laatste twee gaven ook aan dat ook aan de XR-competenties van leerlingen moet worden gewerkt. Dit betekent dat er professionaliseringsacties nodig zijn om de positieve attitudes van leraren om te zetten in effectieve implementatie. Ook dit bevestigt eerder onderzoek naar adoptie van XR bij leraren en leerlingen (Bower et al., 2020; Bracq et al., 2019; Shen et al., 2019).

Conclusie 4: wanneer leraren XR willen implementeren is geschikte hardware en software een essentiële voorwaarde.

Uit de gesprekken met directies, leraren, de XR-ankerpunten van de RTCs, het Lerend Netwerk XR en de XR Academy bleek passende XR-software een achilleshiel voor implementatie. Hardware vormt een grote kost en ook een gebrek aan gepaste en doeltreffende software werd als een belangrijke uitdaging genoemd. Heel wat scholen hebben dan ook nog geen (eigen) hardware of slechts beperkte software. Dit vormt een mogelijks belangrijke belemmering voor een duurzame en structurele integratie van XR binnen onderwijs.

Conclusie 5: de integratie van XR-hardware binnen de school vraagt om aanpassingen in de infrastructuur op school.

Wanneer scholen verschillende types hardware en meerdere licenties op software aankopen, kan dit uitdagingen met zich meebrengen, aldus de bevraagde directies en ICT-coördinatoren. Gebruik van XR kan het bestaande WiFi-netwerk overbelasten, dus bijkomende investeringen zijn mogelijks noodzakelijk. Daarnaast is het beheer een belangrijke zorg, vooral voor ICT-coördinatoren: zij zijn immers de verantwoordelijke voor het onderhoud, de initiële setup, het beheer van accounts en licenties. Net zoals ze zoeken naar performante beheersoplossingen voor laptops, kijken ze naar MDM-toepassingen voor XR-hardware en software. Dit werd bijvoorbeeld door de XR-uitleendienst van de RTCs toegepast.

Algemene conclusie op onderzoeksvraag 3, naar wat de randvoorwaarden zijn voor een succesvolle implementatie van XR in (technisch en beroepsgericht) onderwijs: doorheen de verschillende fases en acties binnen dit praktijkgericht onderzoek kregen we vanuit de verschillende bronnen (literatuur, kwalitatief onderzoek, kwantitatief onderzoek) en de verscheidene perspectieven (scholen, ICT-coördinatoren, directies, RTC's, Lerend Netwerk XR, XR Academy) een beter zicht op welke factoren nu faciliterend werken voor het effectief gebruik van XR. We konden daarbij 8 essentiële elementen onderscheiden: visie, beleid, hardware, software, netwerk en beheer, professionalisering, percepties van leraren en competenties van leraren en leerlingen. Enkel wanneer alle 8 aspecten worden aangepakt, in een holistische visie, dan zal het effectief gebruik van XR positief gestimuleerd worden.



Onderzoeksvraag 4

OV4: In welke mate dragen de acties, zoals voorzien in het XR-actieplan van de Vlaamse overheid, bij tot een effectief gebruik van XR als leermiddel?

Om een antwoord te bieden op de vierde onderzoeksvraag beschrijven we hieronder per pijler de samenvattende bevindingen uit deel B en worden de ervaringen van de kernactoren in de pijlers gecontrasteerd met de ervaringen van de eindgebruikers in de scholen.

1. Pijlers: samenvattende bevindingen

Pijlers 1 en 2 hardware en software via XR uitleendienst door de RTC's

Conclusie 1: De RTC-uitleendienst stimuleert de introductie van XR in scholen, maar verdere investeringen en een betere coördinatie zijn cruciaal om het gebruik van XR op een duurzame en bredere schaal te versterken.

De actie van de RTC-uitleendienst draagt bij aan een effectief gebruik van XR als leermiddel, maar er zijn enkele belangrijke kanttekeningen. Zo zorgde de diversiteit in de organisatie van de uitleendienst tussen provincies echter voor variabele resultaten en verschillen in de registratie van gebruik en ondersteuning.

Wanneer werd gekeken naar de organisatie van de XR-uitleendienst zagen we een **divers beeld in de provincies**. Zo werkten de uitleendiensten van Antwerpen, Oost- en West-Vlaanderen met hub-scholen voor de distributie van XR-materiaal, terwijl Vlaams-Brabant en Limburg rechtstreeks aan de scholen uitleenden. Hub-scholen waren scholen die optraden als verdeelcentrum binnen de provincie. Zij organiseerden de verdeling bijvoorbeeld op scholengroepniveau of op lokaal niveau. Zij namen de concrete organisatie van de uitlening volledig op zich. De organisatie van de uitleendienst door de hub-scholen gebeurde volledig autonoom en kon dus verschillen tussen de hub-scholen. Bijgevolg was ook de manier waarop de ondernomen acties werden geregistreerd verschillend en is de verdeling over het gebruik van XR binnen de studiedomeinen niet gekend. De provincies die kozen voor het verdelen van de boxen onder de hub-scholen hadden een beperkt overzicht over de ontleningen omdat dit de verantwoordelijkheid werd van de hub-scholen. Dit terwijl de provincies Vlaams-Brabant en Limburg wel een goed overzicht hadden van het aantal ontleningen.

Het werd tijdens de interviews met de betrokken medewerkers van de RTC uitleendiensten duidelijk dat de werkwijze en de gemaakte afspraken daarrond onvoldoende uniform vastgelegd waren bij het begin van het project, maar dat dit geen hindernis vormde voor een algemeen vlotte werking. Ondanks het feit dat ze de vrijheid in de organisatie van de uitleendienst wel goed vonden, werd er algemeen wel meer sturing en ondersteuning verwacht van het coördinerende orgaan "Kenniscentrum Digisprong". Ze deelden mee dat de vertragingen die het project in het begin opliepen, zeker met betrekking tot de aanbestedingsprocedure van de hardware, waarschijnlijk wel konden vermeden worden door een meer gerichte sturing. De scholen per-



cipieerden de geboden vrijheid niet steeds als positief: de verschillende aanpak leidde in sommige gevallen tot een gepercipieerde ongelijkheid, omdat het aanbod en de manier van ontlening niet over alle provincies heen hetzelfde was.

Scholen waardeerden wel de **laagdrempeligheid** van de uitleendienst, maar merkten ook een gebrek aan diversiteit in hardware en software op, wat een mogelijke reden kan zijn voor een gebrek aan verdere implementatie. De RTC's hebben voor hun XR-uitleendienst gekozen voor één type/merk van hardware, binnen elke vorm van XR: voor VR was dit de Pico 4 Enterprise, voor AR de iPad Pro, voor 360° video de Insta Pro X3, voor MR werden nog geen toestellen aangekocht. De keuze voor één type was gestoeld op enerzijds uniformiteit over alle provincies heen, op een gerichte keuze voor bepaalde toestellen die voldeden aan technische en ethische voorwaarden (bijvoorbeeld GDPR-compliance) en tot slot op organisatorische overwegingen (het beheersbaar houden van het aanbod omwille van management, onderhoud en ondersteuning).

Scholen gaven aan dat de toestellen die uitgeleend werden door de XR-uitleendiensten niet altijd voldeden aan hun verwachtingen en lesnoden, waardoor zij soms noodgedwongen op zoek moesten gaan naar alternatieven (al dan niet door middel van XR als leermiddel). De vraag vanuit de scholen kwam dan ook meermaals naar voren om een **diverser aanbod** van XR-hardware aan te bieden en meer in te spelen op de sterke link tussen hardware en software.

Hoewel we een sterk versplinterd beeld zien in de ontleningen van de XR-koffers over de verschillende scholen en provincies heen - sommige scholen maken veel en langdurig gebruik, andere helemaal niet - is de algemene verwachting bij zowel scholen als RTC's dat de vraag naar ontleningen sterk zal stijgen, eens het aanbod (nog) beter bekend zal zijn bij een bredere laag van de scholen en meer scholen effectieve stappen willen zetten naar het gebruik van XR. Algemeen gezien volstaat het aanbod van de XR-koffers op dit moment om de scholen die ermee willen experimenteren te faciliteren. Toch zorgen de verschillende ontleningprocedure voor een divers beeld rond duurtijd van ontlening. Zo konden enkele hub-scholen op dit moment soms wel tot 3 maanden met de XR-koffers aan de slag gaan binnen hun school, omdat de koffers niet altijd werden uitgeleend aan andere scholen. Dat gaf hun de ruimte om grondig te experimenteren, binnen verschillende vakken, bij verschillende leraren en voor verschillende doeleinden.

Op die manier konden ze een doordachte inschatting maken van het potentieel voor XR voor hun eigen school. Langs de andere kant gaven enkele andere scholen aan dat de **duurtijd van ontlening** wat aan de korte kant was om voldoende kennis te maken en te experimenteren. In samenspraak met bepaalde hub-scholen werd soms overeengekomen dat de box gedurende één à twee weken kon ontleend worden. Ook al lijkt het alsof een langdurig(er) traject aanbevolen is, aangezien het de scholen de mogelijkheid biedt om op basis van deze exploratie een geïnformeerde keuze te maken of en hoe ze met XR aan de slag willen gaan, en al dan niet in bepaalde software en hardware zullen investeren, toch kan dit in de toekomst onder druk komen te staan. Als er meerdere scholen op eenzelfde manier willen gaan werken, dan zal het huidige aanbod niet volstaan. Dit is een bezorgdheid die meermaals werd geuit door de scholen, maar ook door de RTC-medewerkers, ook al weerspiegelt dit zich niet noodzakelijk in de huidige cijfers van ontleningen van de RTC's.

Op vlak van de software en de bijbehorende up-to-date **softwarebibliotheek** waren ook verschillende aanpakken op te merken. Enkele RTC's stelden de hele bibliotheek beschikbaar aan de scholen, terwijl andere RTC-afdelingen de - door de school gevraagde software - ter beschikking stelden in de softwarebibliotheek. De verschillen in terbeschikkingstelling van de software werd door de scholen opgemerkt. Er werd aangekaart



dat het gewenste materiaal niet altijd even snel beschikbaar was voor alle scholen (zo werden provinciale verschillen opgemerkt) en dat het aanbod ook niet altijd even bruikbaar was en zo voor sommige scholen te beperkt was. In de toekomst hopen de scholen op een verdere uitbreiding van de bibliotheek en duidelijkheid rond de uitleenprocedures. Er wordt ook door de gebruikersscholen gesuggereerd dat een platform om eigen ontwikkeld materiaal te kunnen delen met elkaar een grote meerwaarde kan zijn. Eveneens benadrukten de scholen de noodzaak van meer relevante applicaties voor verschillende onderwijsdomeinen. Toch werd de opdracht rond het beheer van de softwarebibliotheek met de bijbehorende updates onderschat door vele RTC-medewerkers. De vele updates en de intensieve begeleiding van de scholen, ook als helpdesk, zorgde voor veel werkdruk bij de RTCs.

Om ervoor te zorgen dat het softwareaanbod van de RTC's voldoende inspeelde op de noden van de leraren, werd door het Lerend Netwerk XR een [evaluatiematrix](#) opgesteld die als leidraad kon dienen voor de keuze van de RTC's. De matrix bestaat uit een aantal criteria, die enerzijds gestoeld zijn op wetenschappelijke studies (bijvoorbeeld immersie, agency, ease of use) en frameworks (bijvoorbeeld het SAMR-model), en anderzijds op meer praktische contextvariabelen (zoals studiedomein, ondersteunde hardware en dergelijke). Dit instrument werd dan ook opgenomen in de feedback- en inspiratiegids bij de XR-scan.

Een onderdeel van de pijler Software waren de [InnoVET XR-projecten](#). Enkele van deze projecten waren op het moment van eindregistratie nog niet afgerond. Toch kwam uit dit onderzoek al naar voren dat zowel de scholen als alle organisatoren binnen het XR-actieplan, de InnoVET XR-projecten positief en als veelbelovend zien. Ze sluiten immers naadloos aan bij de Vlaamse context en worden vanuit het onderwijsveld zelf aangestuurd. De scholen en RTC's wezen er echter op dat verschillende applicaties nog niet ter beschikking werden gesteld, wat opnieuw een drempel voor adoptie en effectief gebruik van XR betekent. Er werd reeds breed gecommuniceerd over de projecten en scholen en RTC's kijken ernaar uit om ermee aan de slag te gaan. Een gebrek aan kwalitatieve en bruikbare XR-software kan voor een verminderde appetijt voor XR zorgen. Bij uitbreiding kan dit ook voor de XR Academy potentieel een negatieve impact hebben, aangezien ze afhankelijk zijn van goede XR-applicaties voor hun werking, zoals hierboven werd beschreven.

Zoals hierboven reeds werd aangehaald, heerst er bezorgdheid over de [duurzaamheid](#) van het XR-actieplan omwille van de eenmalige financiële middelen. Wat duurzaamheid betreft, wijzen scholen en RTC's op de mogelijke kostprijs die komt kijken bij de projecten die zullen worden opgeleverd. Hoe lang zullen de scholen hier gebruik van blijven kunnen maken, na oplevering. Wat als er updates zijn, wat als er nieuwe hardware komt? Zal er een kost worden aangerekend, nadat de licenties vervallen zijn? Zowel de RTC's als de scholen zijn bezorgd over bij wie nu het IP van de InnoVET XR applicaties ligt, terwijl er soms grote budgetten werden toegekend. De bezorgdheid leeft dus bij de RTCs dat ontwikkelaars hier financieel veel voordeel uit hebben gehaald, terwijl het voor de scholen onduidelijk is hoe vaak of lang ze hier gebruik van zullen kunnen (blijven) maken.

Inzake XR-[expertise](#) binnen de RTCs werd zowel door de RTCs zelfs als door de medewerkers van het Lerend Netwerk XR vastgesteld dat het aangenomen personeel vaak nog niet de vereiste expertise had en dat dit de opstartfase heeft vertraagd.

De RTCs uiten de ambitie om nog meer op in te zetten op [professionalisering en begeleiding op maat](#). De ene uitleendienst ging hier al wat verder in dan de andere. Zo nam een RTC-afdeling nu reeds de taak op om scholen ook mee te begeleiden en te professionaliseren. Bij de overige RTC-afdelingen werd ook aangekaart dat ze naast de taak om scholen kennis te laten maken met nieuwe technologieën, het gratis aanbieden van



materiaal en te helpen bij de keuze en het uitleenen van dit materiaal, ook plannen “begeleiding op maat” te geven. Ze vinden het een logische stap om professionalisering in de toekomst aan te bieden, naast de XR Academy. Dit zorgt voor duidelijkheid bij de scholen om bij één partner terecht te kunnen en kan scholen gericht prioriteiten laten aangeven in de reeds druk gevulde onderwijsbeleidsagenda.

Verder opteren de RTCs ook om in de toekomst **een XR-platform** te ontwikkelen waarbij centraal alle informatie over de hard- en software, als de uitleenprocedure, alsook de begeleiding te vinden is voor de scholen. Scholen kunnen op deze manier zelfstandiger aan de slag, wat een minder intensieve begeleiding voor de uitleendienst en minder werkdruk zou kunnen realiseren. Toch vonden de RTC's de samenwerking met XR Academy en andere acties gedurende dit project cruciaal om de werkdruk te verdelen en elk specifieke expertise op te bouwen.

Uit de interviews met de scholen bleek dat de XR-uitleendienst een **gericht antwoord** was op een nood die scholen uitten, aangezien ze nu konden exploreren wat XR voor hun school zou kunnen betekenen, zonder onmiddellijk in eigen hardware en software te investeren. De scholen gaven ook aan dat ze de laagdrempeligheid van de uitleendienst als een sterke meerwaarde hebben ervaren. Algemeen toonden zo goed als alle scholen wel begrip voor de moeizame opstart van het project (o.w.v de complexe aanbesteding en het gebrekkig softwareaanbod) en apprecieerden ze de kans om gratis kennis te maken met XR. Dit tonen de kwantitatieve data uit de bevragingen rond de bekendheid, deelname en tevredenheid over (de aanpak) de RTC uitleendiensten aan. 41,5% van de respondenten gaf aan dat ze op de hoogte waren van het bestaan van een XR-uitleendienst, georganiseerd door de RTC's, waar hardware gratis kan worden ontleend. 35,9% van de scholen heeft al gebruikgemaakt van de XR-uitleendienst om hardware te ontleen.

Qua **tevredenheid** gaven de scholen gemiddeld een goede score, wat erop wijst dat de bevroagde scholen over het algemeen “eerder tevreden” tot “tevreden” zijn met de ondersteuning vanuit de RTC's als uitleendienst. De XR-uitleendienst is een passend antwoord op de nood aan hardware en software waarbij, in een exploratieve fase waar scholen nog sterk zoekende zijn, de XR-koffers een welkom alternatief vormen voor een eigen opstartkost. Wanneer scholen echter een stap verder willen gaan, vormt het gebrek aan diversiteit en het totale aanbod, mogelijks een drempel voor verder en breedschaliger effectief gebruik. Het gebrek aan voldoende XR-software die kwalitatief is, is bijna de meest gehoorde nood bij de scholen, RTC's en XR Academy. Ook al werden de InnoVET XR-projecten positief onthaald als een antwoord op maat van de noden bij de scholen, toch zijn er verschillende bezorgdheden rond de duurzaamheid, hoewel dit naar alle software-applicaties kan worden doorgetrokken.

De actie van de RTC-uitleendienst draagt bij aan een effectief gebruik van XR als leermiddel, maar er zijn enkele belangrijke kanttekeningen. De uitleendiensten zijn succesvol in het introduceren van XR in scholen. Toch zorgde de diversiteit in de organisatie van de uitleendienst tussen provincies echter voor variabele resultaten en verschillen in de registratie van gebruik en ondersteuning.

Scholen waardeerden de laagdrempeligheid van de uitleendienst, maar merkten ook een gebrek aan diversiteit in hardware en software op. Ook de moeizame opstart, mede door een beperkte softwarebibliotheek en logistieke uitdagingen, werd als een drempel ervaren. Hoewel de initiatiefnemers positief stonden tegenover het XR-project, zijn investeringen in hardware, software en professionele begeleiding noodzakelijk om de groeiende vraag naar XR in het onderwijs te ondersteunen en een breder en meer effectief gebruik mogelijk te maken.



Pijler 3: Professionalisering van leraren(teams) - Lerend Netwerk XR

Conclusie 2: Het Lerend Netwerk XR droeg bij aan de implementatie van XR in het onderwijs door inspirerende sessies en intensieve begeleiding, maar ondervond uitdagingen door werkdruk, beperkte software, en lage bekendheid, wat het effect op bredere schaal beperkte.

Lerend Netwerk XR stond naast XR Academy in voor het professionaliseren van leraren(teams) in het gebruik van XR binnen het onderwijs. Er werden vier inspirerende webinars georganiseerd die een introductie gaven tot XR. Deelname aan de webinars in januari was verplicht voor scholen die wilden deelnemen aan het één-op-één traject, waarbij 25 scholen een jaar lang intensief begeleid werden om een XR-project te ontwikkelen. Het doel van deze XR-projecten was het creëren van didactische fiches die ook andere scholen konden gebruiken als leidraad voor het integreren van XR in de lessen. Daarnaast werden gedurende het schooljaar 2023-2024 XR-Inspire evenementen georganiseerd om minstens 100 scholen breed te inspireren en interactief kennis te laten maken met XR-toepassingen: de focus lag daarbij op relevante en toepasbare XR-oplossingen voor verschillende onderwijssectoren.

De **webinars** van het Lerend Netwerk XR zorgden voor een laagdrempelig initiatief waarbij basisbegrippen kunnen worden toegelicht. Ook de XR-inspire evenementen van het Lerend Netwerk XR speelden hier goed op in: leraren konden kennismaken met verschillende XR-aanbieders en -applicaties en zo vrijblijvend ontdekken welke mogelijkheden XR-technologie voor hun lessen kan bieden.

Op vlak van **financiële en organisatorische ondersteuning** was iedereen tevreden. Alle medewerkers van het Lerend Netwerk XR, één per provincie, ondervond voldoende ruimte om de scholen onder zijn hoede te nemen. De taakomvang en complexiteit zorgden soms voor uitdagingen. Zo moesten enkele personeelsleden flexibel omgaan met de variatie op vlak van XR-expertise onder de scholen en eigen expertise op vlak van XR ontwikkelen. Verder werd door de medewerkers ook een groter werkdruk ervaren. De 1 op 1 begeleiding werd voor de scholen ook als een grote taakbelasting gezien.

De geïnterviewde medewerkers van het Lerend Netwerk XR geven zelf aan dat het actieplan misschien net iets te vroeg kwam omwille van de bestaande werkdruk bij de scholen, waardoor de **impact** en het gewenste effect van het actieplan misschien lager is dan initieel gehoopt. Zowel Lerend Netwerk XR als de scholen geven zelf aan dat een continuering wenselijk is omdat er nog heel wat vragen rond didactische implementatie zijn, en er nog veel werk ligt om meerdere collega's binnen de school mee te krijgen. Er werd een meer flexibelere aanpak (zoals het "shoppen" van sessies) gesuggereerd door medewerkers van Lerend Netwerk XR. Zo kunnen scholen specifieke hulpvragen indienen en experts van het Lerend Netwerk XR ter plaatse komen. Dit verlaagt de drempel voor deelname en kan de impact van het netwerk vergroten. De individuele begeleiding blijkt daarom ook een van de succesfactoren van Lerend Netwerk XR te zijn. Mocht het traject wat flexibeler zijn, zou het een minder groot obstakel vormen voor scholen om deel te nemen. Praktische workshops organiseren of het inzetten van een online platform voor kennisuitwisseling en intervisie kan hierbij helpen.



De medewerkers van Lerend Netwerk XR benadrukten wel dat het een meerwaarde was dat voor bepaalde initiatieven de inspanningen gedragen werden door de verschillende provincies samen (zoals XR-Inspire). Het creëren van de financiële ruimte was een goede zaak voor het initiatief maar hier en daar botsten de stakeholders binnen het Lerend Netwerk XR op praktische bezwaren zoals een te karig aanbod aan software om aan te bieden. Verder verliep de samenwerking tussen de verschillende partners van Lerend Netwerk XR wel erg vlot, waardoor iedereen elkaar zo goed mogelijk hielp.

De **samenwerking** met andere pijlers, zoals de XR-uitleendienst van de RTC's, werd als overwegend positief ervaren. Toch was er soms frictie door vertragingen in software-updates en onvolledige informatievoorziening. Ook werd de expertise van de medewerkers bij de XR-uitleendiensten van de RTC's vaak als onvoldoende ervaren zodat er bijgesprongen moest worden door de begeleiders van het Lerend Netwerk XR. Net zoals aangehaald bij de RTC's, ervoer het Lerend Netwerk XR wel een beperking in hun werking door een gebrek aan passende software voor de voorgestelde projecten in de scholen. Het tweewekelijks overleg met de vertegenwoordigers van elke pijler binnen het XR-actieplan bood ook niet altijd een oplossing. Een duidelijk afsprakenkader met een goede coördinatie en communicatiekanaal zou dit kunnen verhelpen.

De leden van het Lerend Netwerk XR geven aan dat ze hun **impact** hoog inschatten, maar dan vooral bij de scholen uit het 1 op 1 traject, wat werd bevestigd in de tevredenheidscijfers van de deelnemende scholen met 59,1% van de respondenten die 'tevreden' of 'zeer tevreden' waren. Niet alle sessies van XR Inspire werden evenwel als even relevant ervaren. Dit is mogelijk te wijten aan het diverse expertiseniveau in de scholen.

Wanneer gekeken wordt naar de **bekendheid** van Lerend Netwerk XR kwam uit de resultaten dat slechts 23,2% van de respondenten op de hoogte was van het bestaan van het Lerend Netwerk XR en slechts 13,4%, wist wat de concrete doelstellingen van het netwerk waren. Het verwachte effect van het actieplan dat scholen nu ook effectief zelf met XR aan de slag gaan, lijkt eerder klein buiten de 25 1 op 1 scholen. Daarnaast blijkt ook binnen de scholen zelf de XR-integratie vaak beperkt te blijven tot enkele trekkers, hoewel de 1 op 1 scholen aangeven dat hun traject tot meer bereidheid bij de andere collega's leidde. De tevredenheidscijfers voor dit traject lagen dan ook hoog: 80% van de deelnemers gaf aan 'tevreden' of 'zeer tevreden' te zijn.

Ook het selecteren van een passende sessie was moeilijk voor enkele scholen. Er is een groot **aanbod** in de projecten en navormingen en niet alle hard- en software daarvan was terug te vinden in de beschikbare uitleenbox. Dit zorgde voor verwarring. Algemeen werden de XR Inspire Sessies vooral gezien als inspirerend, waarbij nieuwe technologieën en ideeën werden gepresenteerd.

De scholen merkten op dat slechts een kleine groep scholen steeds opnieuw deelnam aan de sessies. Dit maakte ook dat steeds dezelfde trekkers of '**early adopters**' het voortouw moesten nemen, wat als belastend werd ervaren.

Scholen gaven aan dat wanneer steeds meer scholen zouden deelnemen aan de sessies, de kennisdeling en het versterken van de scholennetwerken zou kunnen bevorderen. Het **netwerkaspect** van de sessies wordt namelijk als een groot pluspunt gezien, omdat het uitwisselen van ervaringen tussen scholen waardevol wordt bevonden. Ook de andere pijlers (RTC's en XR Academy) gaven deze noodzaak aan en verwijzen naar een platform voor kennisdeling, maar ook 'leergemeenschappen' zijn interessante pistes om aan kennisdeling te doen.



Als laatste werd ook opgemerkt dat het aanbod van de XR Inspiresessies niet over heel Vlaanderen hetzelfde was. Dit maakte dat deelnemende scholen soms verre verplaatsingen moesten maken om aan een bepaalde sessie deel te nemen. Dit zorgde voor een drempel, omdat leraren of ICT-coördinatoren niet altijd een hele dag kunnen vrijgesteld worden voor een opleiding. Anderzijds zorgde de keuze om slechts één domein per sessie aan te snijden voor het ontwikkelen van een uitgebreide expertise binnen dat domein. En dat laatste werd dan weer als zeer nuttig ervaren.

Het Lerend Netwerk XR heeft bijgedragen aan de effectieve implementatie van XR als leermiddel, maar met enkele uitdagingen en beperkingen. Enerzijds bood het Lerend Netwerk XR waardevolle ondersteuning aan scholen, vooral door middel van de 1-op-1 begeleiding en inspirerende sessies, wat leidde tot een grotere bereidheid binnen scholen om met XR aan de slag te gaan. Dit bleek vooral succesvol bij de intensief begeleide scholen, waar 80% van de deelnemers zeer tevreden was. Ook de XR Inspire evenementen boden scholen een laagdrempelige manier om kennis te maken met XR-technologie.

Anderzijds werd het initiatief belemmerd door een aantal factoren: de werkdruk onder de personeelsleden en de scholen, een gebrek aan geschikte software en organisatorische uitdagingen zoals personeelstekorten en beperkte bekendheid. Slechts 23,2% van de respondenten was op de hoogte van het netwerk en 13,4% kende de concrete doelstellingen. Ook was er verschillende meningen over de diversiteit van het aanbod, waardoor sommige sessies niet relevant of moeilijk toegankelijk waren voor bepaalde scholen.

Het netwerkaspect en kennisuitwisseling tussen scholen werden als een sterk punt gezien, maar om een bredere impact te hebben, is een flexibeler traject en meer deelname van diverse scholen gewenst. Zowel Lerend Netwerk XR als de geïnterviewde scholen zagen een platform voor kennisdeling en meer leergemeenschappen als een denkpiste.

Pijler 4: Professionalisering van leraren(teams) - XR Academy

Conclusie 3: De XR Academy draagt bij aan de effectieve implementatie van XR door leraren te trainen in technische en didactische vaardigheden, maar er is behoefte aan meer praktijkgerichte sessies, hands-on begeleiding en bredere bekendheid voor een duurzame XR-integratie in scholen.

XR Academy had als hoofddoel leraren te trainen in het gebruik van XR-technologieën, zodat zij deze effectief kunnen inzetten in hun klaslokalen. Dit met een focus op zowel technische vaardigheden als een basis in pedagogisch-didactische principes. De afgelopen projectperiode bereikten hun initiatieven in totaal bijna 2000 leraren.

Het **trainingsaanbod** bestond uit een verplichte basisopleiding voor het uitlenen van XR-materiaal, aangevuld met verdiepingssessies. De basisopleiding was gericht op het leren gebruiken van de technologie (zoals VR-brillen), terwijl verdiepingssessies zich richtten op meer geavanceerde toepassingen zoals het maken van 3D-objecten met de LIDAR-technologie op de iPad of het maken van 360°-beelden met de camera.



In verschillende provincies werd een uiteenlopend aantal sessies georganiseerd. Omdat de organiserende hogescholen vrij en autonoom mochten fungeren, zat hier een **verschil in aanpak**. In sommige provincies moesten scholen zich verplaatsen naar één locatie, terwijl in andere provincies de organisatoren naar de scholen zelf gingen - dit laatste werd sterk geapprecieerd door de scholen omdat hierdoor te vrij te roosteren lestijd werd beperkt. Dit verhoogde de echter werkdruk voor workshopgevers in sommige provincies maar de deelnemende scholen gaven dan weer aan dat door de sessies op school te organiseren de kloof tussen theorie en praktijk als kleiner wordt ervaren. De XR Academies geven zelf aan dat hierover meer afstemming nodig is.

De **samenwerking** tussen de verschillende pijlers verliep aanvankelijk stroef door praktische problemen en verschillen in tempo, maar verbeterde na verloop van tijd. Zo was er een beperkte afstemming tussen de inhoud van de box (zowel qua hard- als software) en welke informatie werd doorgegeven aan de deelnemende scholen. Ook de inhoud van de verplichte basisopleiding bleek niet altijd even duidelijk waardoor de afstemming tussen de opleiding en de effectieve inhoud van de boxen ontbrak. Medewerkers van de XR Academy gaven dan ook aan dat ze meer betrokken zouden willen zijn bij de besluitvorming van het XR-actieplan om dergelijke moeilijkheden te voorkomen.

Om een passende opleiding te ontwerpen, werd een **expertengroep** van scholen die al ervaring hadden met XR opgericht. De inhoud van de sessies kon op die manier afgetoetst worden met deze expertengroep om een efficiënt antwoord te geven op de noden van de doelgroepscholen.

Uit de gesprekken met de medewerkers van XR Academy en de scholen, alsook uit de verkregen data omtrent de bekendheid, deelname en tevredenheid kan afgeleid worden dat de pijler XR Academy als positief werd ervaren, maar de medewerkers benadrukten toch dat er nog veel scholen zijn die niet klaar zijn voor duurzame XR-integratie. Ze pleiten dan ook voor een **voortzetting** van het project. Deelnemende leraren uitten over het algemeen interesse in vervolgsessies, vooral op het gebied van specifieke XR-toepassingen zoals Arbor XR en 360° camera's. Zowel de pijler als de scholen erkenden de waarde en noodzaak van de XR Academy, maar wezen ook op uitdagingen in organisatie, praktische toepasbaarheid, en de nood aan herhaling en verdieping.

Terwijl de pijler focuste op het bieden van technische vaardigheden, gaven scholen aan dat **meer praktijkgericht onderwijs nodig** is om het gebruik van XR in de klas echt te laten slagen. Dit spanningsveld kwam regelmatig aan bod tijdens de focusgesprekken met de scholen. De scholen waardeerden het toegankelijke karakter van de sessies voor beginners, maar vonden de inhoud soms oppervlakkig. Dit was zeker het geval indien men bepaalde software-applicatie of een feitelijk didactisch scenario voor de XR-implementatie verder wilden uitwerken. ICT-coördinatoren vertelden ook dat het aangewezen zou zijn om verschillende leraren van een bepaalde school te laten deelnemen maar dat dit niet altijd mogelijk was. Dit vooral omwille van praktische redenen omdat de leraren niet altijd tijdens de lessen konden vrijgesteld worden voor een opleiding, of omdat de focus werd gelegd op het verder ontwikkelen van expertise binnen een XR-werkgroep.

Verder werd als feedback gegeven dat de sessies doordacht waren en goed gestructureerd, maar dat er meer praktijkvoorbeelden en oefentijd moest worden voorzien om de technologie uit te proberen. Eveneens blijkt **hands-on begeleiding** nodig om leraren het vertrouwen te geven in het gebruik van XR-technologie en om leraren zich echt competent te laten voelen om later XR zelfstandig te implementeren in de klas. Hierdoor bleef deze onzekerheid ook bestaan op de klasvloer om XR effectief te integreren in de klaspraktijk. Toch bevestigden de scholen dat gedurende het project de opleidingen steeds concreter en passender werden. En waardeerden ze, na feedback, dan ook de inspanningen om meer praktijkgerichte sessies aan te bieden.



In de Vlaanderenbrede bevraging werd vastgesteld dat ongeveer 35,2% van de respondenten op de hoogte is van het bestaan van de XR Academy. Daarnaast weet 30,3% dat deelname aan deze Academy verplicht is als men XR-hardware wil lenen. Een kleine meerderheid (36,6%) van de respondenten heeft één of meerdere sessies van de XR Academy gevolgd. De scholen gaven qua tevredenheid (op een schaal van 7) een gemiddelde score van 5.34 (SD=1.07) wat erop wijst dat de bevroagde scholen over het algemeen eerder tevreden, tot tevreden zijn met de aangeboden opleidingen van de XR Academy. Samengevat toont het onderzoek aan dat de XR Academy redelijk bekend is onder de doelgroepen, dat er een behoorlijke deelname is, en dat de deelnemers over het algemeen tevreden zijn met het programma.

XR Academy draagt bij aan een effectieve implementatie van XR als leermiddel door leraren technische en didactische vaardigheden bij te brengen, wat gewaardeerd wordt door de deelnemende scholen. Hoewel de opleidingen toegankelijk en goed gestructureerd waren, werd er door de geïnterviewde scholen en de deelnemende scholen uit de peiling na de basissessie (zie tabel 41), behoefte geuit aan meer praktijkgerichte sessies en hands-on begeleiding om leraren voldoende vertrouwen te geven in het gebruik van XR. Deelnemers waren over het algemeen tevreden, maar de bekendheid van de XR Academy blijft beperkt en verdere afstemming en verdieping zijn nodig om duurzame XR-integratie in scholen te bevorderen.

Coördinatiepijler: Kenniscentrum Digisprong

Conclusie 4: Het Kenniscentrum Digisprong helpt mee bij de implementatie van XR als leermiddel door coördinatie en monitoring van het XR-actieplan, maar verdere versterking van hun coördinerende rol is aangewezen om verschillen in uitrol, aanpak, en snelheid tussen provincies te verminderen en een meer gelijkwaardige implementatie van XR in scholen te garanderen.

Het kenniscentrum Digisprong had een tweeledige opdracht in de realisatie van het actieplan: enerzijds overleg en coördinatie tussen de verschillende acties en pijlers stimuleren, en anderzijds de voortgang van het XR-actieplan monitoren. Het Kenniscentrum Digisprong geeft aan deze rol zo goed mogelijk te hebben gespeeld. Toch gaven verschillende organisatoren uit verschillende pijlers en acties aan, dat de coördinatie prominenter kon zijn. Het Kenniscentrum mag voluit zijn rol als **coördinator** spelen, om verschillen in de uitrol en snelheden te vermijden en een gelijkwaardige aanpak voor de scholen te garanderen. Op dit moment worden XR-uitleendiensten niet op dezelfde manier georganiseerd in elke provincie, en ook het software-aanbod verschilt tussen provincies. De uitwerking van de XR Academies kent ook een verschillende aanpak tussen de provincies, met verschillende snelheden van kennisopbouw en implementatie tot gevolg. We zien dan ook verschillen in cijfers van deelname aan allerlei acties van verschillende pijlers over de verschillende provincies heen. Verschillende scholen geven aan dat ze deze provinciale afhankelijkheid als belemmerend ervaren.

Net zoals de kernactoren binnen de andere pijlers ziet ook het Kenniscentrum Digisprong ook een meerwaarde in het verkennen van **mogelijke opvolgtrajecten**, afhankelijk van de contouren van de Vlaamse regering.



Pijleroverstijgend: algemene conclusie:

De visienota die als basis diende voor het XR-actieplan, was gestoeld op resultaten uit zowel het kwalitatief als kwantitatief onderzoek dat binnen het Vlaamse secundair onderwijs werd uitgevoerd (zie Boel et al., 2021; Boel et al., 2023). Zoals hierboven blijkt, spelen de pijlers en acties binnen het XR-actieplan al in belangrijke mate in op de randvoorwaarden voor een succesvolle implementatie van XR in onderwijs. **Toch kan de invulling van bepaalde acties nog bijgestuurd worden om een bredere impact te hebben.** Zoals zowat alle organisatoren binnen het XR-actieplan hebben aangegeven, hebben ze vooral de pionierscholen kunnen aanspreken of meerdere scholen kunnen initiëren. Wanneer we tot een effectieve breedschalige implementatie van XR binnen het Vlaams technisch en beroepsgericht onderwijs willen komen, zullen de bestaande initiatieven niet alle moeten worden gecontinueerd, maar verder opgeschaald en zijn bijsturingen noodzakelijk. Het is daarbij belangrijk om aan te stippen dat elke actie in de huidige aanpak een belangrijke noodzakelijke voorwaarde is. Alle pijlers en acties zijn met elkaar verweven en versterken elkaar.

De scholen geven aan dat ze het XR-actieplan een waardevol en relevant initiatief vinden. Het heeft ervoor gezorgd dat de interesse in XR die er al was vergroot is en dat de verschillende acties hebben geleid tot de eerste stappen in de effectieve implementatie. De laagdrempeligheid van de verschillende initiatieven heeft ervoor gezorgd dat scholen nu effectief de stap hebben gezet om te beginnen met XR-integratie. Voorheen waren de drempels van kost (hardware en software) en het gebrek aan kennis (professionalisering) te groot. Daar is met het XR-actieplan nu een degelijk antwoord op gekomen. De scholen geven aan dat het nu vooral zaak is om blijvend de initiatieven verder te zetten en op te schalen, zodat er verdere stappen kunnen worden gezet. Kortom, alle betrokken partijen, waaronder de scholen, hebben aangegeven dat de basis is gelegd, de eerste stappen zijn gezet en dat een continuering met opschaling en verbreding van de initiatieven wenselijk is. Zoals de coördinator van Kenniscentrum Digisprong erkende, speelt Vlaanderen momenteel een pioniersrol wereldwijd op het gebied van XR in het onderwijs. Het zou een groot verlies zijn om deze koppositie niet te behouden.

Beleidsaanbevelingen

Op basis van bovenstaande bevindingen worden hieronder pijlerspecifieke en pijleroverstijgende beleidsaanbevelingen geformuleerd:

1. Aanbevelingen Pijlers 1 en 2 hardware en software via XR uitleendienst door de RTC

Bestendig de huidige investeringen in de RTC XR uitleendienst. Uit de gesprekken met de kernactoren van de pijlers en uit de interviews met de scholen, blijkt dat de RTCs ondanks een moeizame opstart een gedegen werking hebben uitgebouwd. In een vervolgtraject wordt er best bekeken hoe er naar meer uniformiteit kan gestreefd worden, rekening houdend met de eigen werking van elk RTC. Het gebrek aan uniformiteit wordt door sommige scholen als beperkend beschouwd en staat een verdere implementatie en impact mogelijks deels in de weg.



Inspelend op de vraag van scholen en de RTC's voor één centraal platform voor kennisdeling, suggereren we één centraal systeem voor registratie en monitoring van uitgeleend materiaal, wat essentieel is om een goed overzicht te behouden en gegevens te kunnen analyseren. Dit helpt bij het verbeteren van de dienstverlening en het identificeren van trends. Tot slot kunnen rijke data helpen voor een latere (her)evaluatie van (een eventueel opvolgtraject van) het XR-actieplan, wat soms een drempel vormde in dit onderzoek (zie ook verder bij limitaties).

Zorg voor een diverser aanbod van XR-hardware. Door de sterke koppeling van software en hardware, werkt niet elke applicatie op elk XR-toestel, het zogenaamde gebrek aan interoperabiliteit. Aangezien in de eerste plaats een keuze van software wordt gemaakt (gepercipieerde meerwaarde) en op basis daarvan hardware (Alfalah, 2018; Boel et al., 2021; Khukalenko et al., 2022; Mystakidis & Christopoulos, 2022), is de keuze nu vaak nog beperkt door het aanbod op 1 type van XR-hardware. Verschillende scholen gaven aan dat het aanbod van XR-software eerder beperkt was. Hoewel dit ondertussen al is gegroeid, vormt de keuze voor 1 type van XR-hardware blijvend voor een beperking van de beschikbare applicaties door het gebrek aan interoperabiliteit van de XR-software. Wanneer we streven naar een bredere en structurele implementatie van XR in onderwijs, is een diverser aanbod van XR-hardware een waardevolle piste, zodat scholen niet beperkt zijn tot de software die gelinkt is aan 1 type hardware. Sommige scholen gaven aan dat ze hierdoor zelf moeten investeren in andere XR-hardware voor bepaalde applicaties.

Zorg voor een groter aanbod van de XR-uitleendienst. Op dit moment volstaat het aanbod voor de scholen, wat blijkt uit de data van de ontleningen. Het valt te verwachten dat, zoals bij elke innovatie (Rogers, 1995), de vraag om ontlening zal groeien, na de eerste exploratieve fase, naarmate XR beter bekend zal worden bij de scholen en er meer expertise is opgebouwd. Verschillende scholen gaven aan dat bij de verwachte groeiende interesse in XR, ontlening van XR-hardware moeilijker zou kunnen verlopen, aangezien het bestaande aanbod mogelijks niet zal volstaan.

Voorzie meer middelen voor de inzet en de professionalisering van RTC medewerkers inzake XR. De werklast en continue professionaliseringsnood van RTC medewerkers is hoog gebleken in dit project. Verschillende RTC-medewerkers gaven aan dat, indien men het bestaande aanbod wenst te behouden, bijkomende investeringen nodig zullen zijn, in de eerste plaats voor de personeelsinzet. Die bijkomende middelen kunnen ingezet worden voor de organisatie en het onderhoud van de hardware, (meer) professionalisering op maat van de scholen en het organiseren van uitwisselingsmomenten. Zo kan er ook meer ruimte gemaakt worden voor de verdere, continue professionalisering van de RTC-medewerkers, een nood die o.a. door het Lerend Netwerk XR aangekaart werd en ook erkend werd door sommige RTC-medewerkers. Die geven aan dat het nodig is om continu bij te blijven met de technologische vernieuwingen, nieuwe applicaties... Tot slot geven de RTC's aan dat ze meer op maat van de scholen willen werken. Dat zal meer tijd vergen, en dus extra middelen.

Organiseer een Vlaanderenbrede XR-softwarebibliotheek. Scholen geven aan dat ze op zoek zijn naar applicaties die onmiddellijk inzetbaar zijn in hun eigen vakken; de meerwaarde van XR vormt voor hen de belangrijkste factor in het beslissingsproces. Het is dus aanbevolen om de bibliotheek van XR-software blijvend uit te breiden met relevante applicaties. Dit maakt XR-technologie aantrekkelijker en bruikbaar voor een breder scala aan scholen. Voor de keuze van de software moet gekeken worden naar kwaliteit, aangezien scholen in de eerste plaats kijken naar de voorspelde meerwaarde. Het Lerend Netwerk XR ontwierp een evidence-informed evaluatiematrix voor kwalitatieve XR-applicaties. De RTC's kunnen deze matrix gebruiken in hun keuzeprocessen. Deze matrix zou ook aan de scholen kunnen worden gepresenteerd, aangezien scholen



aangaven dat er een nood was om hen te helpen bij het selecteren van goede applicaties (zie ook verder bij kennisdeling).

Een continuering van de InnoVET XR-projecten zou hier mogelijks een rol in kunnen spelen: het zijn projecten die expliciet tegemoet komen aan noden bij de scholen. Wanneer we kijken naar de hoeveelheid aan projectvoorstellen die werden ingediend, is hier zeker nog ruimte voor. Tegelijkertijd lijkt het aanbevolen om de concrete uitwerking te herbekijken. Verschillende scholen en RTC-medewerkers uitten bezorgdheden over de duurzaamheid van deze projecten en vrezen een vendor lock-in of dure licenties na de projectperiode.

Zorg voor een uniforme uitlening over alle provincies heen. Zonder de eigenheid en autonomie van elke RTC-werking te willen beperken, is het aanbevolen om een gelijk aanbod voor de scholen te voorzien, zodat alle scholen in Vlaanderen minstens over dezelfde XR-software kunnen beschikken. Verschillende scholen gaven immers aan dat niet in elke provinciale XR-uitleendienst dezelfde applicaties beschikbaar waren. Het werken met hub-scholen of niet hoeft daarbij niet beperkend te zijn, op voorwaarde dat de uitleenvoorwaarden gelijk(w)aardig zijn als bij een rechtstreekse uitlening bij de RTC-organisatie zelf.

Overweeg om het ArborXR MDM ook open te stellen voor individuele scholen. Verschillende studies hebben uitgewezen dat leraren verwachten dat ze ondersteund zullen worden door iemand met ICT-expertise om met XR aan de slag te gaan (o.a. Boel et al., 2021; Fransson et al., 2020; Southgate et al., 2019). Dezelfde studies wezen ook naar een belangrijke drempel naar beheer van XR, zoals logins, netwerk, onderhoud en updates... Binnen het Vlaamse onderwijs zullen deze taken logischerwijze bij de ICT-coördinator liggen of bij een XR-ankerpunt. Naar analogie met de huidige praktijk waarbij ICT-coördinatoren gebruik maken van MDM-systemen voor tablets, laptops of Chromebooks, lijkt het waardevol om ook voor XR-hardware eenzelfde aanpak te volgen. De scholen die reeds een XR-koffer ontleenden, leerden al werken met het Arbor XR MDM. Echter, ze konden zelf geen eigen software of hardware aan de configuratie toevoegen. Dat werd zo ingesteld door de XR-uitleendiensten. Wanneer scholen dit toch wensen te doen, zullen ze zelf een licentie op het platform moeten afsluiten. Een Vlaanderenbrede overeenkomst, bijvoorbeeld in de vorm van een tender, zou voor scholen een economisch interessante optie kunnen zijn om het beheer van XR op een vlotte manier te organiseren.

Zowel de scholen als de RTC-medewerkers gaven een nood aan voor een centraal platform met duidelijke richtlijnen en voorwaarden voor scholen rond de uitleenprocedures, alsook informatie over de software die ter beschikking staat kan helpen. De RTC's gaven ook aan dat dit de werkdruk bij de individuele RTC-uitleendiensten zou kunnen verlagen. Zo vergt het uitbouwen van de softwarebibliotheek voor heel wat werk. Bovendien zorgt dit ook voor een uniform en transparanter aanbod voor alle scholen, wat het gepercipieerde gevoel van ongelijkheid over de verschillende provincies zou kunnen wegwerken. De scholen gaven ook aan dat indien de mogelijkheid er is om scholen zelf ontwikkelde software te laten delen met elkaar, dit de motivatie kan vergroten en een netwerk kan doen ontstaan dat kan worden geraadpleegd bij problemen. Voor de organisatie van dit centraal platform kijken de RTC's vooral naar Kenniscentrum Digisprong, vanuit hun coördinerende rol.



2. Aanbeveling Pijler 3 - Lerend Netwerk XR

Bevorder kennisuitwisseling. De scholen en de RTC-medewerkers gaven aan dat de webinars van het Lerend Netwerk XR zorgden voor een laagdrempelige eerste kennismaking met XR. Basiskennis en begrippen werd op een uniforme manier gedeeld, zodat alle scholen dezelfde informatie kregen. Door best practices te delen en inspirerende voorbeelden te tonen, kan visieontwikkeling sterk worden bevorderd, wat zoals aangegeven een basis vormt voor alle andere acties.

Stimuleer langdurige partnerschappen tussen het Lerend Netwerk XR experts en scholen. Dit geeft scholen meer tijd om XR volledig te integreren in hun onderwijspraktijk. Werk hierbij ook aan een structurele inbedding van XR-technologie binnen de schoolorganisaties, onder meer door het gebruik van de ontwikkelde XR-scan. Promoot hierbij een teamgerichte aanpak waarin leraren (op vakgroepniveau) betrokken zijn. Dit is in lijn met aanbevelingen rond effectieve professionalisering, zoals uitgewerkt door Merchie et al., 2016. De individuele en schoolgerichte aanpak in het 1-op-1 traject van het Lerend Netwerk XR werd dan ook zeer positief geëvalueerd door de deelnemende scholen. Bij de scholen die de eenmalige XR Inspire evenementen bijwoonden, zag het Lerend Netwerk XR niet verrassend dan ook een minder grote impact.

Zet in op de basis rond XR. Bij de acties van het Lerend Netwerk XR wordt idealiter in een eerste fase maximaal ingezet op visie- en beleidsontwikkeling (Alfalah, 2018; Boel et al., 2021; Khukalenko et al., 2022; Mystakidis & Christopoulos, 2022). Scholen gaven aan dat ze nog sterk zoekend zijn en nood hebben aan de basis, vooraleer verdere stappen te nemen. Besteed hierbij ook aandacht aan het vergroten van een draagvlak, door inspiratie en handvatten te geven over change managementstrategieën rond XR (Alfalah, 2018; Boel et al., 2021; Khukalenko et al., 2022; Mystakidis & Christopoulos, 2022). De XR Academy zag bijvoorbeeld dat bij de scholen die nog geen of weinig ervaring hadden met XR, er een zekere terughoudendheid aanwezig was voor een nieuw innovatieproces. Uit de ervaringen van de verschillende scholen bleek dat de verschillende XR-inspire events vooral inspirerend waren, maar potentieel ook te vrijblijvend of soms al een stap te ver voor vele scholen. Door terug te keren naar de basis, kan de effectiviteit van het Lerend Netwerk XR worden vergroot en beter inspelen op de huidige noden van de scholen.

Stimuleer de organisatie van netwerken en leergemeenschappen. Een ander kenmerk van effectieve professionalisering, is het uitwisselen van informatie. Die vraag en nood werd ook expliciet door de scholen en RTC's geuit. Wanneer scholen ervaringen kunnen delen met elkaar, kunnen we versneld tot een bredere implementatie komen (XR Association, 2024; Zamiri & Esmaeili, 2024). Dit kan op verschillende manieren en niveaus worden georganiseerd maar aangezien scholen nu al niet meer 'het bos door de bomen' zien, lijkt het aanbevolen om dit zoveel mogelijk te centraliseren.

Promoot de realisatie van diverse expertiseniveaus binnen en tussen de actoren in de pijlers. Door het continu evoluerende XR-aanbod moeten leden van het Lerend Netwerk XR zich ook voortdurend bij-scholen. Het Lerend Netwerk XR pakte dit aan door bepaalde medewerkers zich te laten specialiseren in één XR-technologie (AR, MR, 360° VR) en de kennis daarna verder intern te delen. Daarnaast kunnen deze specialistenteams ingezet worden voor de opleiding van XR-ankerpunten (en collega's) bij de RTCs, zodat ook zij nog performanter hun opdracht kunnen uitvoeren. Het stimuleren van samenwerking en uitwisselen van ervaring wordt ook als een best practice gezien binnen professionaliseringstrajecten (Merchie et al., 2016).



Overweeg om een klankbordgroep met externe stakeholders te organiseren, o.a. met een vertegenwoordiging vanuit de pedagogische begeleidingsdiensten. We merken nu dat binnen de verschillende onderwijsnetten XR-werkgroepen worden opgezet. Ook al wijst dat op een bredere interesse en een intentie om scholen zo goed mogelijk te ondersteunen, toch kan dit opnieuw voor versplintering zorgen, wat scholen als belemmerend hebben ervaren: ze zien door de bomen het bos niet meer. Het is dus aanbevolen om partnerschappen en samenwerking te stimuleren, in plaats van versplintering. Een Vlaanderenbrede aanpak, waarbij krachten werden gebundeld om efficiënt XR te ondersteunen was net de bedoeling van het XR-actieplan. Door een versplinterd aanbod, dreigt dit te worden ondergraven.

3. Aanbeveling Pijler 3 - XR Academy

Een continuering van de professionaliseringsacties van XR Academy is noodzakelijk. Zoals eerder werd aangegeven, zijn basiscompetenties (technisch en didactisch) voor XR een absolute voorwaarde om nadien ook effectief met XR aan de slag te gaan. Enkel wanneer leraren zich voldoende ervaren voelen, zullen ze ook effectief XR in hun lessen inzetten (Alfalalah, 2018; Boel et al., 2021; Khukalenko et al., 2022; Mystakidis & Christopoulos, 2022). Bijkomend zou de meerwaarde van de XR-koffers beperkt kunnen worden. Zoals sommige scholen aangaven: wanneer scholen alles nog zelf moeten uitzoeken, zal het gebruik van de XR-koffers veel minder renderen. Er zal mogelijks veel tijd verloren gaan aan het opbouwen van basisexpertise, die nu efficiënt wordt opgevangen door de XR Academy.

Promoot een gelijkaardige aanpak over de provincies en organisatoren heen. Dit garandeert enerzijds een gelijke evolutie in XR-expertise over alle Vlaamse scholen uit de doelgroep, en anderzijds kan zo beter gewaakt worden over een gelijkaardige taakbelasting bij de organisatoren. Beide aspecten werden door de medewerkers van de XR Academy als verbeterpunten aangehaald. Naar analogie met de organisatie van het Lerend Netwerk XR in termen van effectieve professionalisering van leraren, is een langdurig, herhaald en structureel aanbod nodig, zeker van de basissessies. Ook hier zijn teamgerichte sessies aangewezen om het olievlekprincipe te stimuleren (Rogers, 1995). Door het aanbieden van 'in-school trainingen' wordt de kloof tussen theorie en praktijk kleiner en kunnen leraren in hun eigen klasomgeving oefenen onder begeleiding (Education Endowment Foundation, 2021; Merchie et al., 2016)

Overweeg om een expertengroep aan te stellen voor het bepalen van de inhoud van professionaliseringsacties. De XR Academy werkte met een expertengroep om de inhoud van hun sessies mee vorm te geven. Het werken met een expertengroep is een mooi voorbeeld van hoe effectief rekening houden met de noden en de context van de doelgroep. Om dit nog naar een hoger niveau te tillen, kan dit ook voor de andere pijlers gebeuren, zodat ook hun acties effectief inspelen op wat de scholen nodig hebben. Mogelijks kunnen vertegenwoordigers van de expertengroep deelnemen aan het coördinatieoverleg als stakeholder. Bijkomend zouden andere stakeholders, zoals pedagogische begeleidingsdiensten ook actiever betrokken kunnen worden. Zij spelen immers een belangrijke rol in de ondersteuning van scholen binnen hun net, naast de organisatoren in het actieplan en ook zij moeten hun kennis over en expertise in XR verder ontwikkelen. Bovendien kan op die manier efficiënter bekeken worden, welke organisatie welke rol(len) opneemt, zodat overlap maximaal wordt vermeden. Scholen geven immers nu al aan dat er een heel breed aanbod van XR-opleidingen wordt voorzien door verschillende onderwijspartners, wat enerzijds een stimulans kan bieden wegens de diversiteit, maar anderzijds een drempel kan zijn, zeker voor beginnende scholen die nog sterk zoekend zijn.



Zet in op een gedifferentieerd sessieaanbod over verschillende expertiseniveaus heen. Houd de koers aan om meer in te zetten op het opdoen van praktijkervaring en minder op theoretische kennis. Dit was een expliciete wens van de scholen: minder theorie, meer oefening. Gecoördineerde webinars of opleidingen over de pijlers en acties heen zijn daarbij een mogelijks interessante piste. Dit versterkt een gecoördineerde aanpak, een eenduidige visie en uitstraling, en anderzijds kan de werkdruk bij elke organisatie verlagen.

4. Pijleroverstijgend

Ontwikkel een gefaseerde en gestructureerde strategie om de coördinatie tussen de pijlers te optimaliseren. De resultaten van dit onderzoek legden enkele groeikansen op het vlak van onderlinge samenwerking, opdrachtverdeling en kennisdeling tussen de pijlers bloot. De kernactoren uit de pijlers wijzen de coördinatieopdracht nog steeds toe aan het Kenniscentrum Digisprong. In het huidige XR-actieplan was er tweewekelijks overleg tussen de organisaties van de verschillende acties en pijlers. Regelmatige updates, gezamenlijke evaluaties, en feedbackmechanismen moeten een vast onderdeel worden van deze strategie en zijn wenselijk om tot een gelijkwaardige aanpak voor alle scholen te komen met een gestroomlijnd aanbod aan opleidingen. Dit zal ook de bekendheid van het coördinatieorgaan bevorderen en het vastgestelde gevoel van provinciale sturing bij de eindgebruikers in de huidige uitrol van het XR-actieplan verhinderen.

Zet een centraal platform op voor kennisdeling. Zoals hierboven ook al werd aangehaald, hebben scholen nood aan één centrale locatie waar ze alle informatie vinden. De huidige portaalpagina op Klascement kan daarvoor een nuttig instrument zijn. Door alles consequent te centraliseren, zal de functie en effectiviteit van de portaalpagina versterkt worden. Het is daarbij wel belangrijk – wat deels kan afwijken van de huidige aanpak op Klascement – dat de informatie die hierop wordt verzameld, gecureerd wordt, zodat de meerwaarde niet verloren gaat. Scholen hebben expliciet aangegeven dat ze door de bomen het bos niet zien. Door een groot aanbod aan te reiken vanuit verschillende initiatieven, dreigt mogelijks opnieuw een overdaad aan informatie te ontstaan, zonder dat scholen de informatie vinden waar ze nood aan hebben. Tijdens de periode van het huidige XR-actieplan werd heel wat expertise opgebouwd door de verschillende betrokken organisaties. Deze expertise bundelen op één platform, in een gecoördineerde aanpak, zou een daadkrachtig en kwalitatief antwoord kunnen zijn op de noden van de scholen.

Zet in op een bredere communicatie. Regelmatig bleek dat XR en het XR-actieplan nog onvoldoende bekend was bij heel wat scholen. Ook de organisatie van het XR-actieplan, de verschillende actoren (voor wat kan je bij wie terecht) was onvoldoende duidelijk. Dit werd deels gereflecteerd in de cijfers van deelname aan de verschillende acties. Ook al beschouwden verschillende kernactoren binnen het XR-actieplan het huidige plan als een eerste fase, wanneer we (op termijn) naar een breedchaliger implementatie van XR in het technisch en beroepsgericht onderwijs willen evolueren, dan is bekendheid van het plan, de acties en de betrokken organisaties een belangrijke eerste stap. Er wordt dus best nagedacht over hoe dit beter bekend te maken bij de doelgroepscholen. Een gecoördineerd communicatieplan kan daarbij mogelijks faciliterend werken.

Aansluitend lijkt het aangewezen om de rol van Kenniscentrum Digisprong extra in de verf te zetten. Zelfs bij de scholen die deelnemen aan het XR-actieplan was de rol van het Kenniscentrum onvoldoende duidelijk. Door duidelijk en breedchalig te communiceren dat het XR-actieplan gestuurd en gecoördineerd wordt vanuit het Kenniscentrum, zal het breedchalige karakter versterkt worden in de perceptie bij de scholen. Dit zal faciliterend werken voor de uiteindelijke adoptie: wanneer scholen begrijpen dat dit een initiatief is dat



vanuit de overheid wordt gestuurd, krijgt het een officiële karakter en is de positieve sociale druk (één van kernfactoren voor adoptie) een stimulans voor scholen om hier ook daadwerkelijk op in te zetten (Alfalalah, 2018; Boel et al., 2021; Khukalenko et al., 2022; Mystakidis & Christopoulos, 2022). Het is dan niet een actie van één organisatie, maar deel van het onderwijsbeleid.

Limitaties

Binnen dit tweejarig O&O-project hebben we de twee grote doelstellingen van deze opdracht bereikt: 1) een praktisch instrument dat schoolbeleidsmakers kan ondersteunen bij een doordacht en verantwoord gebruik of implementatie van XR binnen (technisch en beroepsgericht) onderwijs, en 2) een antwoord op de onderzoeksvragen die centraal stonden. Voor deze tweeledige opdracht, van zowel ontwikkeling als onderzoek, maakten we gebruik van het methodologisch framework van Educational Design Research, zoals dat werd ontwikkeld door McKenney en Reeves (2018). Ondanks onze methodologische aanpak en ondanks de resultaten die we konden boeken, moeten diezelfde resultaten en dit rapport binnen hun beperkingen worden geïnterpreteerd.

Een eerste limitatie is de **beperkte responsgraad** bij enkele van onze onderzoeksacties. Waar we bij de eerste Vlaanderenbrede bevraging nog 198 scholen konden bereiken, daalde dat bij prototype 2 tot amper 28 respondenten. De derde scan leverde terug meer resultaten op, namelijk 45. Wanneer we kijken naar de volledige doelgroep van 689 scholen uit het technisch en beroepsgericht onderwijs, is de respons van die doelgroep vooral bij prototype 2 erg laag. Ondanks de vele en herhaalde inspanningen van de onderzoekers, van het inschakelen van partnerorganisaties als de RTC's, gerichte e-mails en telefoongesprekken tot en met het verloten van VR-brillen, slaagden we er niet in om de responsgraad te verhogen.

Verschillende partijen (zoals de RTCs, maar ook externe stakeholders als de pedagogische begeleidingsdiensten) gaven aan dat scholen op het moment van deze opdracht andere zorgen aan hun hoofd hadden: de aankondigde onderwijsvernieuwing, het lerarentekort, en voor sommige scholen nog de eerste implementatie van de Digisprong. We erkennen hierbij duidelijk dat de gerapporteerde resultaten dan ook met de nodige omzichtigheid en nuance moeten worden begrepen. Eenduidige conclusies trekken op basis van deze lage aantallen, zou voorbijgaan aan de complexiteit en diversiteit binnen het Vlaamse onderwijslandschap. Toch benadrukken we dat we, ondanks de lage respons, toch een behoorlijke spreiding hadden van scholen uit verschillende provincies en onderwijsnetten, maar nog belangrijker over de verschillende XR-maturiteitsniveaus heen. Zonder te willen beweren dat onze cijfers en resultaten representatief zijn, zijn ze toch voldoende rijk om inzichten te geven op de gestelde onderzoeksvragen.

Een tweede mogelijke beperking is de **bias in onze steekproef**. Het risico bestaat dat de scholen die wél reageerden op onze oproep de scholen waren die al positief stonden tegenover XR in onderwijs. Mogelijks kon dit een vertekend beeld van de resultaten geven. We waren ons hier als onderzoekers van bewust en hebben getracht om deze mogelijke bias zoveel mogelijk te vermijden. We zijn daar ook grotendeels in geslaagd, door te waken over een voldoende spreiding over de vier XR-maturiteitsniveaus. Ondanks de lage aantallen, was er wel degelijk input vanuit de vier niveaus. De lage respons blijft echter een belangrijk punt wat de nodige nuancerings duidelijk maakt.



Bij de vergelijking van scholen over twee meetpunten heen (scan 2 en 3) is er bijkomende nuance nodig: de vragenlijsten waren immers niet dezelfde. In scan 3 hebben we – met het oog op de ontwikkeling van een praktisch instrument (doel 2) – de vragen gereduceerd tot één item per factor of construct, terwijl dat uitgebreider was bij scan 2. Dat zorgt op de letter genomen voor een psychometrisch conflict. Toch hebben we erover gewaakt om het construct uit scan 2 te bewaren in scan 3. Het reduceren van een construct tot 1 item hoeft op zich geen probleem te zijn, indien het duidelijk genoeg is. Dat hebben we ook op die manier toegepast. Toch blijft het aangewezen om de vergelijking van de resultaten uit scan 2 en 3 te interpreteren binnen deze beperkte context.

Een andere limitatie is de timing van het onderzoek in bijlage. Zoals aangegeven op de tijdslijn in de leeswijzer, viel de looptijd van dit O&O-traject niet gelijk met de uitrol van het XR-actieplan. Zo startte de eigenlijke uitrol van de XR-uitlendendienst en dus ook de XR Academy en voor een deel bepaalde activiteiten van het Lerend Netwerk XR pas vanaf 1 september 2023. Bepaalde resultaten, bijvoorbeeld prototype 1, de Vlaanderenbrede bevraging, werd reeds in april/mei 2023 afgenomen, dus voordat er een grootschalige uitrol kwam van de XR-koffers. Bovendien werd de laatste bevraging afgenomen in mei 2024. Dit betekende dat de scholen amper 9 maanden binnen het XR-actieplan hebben kunnen opereren. Daar zijn schoolvakanties en examenperiodes nog niet in meegerekend. Een echte effect- of impactmeting was dus niet mogelijk binnen deze periode. De reikwijdte van onze resultaten en bevindingen moet dan ook genuanceerd worden begrepen binnen deze beperkte onderzoekscontext.

Tot slot waren we voor sommige onderzoeksvragen als onderzoekers **afhankelijk van andere partijen** en organisaties voor het aanleveren van data voor verdere analyse. Ondanks de vele pogingen van de onderzoekers en mede door de context van uitvoering van bepaalde acties door de partnerorganisaties, konden we bepaalde data niet verkrijgen. Dit levert bij sommige deelvragen een onvolledig beeld op. We erkennen dit als onderzoekers en stellen dat ook hier de resultaten met de nodige omzichtigheid, rekening houdend met de beperkingen van onvolledige datasets, moeten worden begrepen.

Belangenconflict

Dit O&O-project is tot stand gekomen door een samenwerking van vijf hogescholen, onder leiding van de Universiteit Gent. De vijf hogescholen, i.c. Howest, HOGent, Thomas More, Hogeschool PXL en Hogeschool UCLL, waren alle ook betrokken bij de uitvoering van bepaalde acties of pijlers in het XR-actieplan, zoals het Lerend Netwerk XR en/of de XR Academy. Hierdoor kon een mogelijk belangenconflict ontstaan, waarbij de onderzoekers tegelijk rechter en partij spelen: ze moesten hun eigen acties evalueren. We waren ons als onderzoekers terdege bewust van dit mogelijk conflict en hebben dan ook proactief een aantal voorzieningen getroffen. Zo werd **Universiteit Gent als objectieve en neutrale opdrachtgever** aangesteld. Alle onderzoeksacties en analyses die verband hielden met de evaluatie van de acties binnen het XR-actieplan werden enkel door medewerkers van de UGent uitgevoerd. Op die manier was enige beïnvloeding onmogelijk. Bijkomend werden bij andere onderzoeksacties, zoals interviews van medewerkers van het Lerend Netwerk XR, de XR Academy of de RTCs gehouden door **onderzoekers uit de andere provincie dan de eigen hogeschool**. Ook dat zorgde voor een reductie van mogelijke bias. Tot slot verwijzen we uiteraard naar de **deontologische houding** die onderzoekers automatisch aan de dag leggen. Wie aan wetenschappelijk onderzoek meewerkt, heeft de plicht om objectief en neutraal te zijn. Dat werd dan ook consequent toegepast en gemonitord door de opdrachtgever, i.c. Universiteit Gent.



Dank aan de respondenten

Dit eindrapport van de onderzoeks- en ontwikkelopdracht verbonden aan het Vlaamse XR-actieplan biedt inzicht in de huidige stand van zaken rond XR als leertechnologie binnen het Vlaamse onderwijs met dubbele finaliteit en/of arbeidsmarktfinaliteit en in welke mate vooropgestelde acties van pijlers binnen het XR-actieplan gerealiseerd zijn, bijgedragen hebben tot XR-integratie op de klasvloer en hoe de eindgebruikers in de scholen deze acties hebben ervaren. Daarnaast resulteerde deze opdracht in een screeningsinstrument met bijhorende feedback-en inspiratiegids voor scholen dat toelaat toe te werken naar een visiegedreven XR-beleid op maat van de school rekening houdend met de noodzakelijke randvoorwaarden voor een succesvolle implementatie. De onderzoekers zijn zich bewust van de drukke onderwijsbeleidsagenda waarmee scholen naar aanleiding van de vernieuwde leerplannen mee werden geconfronteerd de voorbije projectperiode en waarbij onderwijsinnovatieprocessen zoals de integratie van XR niet steeds als prioritair konden worden beschouwd. De onderzoekers willen daarom alle gesprekspartners expliciet bedanken om in deze periode toch tijd te maken voor het herhaaldelijk invullen van de verschillende prototypes van het screeningsinstrument en de deelname aan de interviews en/of focusgroepen.



Bronnen

- Alfalalah, S. F. M. (2018). Perceptions toward adopting virtual reality as a teaching aid in information technology. *Education and Information Technologies*, 23, 2633–2653. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9734-2>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology: Theory & Practice*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Boel, C. (2023). Mobile immersive virtual reality in secondary education: From affordances to implementation (Unpublished doctoral dissertation). Ghent University, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Ghent, Belgium.
- Boel, C., & Dekeyser, K. (2021). Adviesnota XR in onderwijs (Niet-gepubliceerd adviesrapport).
- Boel, C., Dekeyser, K., Lemal, M., Rotsaert, T., Valcke, M., Schellens, T., & Struyf, D. (2024). Towards a framework for a nation-wide implementation of augmented, virtual and mixed reality in K-12 technical and vocational education. *TechTrends*, 68, 295–306. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00925-y>
- Boel, C., Rotsaert, T., Valcke, M., Rosseel, Y., & Struyf, D. (2023a). Are teachers ready to immerse? Acceptance of mobile immersive virtual reality in secondary education teachers. *Research in Learning Technology*, 31. <https://doi.org/10.25304/rlt.v31.2855>
- Boel, C., Rotsaert, T., Valcke, M., Rosseel, Y., Vanhulsel, A., & Schellens, T. (2023b). Are students ready to be immersed? Acceptance of mobile immersive virtual reality by secondary education students. In M.-L. Bourquet, J. Krüger, D. Pedrosa, A. Dengel, A. Peña-Rios, & J. Richter (Eds.), *Conference proceedings of the 2023 9th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN)* (pp. 84–95). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-47328-9>
- Chen, C., Chen, L., Shen, N., Luo, C., Wang, R., Fang, H., ... & Hei, Z. (2021). The use of virtual reality to reduce stress among night-shift anesthesiologists: Study protocol for a crossover trial. *Trials*, 22, 1–7.
- Creswell, J. W. (2014). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson Education Limited.
- Desmet, E. (2023). Teamgerichte ICT-coördinatie op school.
- Education Endowment Foundation. (2021). Effective professional development. Education Endowment Foundation. Retrieved from <https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/guidance-reports/effective-professional-development>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2015). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 255–272. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1078254>
- Extended Reality in de klas. (n.d.). Vlaamse Overheid. <https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/onderwijspersoneel/van-basis-tot-volwassenenonderwijs/lespraktijk/extended-reality-in-de-klas>
- Han, J., Zheng, Q., & Ding, Y. (2021). Lost in virtual reality? Cognitive load in high immersive VR environments. *Journal of Advances in Information Technology*, 12(4).
- Horvers, A., & Uerz, D. (2020). Bouwstenen voor effectieve docentprofessionalisering in het hoger onderwijs gericht op onderwijsinnovatie met ICT. Utrecht: Versnellingsplan Onderwijsinnovatie met ICT.
- Heymans, P. J., Godaert, E., Elen, J., Van Braak, J., & Goeman, K. (2018). MICTIVO2018: Monitor voor ICT-integratie in het Vlaams onderwijs: Eindrapport van O&O-opdracht: Meting ICT-integratie in het Vlaamse Onderwijs (MICTIVO). Leuven/Gent: KU Leuven/Universiteit Gent.
- Jang, J., Ko, Y., Shin, W. S., & Han, I. (2021). Augmented reality and virtual reality for learning: An examination using an extended technology acceptance model. *IEEE Access*, 9, 6798–6809.
- Jensen, L., & Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1515–1529. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9673-5>
- Kenniscentrum Digisprong. (2023). Digisnap. <https://www.vlaanderen.be/kenniscentrum-digisprong/tools/digisnap>



- Kennisnet. (2023). Vier in balans: Een betrouwbaar houvast bij keuzes voor ICT-inzet. <https://www.kennisnet.nl/beleid-en-organisatie/vier-in-balans-een-betrouwbaar-houvast-bij-keuzes-voor-ict-inzet/>
- Khukalenko, I., Kaplan-Rakowski, R., An, Y., & Iushina, V. (2022). A large-scale study on teachers' perceptions on the use of virtual reality for education. *Education and Information Technologies*, SSRN, <https://ssrn.com/abstract=4074142>.
- Kline, R. (2013). Assessing statistical aspects of test fairness with structural equation modelling. *Educational Research and Evaluation*, 19. <https://doi.org/10.1080/13803611.2013.767624>
- Kolb, L. (2011). Triple E framework. University of Michigan, School of Education.
- Lerend netwerk VR en AR in secundair onderwijs. (n.d.). Koning Boudewijnstichting. <https://kbs-frb.be/nl/lerend-netwerk-vr-en-ar-secundair-onderwijs>
- McKenney, S. E., & Reeves, T. C. (2018). Conducting educational design research. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315105642>
- Merchie, E., Tuytens, M., Devos, G., & Vanderlinde, R. (2016a). Evaluating teachers' professional development initiatives: Towards an extended evaluative framework. *Research Papers in Education*, 33(2), 143–168. <https://doi.org/10.1080/02671522.2016.1271003>
- Merchie, E., Tuytens, M., Devos, G., & Vanderlinde, R. (2016b). Hoe kan je de impact van professionalisering voor leraren in kaart brengen? Departement Onderwijs en Vorming.
- Mystakidis, S., Christopoulos, A., & Pellas, N. (2022). A systematic mapping review of augmented reality applications to support STEM learning in higher education. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1883–1927.
- Nota van de Vlaamse regering 794 (2020–2021) nr.1 | Vlaams Parlement. (n.d.). Vlaams Parlement. <https://www.vlaamsparlement.be/nl/parlementaire-documenten/parlementaire-initiatieven/1514675>
- Profacts. (2024). MICTIVO-4. Monitor voor ICT-integratie in het Vlaamse onderwijs 2023. Eindrapport van overheidsopdracht.
- Porter, W. W., Graham, C. R., Spring, K. A., & Welch, K. R. (2014). Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation. *Computers & Education*, 75, 185–195.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2018). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Rogers, E. M. (1995). Diffusion of innovations (4th ed.). Free Press.
- Selwyn, N. (2016). Education and technology: Key issues and debates (2nd ed.). Bloomsbury Publishing.
- Tondeur, J., Van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2016). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology*.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Vlaamse Onderwijsinspectie. (n.d.). Het referentiekader voor onderwijskwaliteit (het OK). Geraadpleegd op 23 maart 2023, van <https://www.onderwijsinspectie.be/nl/het-referentiekader-voor-onderwijskwaliteit-het-ok>
- Vlaamse Overheid. (2021, May 11). Van kwetsbaar naar weerbaar. Deel 1. Beter leren, beter voelen. <https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/van-kwetsbaar-naar-weerbaar-deel-1-beter-leren-beter-voelen>
- Vlaamse Regering. (2021). Vlaamse veerkracht: Relanceplan Vlaamse Regering. <https://www.vlaanderen.be/publicaties/relanceplan-vlaamse-regering-vlaamse-veerkracht>
- Vlaamse Veerkracht. (n.d.). Vlaanderen. <https://www.vlaanderen.be/vlaamse-regering/vlaamse-veerkracht#achtergrond>
- XR Association. (2024). Insights from teachers on the future of XR for education. XR Association. Retrieved from <https://xra.org/research/insights-from-teachers-on-future-of-xr-for-education/>
- Zamiri, M., & Esmaili, A. (2024). Methods and technologies for supporting knowledge sharing within learning communities: A systematic literature review. *Administrative Sciences*, 14(1), 17. <https://doi.org/10.3390/admsci14010017>



Bijlagen

- I. Literatuurstudie XR in beroepsgericht en technisch onderwijs
- II. Overzicht constructen en items
- III. Interviewleidraad scholen
- IV. Informatie- en toestemmingsformulier
- V. Codeboek interviews scholen
- VI. Interviewleidraad focusgroepen
- VII. Rapport XR-scan
- VIII. Feedback- en inspiratiegids
- IX. Formulier pijlers XR-actieplan
- X. Interviewleidraad pijlers XR-actieplan
- XI. Lijst van softwareapplicaties

BIJLAGEN



XR in beroepsgericht en technisch onderwijs. Een literatuurstudie naar aanbevelingen uit empirisch onderzoek.

Carl Boel¹, Tijs Rotsaert², Stéphanie Vanneste², Charlotte Paulyn³, Charlotte Larmuseau⁴, Bart Boelen⁵, Vincent Vanrusselt⁶, Tammy Schellens²

¹ Thomas More Mechelen, Departement Digital Media Experiences

² Universiteit Gent, Vakgroep Onderwijskunde, onderzoeksgroep Edum@st

³ HoGent, departement Lerarenopleiding & Research Centre for Learning in Diversity

⁴ HoWest, onderzoeksgroep HIT-lab

⁵ UCLL-hogeschool, Research & Expertise, dienst Education & Development

⁶ PXL-hogeschool, Centrum Digitaal Leren

1 Abstract

Door de technologische vooruitgang groeit de populariteit extended reality (XR), ook in onderwijs. Steeds meer scholen en leerkrachten gaan aan de slag met augmented, mixed, en virtual reality. Ook binnen het Vlaamse onderwijs kent XR een sterke opmars. Toch is er nood aan richtlijnen om de mogelijke voordelen van XR voor onderwijs tot zijn recht te laten komen. In deze literatuurstudie gingen we op zoek naar inzichten uit empirisch onderzoek binnen het secundair technisch- en beroepsgericht onderwijs, die de praktijken binnen het Vlaamse onderwijs, in de context van het XR-Actieplan kunnen gidsen. Op basis van een scoping review vonden we 15 relevante studies die we systematisch analyseerden. Verschillende conclusies worden geformuleerd, samen met verdere onderzoeksaanbevelingen.

Kernwoorden: extended reality, technisch- en beroepsgericht onderwijs, scoping review, secundair onderwijs

2 Inleiding

Extended reality (XR) is een koepelterm voor augmented reality (AR), mixed reality (MR) en virtual reality (VR) en samen worden ze 'immersieve technologieën' genoemd, omdat ze de gebruiker onderdompelen ('immerse') in een andere (deels) virtuele wereld (European Commission et al., 2023). Bij augmented reality wordt via een 'smart device', zoals een smartphone of tablet, een digitale laag gelegd over de werkelijkheid (Akçayir & Akçayir, 2017). Eén van de bekendste voorbeelden is Pokémon Go (Niantic, 2018). Nauw verwant met AR is mixed reality, waarbij er ook een digitale laag over de werkelijkheid wordt gelegd, maar in tegenstelling tot AR, wordt de werkelijkheid ook herkend (via scanning) en wordt de digitale laag op die werkelijkheid afgestemd (Maas & Hughes, 2020). Deze geavanceerde technologie wordt bijvoorbeeld door operators bij Airbus gebruikt, waarbij digitale instructies op de Hololens-bril worden getoond om hun onderhoudswerken te sturen en te ondersteunen (Microsoft, 2019). Terwijl er bij AR en MR nog connectie is met de

werkelijkheid rondom de gebruiker, is die wisselwerking helemaal weg bij virtual reality (Luo et al., 2021). Studenten oefenen bijvoorbeeld in een virtueel chemielokaal, zonder dat er ook een fysieke tegenhanger is (Mayer et al., 2022).

Doordat de XR-technologieën steeds gebruiksvriendelijker, performanter en goedkoper worden, worden ze meer en meer gebruikt, in een diversiteit van domeinen, zoals sport, cultuur, gezondheidszorg, architectuur, en ook onderwijs (di Natale et al., 2020; Hamilton et al., 2021).

2.1 Extended reality in onderwijs

Verschillende studies hebben gewezen op de potentiële voordelen ('affordances', Dalgarno & Lee, 2010; Shin, 2017) van extended reality voor onderwijs. Zo kunnen scholen kosten besparen door XR-leerapplicaties te ontwikkelen, in plaats van dure machines aan te kopen of dure grondstoffen te verspillen; leerkrachten kunnen hun leerlingen meer leerkansen geven doordat ze niet beperkt zijn in beschikbare tijd, plaats of leermiddelen; leerlingen kunnen bovendien oefenen in veilige omstandigheden waarbij fouten maken geen ernstige gevolgen heeft voor zichzelf, anderen of voor de installaties waarop ze oefenen; leerlingen worden bovendien sterk geactiveerd in deze XR-leerapplicaties door de hoge mate van interactiviteit (Cao & Hsu, 2022; di Natale et al., 2020; Kaplan et al., 2021; Kavanagh et al., 2017). Andere studies wijzen ook op het voordeel van XR-technologie om te simuleren wat in het echte leven onmogelijk is (bijvoorbeeld reizen naar de ruimte of terug in de geschiedenis) of te gevaarlijk (Kavanagh et al., 2017; di Natale et al., 2020). Tot slot zorgt de 3D-visualisatie, die vaak interactief is, ook voor een betere verwerking van de leermaterialen (di Natale et al., 2020). Heel wat meta-analyses hebben gewezen op deze voordelen, maar daarnaast ook aangetoond dat XR-technologieën een effectieve meerwaarde hebben (Kaplan et al., 2020; Luo et al., 2021; Wu et al., 2020), hoewel die meerwaarde wel meestal afhangt van hoe de XR-applicatie in de les wordt ingebed (Mayer et al., 2023).

De mogelijke voordelen van XR-technologieën zijn in het bijzonder interessant voor scholen met een technisch- of beroepsgericht profiel, waarbij praktijklessen een belangrijk onderdeel vormen binnen de opleiding. Echter, de organisatie van deze praktijklessen vormt vaak een uitdaging voor deze scholen wegens hoge kosten en beperkingen in tijd, ruimte en leermiddelen. XR-technologieën kunnen mee een antwoord bieden op deze uitdagingen.

2.2 Probleemstelling en onderzoeksvragen

De specifieke context van technische en beroepsgerichte scholen, samen met de nood aan richtlijnen over hoe XR op een effectieve manier te implementeren (o.a. Mayer et al., 2022; Southgate et al., 2019) in de context van het XR-Actieplan in Vlaanderen (Boel et al., 2023) gaf aanleiding tot deze literatuurstudie. We gingen op zoek naar inzichten uit de wetenschappelijke literatuur over het gebruik van extended reality in technisch- en beroepsgericht onderwijs. Concreet stelden we zes onderzoeksvragen:

- ☐ OV1: welke vakinhouden werden behandeld?
- ☐ OV2: welke types van VR en AR werden gebruikt?
- ☐ OV3: wat waren de doelstellingen van de studies?
- ☐ OV4: welke methodes werden gebruikt?
- ☐ OV5: welke meetinstrumenten werden gebruikt?

- OV6: wat zijn de belangrijkste resultaten en aanbevelingen?

3 Methodologie

Om tegemoet te komen aan de opdracht geformuleerd door het Departement van Onderwijs en om een antwoord te bieden op de onderzoeksvragen, volgden we de systematisch aanpak van een scoping review. We namen daarvoor het framework van Arksey and O'Malley (2005). Dit framework bestaat uit 5 opeenvolgende fases: onderzoeksvragen bepalen, relevante studies zoeken, studies selecteren, de studies indexeren, en de resultaten samenbrengen en rapporteren. We zullen hieronder de verschillende fases verder toelichten en uitwerken.

3.1 Fase 1: onderzoeksvragen bepalen

De primaire opdracht van deze studie was om na te gaan welke kennis er bestond over XR in technisch en beroepsgericht onderwijs. Dit werd niet verder bepaald, dus formuleerden we verschillende onderzoeksvragen om deze opdracht te operationaliseren. De zes onderzoeksvragen zijn: welke vakinhouden werden behandeld? (OV1), welke types van AR, MR en VR werden gebruikt? (OV2), wat waren de doelstellingen van de studies? (OV3), welke methodes werden gebruikt? (OV4), welke meetinstrumenten werden gebruikt? (OV5), en wat zijn de belangrijkste resultaten en aanbevelingen uit de studies? (OV6) Op deze manier konden we niet alleen een antwoord bieden op de concrete opdracht met een focus op praktische aanbevelingen, maar tegelijkertijd ook hiaten in de literatuur identificeren.

3.2 Fase 2: relevante studies zoeken

Een scoping review wil zo breed mogelijk evidentie samenbrengen. We doorzochten daarom de 3 grootste onderzoeksdatabases: Web of Science (Clarivate), Scopus (Elsevier) en Eric (EBSCO).

We combineerden verschillende zoekopdrachten om opnieuw zo breed mogelijk te zoeken.

Voor immersive virtual reality zochten we op: "virtual reality" AND "HMD" OR "immersive virtual reality", OR "immersive learning" OR "immersive training", AND "middle school" OR "high school" OR "secondary education" OR "K-12", AND "technical education" OR "vocational education" OR "technical school" OR "vocational school"

Voor augmented reality namen we: "augmented reality", AND "middle school" OR "high school" OR "secondary education" OR "K-12", AND "technical education" OR "vocational education" OR "technical school" OR "vocational school"

Voor mixed reality zochten we op: "mixed reality", AND "middle school" OR "high school" OR "secondary education" OR "K-12", AND "technical education" OR "vocational education" OR "technical school" OR "vocational school"

3.3 Fase 3: studies selecteren

Voor immersive virtual reality vonden we in totaal 25 studies, waarvan 16 in Eric, 8 in Scopus en 1 in Web of Science. Voor augmented reality vonden we in totaal 26

studies, waarvan 9 in Eric, 10 in Scopus en 7 in Web of Science. Voor mixed reality vonden we slechts 1 studie in Web of Science.

Sommige studies kwamen in verschillende databases voor, dus die dubbele resultaten werden verwijderd, wat resulteerde in een lijst van 26 studies.

We stelden enkele selectiecriteria voorop om relevante studies te selecteren (Tabel 1). Op basis van die criteria kwamen we tot een uiteindelijke lijst van 15 studies die verder werden geanalyseerd.

Tabel 1 Overzicht van inclusie- en exclusiecriteria

Criterium	Inclusie	Exclusie
Publicatiedatum	Vanaf 2018	Voor 2018
Taal	Engels of Nederlands	Andere talen
Type output	Tijdschriftartikel of conferentiebijdrage met minstens voorlopige resultaten	Studies zonder (minstens) voorlopige resultaten
Onderwijsniveau	Middelbaar onderwijs: middle school, junior high school, high school, senior high school, vocational school	Lager onderwijs, hoger onderwijs, of professionele context
Onderwijstype	Technisch of beroepsgericht onderwijs	Algemeen onderwijs
Technologie	Augmented, virtual of mixed reality	Andere technologieën

3.4 Fase 4: studies indexeren

Om de studies te kunnen analyseren, worden de verschillende studies geïndexeerd op basis van enkele criteria. Zo bekomen we een matrix die de lezer een duidelijk overzicht geeft en onderzoekers in staat stelt op resultaten te linken, samen te voegen en te interpreteren. De matrix met een gedetailleerd overzicht van de resultaten uit de verschillende studies is terug te vinden in bijlage 1.

3.5 Fase 5: resultaten samenbrengen en rapporteren

Op basis van de matrix uit bijlage 1 konden we de resultaten analyseren en synthetiseren. Dit wordt verder besproken in de volgende sectie.

4 Resultaten en discussie

In de bijlage werd een gedetailleerd overzicht voorzien van de resultaten van de geselecteerde studies. We zullen in deze sectie de belangrijkste resultaten bespreken en samenbrengen.

Aangezien er geen relevante studie voor mixed reality werden gevonden, zullen enkel augmented en virtual reality verder worden besproken.

Vooraleer in te gaan om de verschillende onderzoeksvragen, voorzien we een algemeen overzicht van de resultaten.

Van de 15 geselecteerde studies gebruiken 8 studies immersive virtual reality en 7 studies augmented reality. We vonden 3 conferentiebijdragen en 12 tijdschriftartikels. De oudste studies dateren uit 2018 (2 studies), 1 studie werd gepubliceerd in 2019, 2 studies in 2020, 4 studies in 2021, 5 studies in 2022 en de meest recente in 2023. Qua geografische locatie, komen er 2 studies uit België, 2 uit Noorwegen, 3 uit Taiwan, 4 uit Turkije, 2 uit China, 1 uit Indonesië en 1 uit Maleisië.

Algemeen is het aantal studies dat we vonden laag. Voor mixed reality konden we zelfs geen enkele studie terugvinden. Dit wijst op een duidelijk hiaat in de literatuur. We zien wel een lichte groei in het aantal studies. Voor mixed reality kan het tekort mogelijks te wijten zijn aan de hoge kostprijs van de MR-toestellen en het gebrek aan bruikbare content. Van de 15 studies komen er slechts 4 studies uit Europa, waarvan telkens 2 uit België en Noorwegen. Dit is een belangrijk tekort, aangezien de onderwijssystemen uit Europa in grote mate verschillen van die uit de andere landen. Meer onderzoek uit Europa is dus aangewezen.

4.1 OV1: welke welke vakinhouden werden behandeld?

Van de 8 studies over iVR behandelen 2 studies veiligheid in constructie (OHS), 2 aardrijkskunde, 1 biologie, 1 EHBO, 1 STEM en Industrie 4.0 en 1 Engelse communicatievaardigheden in de automotive industrie. 2 van deze studies focusen op een professionaliseringstraject voor docenten.

7 studies gebruikten AR en vakinhouden waren: biologie, technisch tekenen, veiligheid (OHS), aardrijkskunde, mak-up technieken en computer graphics. Er was één reviewstudie die verschillende onderwerpen omvatte, waaronder: magnetische velden in fysica, weeromstandigheden in aardrijkskunde en STEM.

Het is opvallend dat, hoewel verschillende studies hebben gewezen op een groot aantal affordances van AR en iVR voor onderwijsdoeleinden in onze doelgroep, slechts weinig studies ook effectief op deze vakinhouden focussen. We konden geen studies terugvinden over lassen, elektriciteit, bouw, mechanica, zorg (behalve het meer algemene EHBO), tuinbouw, automechanica... Er is dus duidelijk meer onderzoek nodig naar toepassingen binnen deze vakdomeinen, precies omdat de noden, maar ook kansen voor XR daar zo groot zijn.

4.2 OV2: welke types van AR en VR werden gebruikt?

7 van de 8 iVR studies gebruikten 3D computer-gegenereerde VR-beelden, 1 studie gebruikte 360° video's

Van de 7 AR studies werkten er 6 met mobiele toestellen (smartphone of tablet), 1 studie gebruikte location-based AR, een vaste opstelling op één bepaalde plaats in de werkruimte. Voor AR kiezen zowat alle studies voor Android-toestellen en ARCore, samen met Unity en in sommige gevallen Vuforia.

Binnen iVR zien we amper 1 studie over de mogelijkheden van 360° video, wat opvallend is. Toch zijn hier laagdrempelige kansen te vinden, aangezien leerkrachten zelf 360° video-opnames kunnen maken, terwijl 3D-VR de nodige codeer-ervaring vraagt.

Daarnaast werd er bij 3 studies nog gebruik gemaakt van iVR-toestellen die niet langer worden ondersteund, zoals Google Cardboard en Samsung Gear. Slechts 2 studies richtten zich op recente(re) iVR-brillen zoals Meta Quest2. Het gebrek aan studies met recente iVR-brillen werkt verstorend, aangezien deze toestellen nu in het

bereik zijn van onze doelgroep en er volop mee wordt geëxperimenteerd. De schaarste aan studies maakt het moeilijk om duidelijke richtlijnen voor implementatie op te stellen. Deze schaarste kan te wijten zijn aan het overgrote deel van de studies uit landen waar de nieuwe iVR-toestellen minder vlot toegankelijk zijn. Daarnaast zijn de meer recente iVR-brillen ook duurder, wat mogelijks een drempel kan zijn voor de scholen en dan vooral voor arbeidsmarktgerichte scholen die met grote kosten geconfronteerd worden voor de installatie van hun werkruimtes. Voor AR-toestellen zien we deels een gelijkaardig fenomeen, door het merendeel van Android-applicaties. Algemeen gezien zijn Android-smart devices minder duur in aankoop dan Apple-toestellen. Op zich hoeft dit geen groot probleem te zijn, aangezien het gebruik van de AR-toepassing niet in grote mate verschillend zal zijn op een Android- of Apple-toestel, behalve bij de ontwikkeling zelf.

4.3 OV3: wat waren de doelstellingen van de studies?

De geselecteerde studies kunnen op basis van hun doelstelling opgedeeld worden in 4 categorieën: design studies, media comparison studies, professionaliseringstrajecten voor docenten, review studie.

Designstudies richten zich op het ontwerpen van een bepaalde XR-applicatie om die daarna te testen op gebruikerstevredenheid en in sommige studies ook op effectiviteit. Sommige studies waren loutere case studies, maar sommige studies konden ook meer algemene ontwerpprincipes identificeren. We konden 4 designstudies vinden voor iVR en 3 voor AR.

De tweede categorie zijn de media comparison-studies, studies die het effect van een bepaald instructiemedium, in dit geval AR en VR, vergelijken met een controlegroep, om zo het effect van het gebruikte medium te meten. We vonden twee studie voor iVR en drie voor AR. 1 iVR studie vergeleek 3D iVR met 2D video, 1 iVR studie zette 360° video af tegen powerpointdia's. 1 AR-studie vergelijk AR met een handboek, een tweede studie met een e-book en een laatste met instructie via een trainer.

Twee iVR-studies waren gericht op het ontwikkelen van een professionaliserings-traject voor docenten. Zij hadden als doel om na te gaan of dit traject leidde tot meer kennis over iVR en meer zelfvertrouwen bij de docenten om hiermee in de klas aan de slag te gaan.

We vonden tot slot ook 1 reviewstudie, toegespitst op AR-leertoepassingen op Android-toestellen. Deze studie wilde ruimere uitspraken doen over het effect van AR over verschillende doelgroepen (van lager tot hoger secundair onderwijs) en voor verschillende vakdomeinen.

4.4 OV4: welke methodes werden gebruikt?

We zagen een grote mix van methodes die werden gebruikt. Grosso modo kunnen we een verschil maken tussen kwalitatieve studies, kwantitatieve studies en studies met een gemengde aanpak ('mixed methods'). Binnen de iVR-studies, vonden we 1 kwalitatieve iVR studie, 3 kwantitatieve studies en 4 gemengde studies.

4.5 OV5: welke meetinstrumenten werden gebruikt?

Voor het kwalitatieve luik werd er vooral gebruik gemaakt van interviews, focusgroepen en observaties, meestal in de idee van participatorisch design of om de post-testresultaten diepgaander te bestuderen.

Vragenlijsten waren veruit de meest gebruikte kwantitatieve aanpak. 1 studie gebruikte ook een (beperkte) EEG-meting.

Opvallend waren het beperkte gebruik van gevalideerde meetinstrumenten. Slechts 5 van de 15 studies gebruikten questionnaires die in eerder onderzoek gevalideerd werden. Ook het gebrek aan wetenschappelijk gefundeerde modellen om het onderzoek te voeren valt op. Opnieuw voldeden slechts 5 van de studies aan dit criterium. Twee studies voerden zelfs nog de idee van leerstijlen aan, terwijl dit ondertussen al achterhaald is. Toekomstige studies nemen best gefundeerde leermodellen en gevalideerde meetinstrumenten als basis.

4.6 OV6: wat zijn de belangrijkste resultaten en aanbevelingen?

Alle design-studies wezen uit dat de leerlingen de nieuwe leertechnologie positief evalueerden voor hun eigen leerproces en dat ze meer gemotiveerd waren om te leren. De studies concludeerden dat de nieuwe XR-leerapplicaties waardevol waren om in te zetten in het onderwijs. In sommige studies werden ook praktische richtlijnen gegeven voor het ontwerp van toekomstige XR-leerapplicaties. Boel et al. (2023) formuleren 19 designprincipes voor iVR leerapplicaties, waarvan de meest generalistische zijn: een virtuele representatie van de authentieke werkplek, een interactieve leerervaring, een tutorial in 2D-video binnen de 3D virtuele omgeving, een verhaal ('narrative') om de leerapplicatie te kaderen, een bibliotheek met verschillende scenario's die willekeurig door het systeem ('randomization') worden gekozen voor veel leerkansen, een tutorial binnen de VR-applicatie zelf, een validering van de technische vaardigheden van de gebruiker binnen de VR-leerervaring, de beperking van controller-knoppen tot één, automatische rotatie van de speler naar de leerinhoud na teleportatie, korte onmiddellijke feedback, visuele feedback door de situatie in de juiste positief te tonen, het blokkeren van de controller-knoppen tijdens uitleg of feedback, een beperking in tijd en interacties om de leerdoelen te bereiken, een permanent zicht op het leerproces via een polshorloge om zelfregulerend leren te stimuleren. Dahl et al. (2021) formuleren 7 ontwerpprincipes voor een effectieve 360° VR-ervaring met perspectiefwisseling: een participatorische ontwerpfase, een duidelijke lijst met vereisten vóór de ontwikkeling, een interactieve leerervaring met gebruik van gamificationelementen, een performante 360° video-setup, aandacht voor immersive storytelling-technieken, een duidelijk script voor de opnames, software om de 360° video's interactief te maken. Lu et al. (2018) vonden bewijs dat leerlingen nood hebben aan een duidelijk overzicht van de te bereiken doelstellingen binnen de iVR-leerapplicatie. De strategie van zelfontdekkend leren werkt averechts en leidt tot veel (irrelevante) afleiding, ten koste van het leerrendement. Bij de AR-applicaties wordt er nadruk gelegd op de nood om de virtuele objecten te laten roteren om hun as en om ze te kunnen vergroten en te verkleinen, en bijkomende informatie via aanklikbare tekstpanelen worden gesuggereerd (Arslan et al., 2020).

Binnen de media comparison-studies vergeleek 1 studie (Makransky & Mayer, 2022) 3D iVR met 2D video, waarbij de iVR-groep significant beter scoorde op alle criteria: leerrendement, leep plezier, interesse en langetermijngeheugen. Een andere iVR-studie (Chen et al., 2022) vergeleek 360° video's met powerpointdia's en ook hier scoorde de iVR-groep significant beter voor kennis, motivatie en tevredenheid.

Opvallend, in deze laatste studie waren deze resultaten sterker voor leerlingen met weinig tot gemiddelde voorkennis. Eén AR-studie vergeleek AR met een handboek, maar dit leidde niet tot betere leerresultaten, enkel de motivatie in de AR-groep was hoger (Baltaci et al., 2022). De twee andere AR-studies kwamen wel tot betere leerresultaten (Hülagü et al., 2018; Lee et al., 2021). De laatste studie vond ook significant betere resultaten voor zelfvertrouwen ('self-efficacy') en cognitieve belasting.

Twee iVR-studies richtten zich op de ontwikkeling van een professionaliseringstraject voor docenten (Akgunduz et al., 2021; Geng et al., 2021). Ook al had dit positieve effecten op de kennis, toch rapporteerden de docenten dat ze zich nog onvoldoende voorbereid voelden om hiermee aan de slag te gaan in de klas. Dit geldt vooral voor vrouwelijke leerkrachten, leerkrachten ouder dan 40 jaar en leerkrachten met weinig iVR-ervaring (Geng et al., 2021). Er werden verschillende aanbevelingen gedaan, zoals het voorzien van meer oefenkansen via een technische opleiding, meer tijd en ruimte in het curriculum, ondersteuning vanuit het schoolbeleid (Akgunduz et al., 2021; Geng et al., 2021), een stabiele WiFi-verbinding en begeleiding bij de didactische implementatie van de nieuwe iVR-technologie in de klas (Geng et al., 2021).

De reviewstudie (Annafi et al., 2019) tot slot wees op de positieve resultaten van AR voor de motivatie en het leerplezier van de leerlingen en was voorzichtig positief over het rendement voor kennisconstructie door de positieve resultaten in 4 van de 30 studies.

5 Conclusie

Deze literatuurstudie had tot doel om zicht te krijgen op de state of art van XR in technisch en beroepsgericht onderwijs. Na het doorzoeken van de databases van Web of Science, Scopus en Eric konden we 20 artikels vinden, waarvan uiteindelijk 15 studies aan onze criteria voor analyse voldeden. We vonden 8 artikels voor immersive virtual reality, 7 voor augmented reality en geen enkele studie voor mixed reality. We konden de studies onderverdelen in 4 categorieën: design studies, media comparison studies, professionaliseringsinitiatieven en 1 review studie. Algemeen vonden we positieve resultaten die de kansen van XR voor technisch en beroepsgericht onderwijs ondersteunen. Echter, de schaarste aan artikels, samen met het gebrek aan kwalitatieve onderzoeksmethoden maken generalisaties en duidelijke aanbevelingen moeilijk. We konden wel enkele ontwerpprincipes terugvinden, die kunnen gebruikt worden als leidraad voor toekomstige XR-leerapplicaties.

6 Referenties

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Akgunduz, D., & Mesutoglu, C. (2021). Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education for Industry 4.0 in Technical and Vocational High Schools: Investigation of

- Teacher Professional Development. *Science Education International*, 32(2), 172–181.
<https://doi.org/10.33828/sei.v32.i2.11>
- Annafi, A., Hakim, D. L., & Rohendi, D. (2019). Impact of using augmented reality applications in the educational environment. *Annual Conference of Science and Technology*, 1375(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1375/1/012080>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice*, 8(1), 19–32.
<https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Arslan, R., Kofoğlu, M., & Dargut, C. (2020). Development of augmented reality application for biology education. *Journal of Turkish Science Education*, 17(1), 62–72.
<https://doi.org/10.36681/tused.2020.13>
- Baltacı, Ş., & Çetin, S. (2022). The Effect of Augmented Reality on Achievement and Spatial Visualization Skills in Technical Drawing Course. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 7(2), 250–259. <https://doi.org/10.53850/joltida.1047477>
- Boel, C., Dekeyser, K., Lemal, M., Rotsaert, T., Valcke, M., Schellens, T., & Struyf, D. (2023). Towards a Framework for a Nation-Wide Implementation of Augmented, Virtual and Mixed Reality in K-12 Technical and Vocational Education. *TechTrends*.
<https://doi.org/10.1007/s11528-023-00925-y>
- Boel, C., Rotsaert, T., Valcke, M., Vanhulsel, A., & Schellens, T. (2023). Applying educational design research to develop a low-cost, mobile immersive virtual reality serious game teaching safety in secondary vocational education. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10639-023-12126-4>
- Boel, C., Rotsaert, T., Vleeschouwer, N., Valcke, M., Struyf, D., & Schellens, T. (n.d.). SAVR – Design and Evaluation of an Immersive Virtual Reality Serious Game on Hazard Perception in Technical and Vocational Education. *Proceedings of the 2022 Immersive Learning Research Network*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.23919/iLRN55037.2022.9815899>
- Cao, X., & Hsu, Y. (2022). Systematic review and meta-analysis of the impact of virtual experiments on students' learning effectiveness. *Interactive Learning Environments*.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2072898>
- Chen, H. L., & Liao, Y. C. (2022). Effects of Panoramic Image Virtual Reality on the Workplace English Learning Performance of Vocational High School Students. *Journal of Educational Computing Research*, 59(8), 1601–1622.
<https://doi.org/10.1177/0735633121999851>
- Dahl, T. L., Storlykken, O., & Røssehaug, B. H. (2021). Exploring Perspective Switching in Immersive VR for Learning First Aid in Lower Secondary Education. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12770 LNCS, 301–316. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77599-5_22
- Dalgarno, B., & Lee, M. J. W. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 10–32.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x>
- Di Natale, A. F., Repetto, C., Riva, G., & Villani, D. (2020). Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A 10-year systematic review of empirical research. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2006–2033. <https://doi.org/10.1111/bjet.13030>
- European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, Boel, C., Dekeyser, K., Depaepe, F., et al. (2023). Extended reality:

opportunities, success stories and challenges (health, education).

<https://data.europa.eu/doi/10.2759/121671>

- Geng, J., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., & Luk, E. T. H. (2021). Understanding the pedagogical potential of Interactive Spherical Video-based Virtual Reality from the teachers' perspective through the ACE framework. *Interactive Learning Environments*, 29(4), 618–633. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1593200>
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: A systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education*, 8, 1–32. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-2>
- Hülagü, R. (2018). Using augmented reality (AR) in vocational education programs to teach occupational health and safety (OHS). *Design and Technology Education: An International Journal*, 26(2), 14–27. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1300028>
- Kaplan, A. D., Cruik, J., Endsley, M., Beers, S. M., Sawyer, B. D., & Hancock, P. A. (2021). The effects of virtual reality, augmented reality, and mixed reality as training enhancement methods: A Meta-analysis. *Human Factors*, 63(4), 706–726. <https://doi.org/10.1177/0018720820904229>
- Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B., & Plimmer, B. (2017). A systematic review of virtual reality in Education. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 85–119. <http://www.learntechlib.org/p/182115/>
- Lee, C. J., & Hsu, Y. (2021). Sustainable education using augmented reality in vocational certification courses. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/su13116434>
- Lu, C.-M., Wu, P.-L., Cheng, Y.-M., & Lou, S.-J. (2018). Effects on Patterns of Learning-support Design in Immersive Virtual Reality System. *Journal of Information Hiding and Multimedia Signal Processing*, 9(5). Work-in-Progress—Microscopic Immersion: Dive into the Subcellular Journey. <https://bit.kuas.edu.tw/~jihmsp/2018/vol9/JIH-MSP-2018-05-023.pdf>
- Luo, H., Li, G., Feng, Q., Yang, Y., & Zuo, M. (2021). Virtual reality in K-12 and higher education: A systematic review of the literature from 2000 to 2019. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(3), 887–901. <https://doi.org/10.1111/jcal.12538>
- Maas, M. J., & Hughes, J. M. (2020). Virtual, augmented and mixed reality in K–12 education: A review of the literature. *Technology Pedagogy and Education*, 29(2), 231–249. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1737210>
- Makransky, G., & Mayer, R. E. (2022). Benefits of Taking a Virtual Field Trip in Immersive Virtual Reality: Evidence for the Immersion Principle in Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, 34(3), 1771–1798. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09675-4>
- Mayer, R. E., Makransky, G., & Parong, J. (2022). The Promise and pitfalls of learning in immersive virtual reality. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1–10. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2108563>
- Microsoft (2019). Airbus drives innovation and accelerates production with azure mixed reality and HoloLens 2 [video]. <https://youtu.be/lxjC4Z05qh8?feature=shared>
- Niantic (2018). Pokémon Go. <https://www.pokemon.com/nl/app/pokemon-go>
- Nidhom, A. M., Putra, A. B. N. R., Smaragdina, A. A., Dyah, K. N. G., Habibi, M. A., & Yunus, J. M. (2022). The Integration of Augmented Reality into MOOC's in Vocational Education

- to Support Education 3.0. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 16(3), 20–31. <https://doi.org/10.3991/IJIM.V16I03.28961>
- Shin, D. H. (2017). The role of affordance in the experience of virtual reality learning: Technological and affective affordances in virtual reality. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1826–1836. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.05.013>
- Southgate, E., Smith, S. P., Cividino, C., Saxby, S., Kilham, J., Eather, G., Scevak, J., Summerville, D., Buchanan, R., & Bergin, C. (2019). Embedding immersive virtual reality in classrooms: Ethical, organisational and educational lessons in bridging research and practice. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 19, 19–29. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.10.002>
- Widiaty, I., Ana, A., Kuswardhana, D., Achdiani, Y., & Rifqi Mubaroq, S. (2021). Development of Augmented Reality Technology in Vocational School: A Socio-Technical Curriculum Framework. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(4), 3094–3103. http://jestec.taylors.edu.my/Vol%2016%20Issue%204%20August%202021/16_4_24.pdf
- Wu, B., Yu, X., & Gu, X. (2020). Effectiveness of immersive virtual reality using head-mounted displays on learning performance: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 51, 1991–2005. <https://doi.org/10.1111/bjet.13023>
- Xiao, J., Cao, M., Li, X., & Hansen, P. (2020). Assessing the effectiveness of the augmented reality courseware for starry sky exploration. *International Journal of Distance Education Technologies*, 18(1), 19–35. <https://doi.org/10.4018/IJDET.2020010102>

Bijlage 2

Constructen met bijhorende items

(verwijderde items)

XR beleid

stelling_1 Onze school heeft een uitgewerkt XR-beleidsplan.

stelling_2 Onze school heeft een duidelijke visie omtrent educatief XR-gebruik.

stelling_4 Onze school maakt afspraken over het gebruik van XR in de klas.

stelling_5 Onze school stimuleert leraren in het educatief gebruik van XR.

stelling_6 Onze school moedigt leraren aan om professionaliseringsactiviteiten rond XR te volgen buiten de school

stelling_7 Onze school ondersteunt leraren in het uitwisselen van XR-materialen binnen de school (bv. hardware, software, leermiddelen, ...).

stelling_8 Onze school ondersteunt leraren, binnen de school, in het uitwisselen van ervaringen met betrekking tot het gebruik van XR in hun lessen.

stelling_9 Onze school ondersteunt leraren in het educatief gebruik van XR door het organiseren van professionaliseringsactiviteiten binnen de school/scholengemeenschap (bijvoorbeeld door een externe dienstverstrekker uit te nodigen of door de eigen ICT-coördinator).

stelling_10 Onze school biedt didactische ondersteuning aan wanneer XR wordt ingezet in de les.

stelling_11 Onze school biedt technische ondersteuning aan wanneer XR wordt ingezet in de les.

stelling_12 Onze school verwacht dat leraren zelf uitzoeken hoe ze XR kunnen gebruiken in de les.

stelling_13 Onze school verwacht dat collega-leraren elkaar didactische ondersteuning bieden als ze XR gebruiken in de les.

stelling_14 Onze school is van mening dat XR-technologie bedreigend is voor de kwaliteit van het onderwijs.

stelling_15 Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie leidt tot veiligere leersituaties.

stelling_16 Onze school voorziet financiële middelen om XR te integreren.

Professionalisering van uw team

Q35_17 Leraren van mijn school volgen geregeld (al dan niet online) professionaliseringsactiviteiten rond educatief gebruik van XR.

Q35_18 Leraren van mijn school volgen geregeld (al dan niet online) professionaliseringsactiviteiten om hun XR-competenties bij te spijkeren.

Q35_19 Leraren van mijn school proberen op de hoogte te blijven over alles wat met XR in het onderwijs te maken heeft.

Q35_20 Leraren van mijn school nemen zelf initiatieven om bij te leren over alles wat met XR en onderwijs te maken heeft.

Q35_21 Er is een professionaliseringsaanbod voor leraren over het technisch gebruik van XR.

Q35_22 Er is een professionaliseringssaanbod voor leraren over het pedagogisch- didactisch gebruik van XR.

Q35_23 Over het algemeen, is het professionaliserings aanbod voor leraren met betrekking tot XR toereikend.

Pedagogische-didactische competenties in het lerarenteam

competenties_lkrn_1 Mijn lerarenteam kan inschatten in welke leersituaties het gebruik van XR-technologie geschikt is.

competenties_lkrn_2 Mijn lerarenteam kan inschatten of bepaalde XR-toepassingen (software) geschikt zijn om in de les te gebruiken.

competenties_lkrn_3 Mijn lerarenteam kan lesmateriaal ontwikkelen en/of aanpassen zodat het geschikt is voor het gebruik van XR-technologie in de lessen.

competenties_lkrn_4 Mijn lerarenteam kan gebruik maken van XR-technologie om leerlingen voor te bereiden op realistische werksituaties bv. stage-activiteiten of op het werkveld).

competenties_lkrn_5 Mijn lerarenteam kan leerlingen aanleren hoe ze met vakspecifieke XR-softwareprogramma's kunnen werken (bv. leerlingen in de bouw leren hoe ze BIM modellen kunnen presenteren in AR).

competenties_lkrn_6 Mijn lerarenteam kan gebruik maken van XR-technologie om te differentiëren tussen leerlingen.

competenties_lkrn_7 Mijn lerarenteam kan gebruik maken van XR-technologie om leerlingen te motiveren voor een actief leerproces.

competenties_lkrn_8 Mijn lerarenteam kan gebruik maken van XR-technologie om samenwerkend leren te ondersteunen.

competenties_lkrn_9 Mijn lerarenteam kan gebruik maken van XR-technologie tijdens het evaluatieproces.

competenties_lkrn_10 Mijn lerarenteam kan XR-technologie gebruiken om leerlingen met een functiebeperking te ondersteunen.

competenties_lkrn_11 Mijn lerarenteam kan XR-technologie dankzij hun kennis en expertise, problemen met XR-technologie efficiënt oplossen.

XR Infrastructuur

perc_infrastructuur_1 Mijn school beschikt over voldoende XR-devices om XR te implementeren in de klaspraktijk.

perc_infrastructuur_2 Mijn school beschikt over voldoende XR-devices om de vooropgestelde lesdoelstellingen te bereiken.

perc_infrastructuur_3 Mijn school kan over voldoende XR-devices beschikken om XR-technologie te implementeren in de klaspraktijk.

perc_infrastructuur_4 In mijn school ondervinden leerkrachten vaak technische problemen wanneer zij met de XR-devices van school werken.

perc_infrastructuur_5 In mijn school krijgen de leerlingen voldoende toegang tot de XR-devices.

perc_infrastructuur_6 In mijn school krijgen de leraren voldoende toegang tot XR-devices.

perc_infrastructuur_7 In mijn school is er ruimte om de XR-devices op te laden; en te bewaren.

perc_infrastructuur_8 In mijn school verloopt de set-up van de XR-devices vlot.

perc_infrastructuur_9 In mijn school is de duurzaamheid van de XR-devices toereikend.

perc_infrastructuur_10 In mijn school is het netwerk/internet toereikend voor het gebruik van de XR-devices.

Attitudes en competenties van de leerkrachten

attitude_lkrn_1 Mijn lerarenteam is geïnteresseerd in het werken met XR-technologie voor educatieve doeleinden.

attitude_lkrn_2 Mijn lerarenteam wil zich informeren over de mogelijkheden van XR-technologie voor educatieve doeleinden.

attitude_lkrn_3 Mijn lerarenteam vindt het boeiend om met anderen over XR-technologie te praten voor educatieve doeleinden.

attitude_lkrn_4 Mijn lerarenteam vindt het boeiend om met anderen over XR-technologie te praten.

attitude_lkrn_5 Mijn lerarenteam vindt kennis van XR-technologie nuttig voor hun job.

attitude_lkrn_6 Mijn lerarenteam vindt XR-technologie gebruiksvriendelijk.

attitude_lkrn_7 Mijn lerarenteam wil zich professionaliseren in het gebruik van XR-technologie.

attitude_lkrn_8 Mijn lerarenteam vindt het gemakkelijk om vaardig te worden in het gebruik van XR-technologie.

attitude_lkrn_9 Mijn lerarenteam plant om in de toekomst gebruik te maken van XR-technologie.

attitude_lkrn_10 Mijn lerarenteam is ervan overtuigd dat lesdoelstellingen sneller kunnen bereikt worden door middel van XR-technologie.

attitude_lkrn_11 Mijn lerarenteam is ervan overtuigd dat lesdoelstellingen beter kunnen bereiken door middel van XR-technologie.

Attitudes en competenties van de leerlingen

compet_lijn_1 Mijn leerlingen kunnen met XR-technologie werken.

compet_lijn_2 Mijn leerlingen leren graag met behulp van XR-technologie.

compet_lijn_3 Mijn leerlingen kunnen zelfstandig oefeningen maken met behulp van XR-technologie.

compet_lijn_4 Mijn leerlingen kunnen creatief zijn met XR-technologie

compet_lijn_5 Mijn leerlingen kunnen hun lesdoelstellingen beter bereiken.

compet_lijn_6 Mijn leerlingen kunnen hun schooltaken beter uitvoeren met behulp van XR-technologie.

compet_lijn_7 Mijn leerlingen verwerven meer en sneller competenties wanneer ze XR-technologie gebruiken.

compet_II_n_8 Mijn leerlingen verwerven meer kennis wanneer ze toepassingen maken met behulp van XR-technologie.

Belang van de implementatie van XR-technologie

belang_en_effecten_1 Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie de betrokkenheid van de leerlingen op de leertaak verhoogt.

belang_en_effecten_2 Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie ervoor zorgt dat leerlingen de lesdoelstellingen beter bereiken.

belang_en_effecten_3 Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie de leraar ondersteunt om de lesdoelstellingen bij de leerlingen te bereiken.

belang_en_effecten_4 Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie authentieke leerervaringen kan bieden.

belang_en_effecten_5 Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie ervoor zorgt dat de leerlingen de lesdoelstellingen gemakkelijker kunnen linken met ervaringen uit het echte leven.

belang_en_effecten_6 Onze school is ervan overtuigd dat door het gebruik van XR-technologie de leerlingen betere resultaten behalen.

belang_en_effecten_7 Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie didactische mogelijkheden biedt die met andere technologie niet gerealiseerd kunnen worden.

belang_en_effecten_8 Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie sociale interactie stimuleert tijdens het leren.

belang_en_effecten_9 Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie de relatie tussen leraar en leerling verandert (bv. de mate van zelfstandigheid).

belang_en_effecten_10 Onze school is ervan overtuigd dat XR-technologie de leraren helpt het leerproces van leerlingen beter te begeleiden(bv. feedback geven).

Korte kadering studie:

Onlangs nam u deel aan onze vragenlijst waarin gepeild werd wat 'Virtual of Augmented Reality' of kortweg 'XR' kan bijdragen aan ons Vlaams onderwijs?

Op basis van deze resultaten nodigen we uw school graag uit om verder deel te nemen aan de verdiepende gesprekken om enerzijds te peilen naar de percepties over XR, alsook naar de concrete implementatie. Daarnaast willen we bevragen wat de mogelijke impact van het Actieplan XR is op school. Aan de hand van bovenstaande resultaten willen we een leidraad gecombineerd met een zelfevaluatietool ontwikkelen om scholen gericht te begeleiden om XR te implementeren in de klaspraktijk.

Definitie XR

Toestemming geven (informed consent)

Opname van gesprek + transcriptie via Teams

Starten met open vraag

Leerkrachten niveau 0 - 3

	Niveau 0 (inactief)	Niveau 1 (verkenner)	Niveau 2 (starter)	Niveau 3 (gevorderd)
Hoofdcategorie	Subcategorie			
Beleid en visie	- Is er sprake van een beleid(splan)? - Wat is volgens jou de visie omtrent XR? Hoe merk je dit op school? - Wordt het gebruik van XR gestimuleerd? Zo ja, op welke manier? Zo nee, waarom niet?	- Is er sprake van een beleid(splan)? - Wat is volgens jou de visie omtrent XR? Hoe merk je dit op school? - Wordt het gebruik van XR gestimuleerd? Zo ja, op welke manier? Zo nee, waarom niet?	- Hoe is het beleidsplan ontstaan? Was je hierbij betrokken? - Hoe werd het beleidsplan gecommuniceerd in de school? (Affichering, nieuwsbrief, ...)? - Vertel in het kort	- Hoe is het beleidsplan ontstaan? Was je hierbij betrokken? - Hoe werd het beleidsplan gecommuniceerd in de school? (Affichering, nieuwsbrief, ...)? - Vertel in het kort

			wat de krachtlijnen zijn van het XR-actieplan. • Wordt het gebruik XR door het beleid gestimuleerd? Zo ja, op welke manier? Zo nee, waarom niet? • Is er sprake van ondersteuning op school (didactisch of technisch)? • Is er een werkgroep of vakgroep die expliciet inzet op het thema XR? Uit welke leden bestaat die? • Wordt dit beleid geëvalueerd?Hoe?	wat de krachtlijnen zijn van het XR-actieplan. • Wordt het gebruik XR door het beleid gestimuleerd? Zo ja, op welke manier? Zo nee, waarom niet? • Is er sprake van ondersteuning op school (didactisch of technisch)? • Is er een werkgroep of vakgroep die expliciet inzet op het thema XR? Uit welke leden bestaat die? • Wordt dit beleid geëvalueerd?Hoe?
Infrastructuur	• Wanneer je XR zou willen gebruiken in je lessen, waar zou je dat dan kunnen doen? Wordt er nagedacht over het inrichten van een ruimte of klas specifiek voor XR? • Kan je enkele lesdoelen of	• Is XR-hardware aanwezig op school? Zo ja, welke en werd deze aangekocht? Zo nee, toekomst? • Wanneer je XR wilt gebruiken in je lessen, waar zou je dat dan kunnen doen? Wordt er	• Wordt gebruik gemaakt van XR-hardware? Zo ja, welke en werd deze aangekocht? Wat maakt dat die gebruikt wordt of welke drempels zijn er nog om die effectief te gebruiken?	• Wordt gebruik gemaakt van XR-hardware? Zo ja, welke en werd deze aangekocht? Waarom wel/niet? • toekomstplannen? • Locatie? • Hoeveel devices? • Type devices? • Maak je zelf

	eindtermen opsommen die gelinkt kunnen worden aan gebruik van XR? Ervaring? Ondersteuning? Didactisch/technisch? Mogelijk binnen het schoolgebouw? (Klas volledig uitgerust?)	nagedacht over het inrichten van een ruimte of klas specifiek voor XR? • Locatie? Is de hardware makkelijk en snel beschikbaar? • Maak je zelf gebruik van de aanwezige hardware? En hoe werkt dat dan? Is er een uitleendienst of registratie? • Ervaring hiermee? • Wordt gebruik gemaakt van XR-software? Zo ja, kan je enkele platformen, websites, apps, ... opsommen? Wordt er volgens jou, vanuit het beleid, betaald voor de licenties? • Kan je enkele lesdoelen of eindtermen opsommen die gelinkt kunnen worden aan gebruik van XR? • Ervaring?	Zo neen, toekomst? • Locatie? • Hoeveel devices? • Type devices? • Maak je zelf gebruik van de aanwezige hardware? En hoe werkt dat dan? Is er een uitleendienst of registratie? • Ervaring hiermee? • Heeft u interesse om XR te implementeren? • Wordt er gebruik gemaakt van XR-software? Zo ja, kan je enkele platformen, websites, apps, ... opsommen? Wordt er volgens jou, vanuit het beleid, betaald voor de licenties? • Kan je enkele lesdoelen of eindtermen opsommen die gelinkt kunnen worden aan gebruik van XR? • Opstelling? Hulp	gebruik van de aanwezige hardware? En hoe werkt dat dan? Is er een uitleendienst of registratie? • Ervaring hiermee? • Mogelijk binnen het schoolgebouw? (Klas volledig uitgerust?) • Wordt er gebruik gemaakt van XR-software? Zo ja, kan je enkele platformen, websites, apps, ... opsommen? Wordt er volgens jou, vanuit het beleid, betaald voor de licenties? • toekomstplannen? • Kan je enkele lesdoelen of eindtermen opsommen die gelinkt kunnen worden aan gebruik van XR? • Opstelling? Hulp nodig? • Ervaring? Wat loopt goed/niet goed?
--	--	--	--	---

		• Ondersteuning? Didactisch/technisch? • Mogelijk binnen het schoolgebouw? (Klas volledig uitgerust?)	nodig? • Ervaring? Wat loopt goed/niet goed? Is het gebruik van XR makkelijk te organiseren voor je lessen? En hoe zit dat dan? Verlies je veel tijd? Werken de devices altijd zoals het hoort? Of zijn er veel technische mankementen? • Is er ondersteuning? Op welke manier word je ondersteund? Is er een personeelslid voor aangesteld of zijn er professionaliserings initiatieven genomen (zoals tutorials, handleidingen, ...)	• Is het gebruik van XR makkelijk te organiseren voor je lessen? En hoe zit dat dan? Verlies je veel tijd? Werken de devices altijd zoals het hoort? Of zijn er veel technische mankementen? • Is er ondersteuning? Op welke manier word je ondersteund? Is er een personeelslid voor aangesteld of zijn er professionaliserings initiatieven genomen (zoals tutorials, handleidingen, ...)
Implementatie /expertise	• Heeft u interesse om XR te implementeren? • Hoeveel van uw collega's zouden eventueel interesse	• Heeft u interesse om XR te implementeren? • Hoeveel van uw collega's zouden eventueel interesse	• Hoeveel van uw collega's zouden eventueel interesse hebben in het implementeren van XR in de lessen?	• Hoeveel van uw collega's zouden eventueel interesse hebben in het implementeren van XR in de lessen?

	hebben in het implementeren van XR in de lessen? (percentage schoolniveau) • Hoe aanpakken? Voor welke vakken? Frequentie? • Voor welke leeractiviteit zou je XR kunnen inzetten? Kennis verwerven, onderzoeken, samenwerken, discussiëren, toepassen, produceren? • Evalueren? Formatief of summatief? • In welke (leer)jaren lijkt het je het meest toepasbaar? • lesdoel of leerdoel? • Opstelling? Welke devices? Hoeveel? • Toekomst?	hebben in het implementeren van XR in de lessen? (percentage schoolniveau) • Hoe aanpakken? Vakken? Frequentie? • Voor welke leeractiviteit zou je XR kunnen inzetten? Kennis verwerven, onderzoeken, samenwerken, discussiëren, toepassen, produceren? • Evalueren? Formatief of summatief? • In welke (leer)jaren lijkt het je het meest toepasbaar? • lesdoel of leerdoel? • Opstelling? Welke devices? Hoeveel? • Toekomst?	• Vakken? • Frequentie? • Voor welke leeractiviteit zou je XR kunnen inzetten? Kennis verwerven, onderzoeken, samenwerken, discussiëren, toepassen, produceren? • Evalueren? Formatief of summatief? • In welke (leer)jaren lijkt het je het meest toepasbaar? • lesdoel of leerdoel? • Opstelling? Welke devices? Hoeveel? • Toekomst? • Leeruitdagingen /gemis?	• Vakken? • Frequentie? • Voor welke leeractiviteit zou je XR kunnen inzetten? Kennis verwerven, onderzoeken, samenwerken, discussiëren, toepassen, produceren? • Evalueren? Formatief of summatief? • In welke (leer)jaren lijkt het je het meest toepasbaar? • lesdoel of leerdoel? • Opstelling? Welke devices? Hoeveel? • Toekomst? • Leeruitdagingen /gemis?
Groei(potentie)	• Hoe schat je jouw competenties in om XR in te zetten in de klas? Geef jezelf een cijfer van 1 tot	• Hoe schat je jouw competenties in om XR in te zetten in de klas? Geef jezelf een cijfer van 1 tot	• Hoe schat je jouw competenties in om XR in te zetten in de klas? Geef jezelf een cijfer van 1 tot	• Hoe schat je jouw competenties in om XR in te zetten in de klas? Geef jezelf een cijfer van 1 tot

	10 (waarbij 1 staat voor' helemaal niet competent' en 10 voor 'zeer competent • Hoe schat je de competenties in van je collega's? (didactisch/technisch) • Kan je hiervan voorbeelden geven? • Hoe zou je kunnen 'verbeteren' in deze competenties? • Verwacht je hiervoor ondersteuning? Van wie? collega's, ICT-coördinator, schoolbreed, overheid? • Zou je hiervoor tijd willen maken? Tijdens de schooluren of erbuiten?	10 (waarbij 1 staat voor' helemaal niet competent' en 10 voor 'zeer competent • Hoe schat je de competenties in van je collega's? (didactisch/technisch) • Kan je hiervan voorbeelden geven? • Hoe verworven? • Hoe zou je kunnen 'verbeteren' in deze competenties? • Verwacht/krijg je hiervoor ondersteuning? Van wie? collega's, ICT-coördinator, schoolbreed, overheid? • Zou je hiervoor tijd willen maken? Tijdens de schooluren of erbuiten?	10 (waarbij 1 staat voor' helemaal niet competent' en 10 voor 'zeer competent • Hoe schat je de competenties in van je collega's? (didactisch/technisch) • Kan je hiervan voorbeelden geven? • Hoe verworven? • Hoe zou je kunnen 'verbeteren' in deze competenties? • Krijg je ondersteuning? Van wie? collega's, ICT-coördinator, schoolbreed, overheid? • Zou je hiervoor tijd willen maken? Tijdens de schooluren of erbuiten?	10 (waarbij 1 staat voor' helemaal niet competent' en 10 voor 'zeer competent • Hoe schat je de competenties in van je collega's? (didactisch/technisch) • Kan je hiervan voorbeelden geven? • Hoe verworven? • Krijg je ondersteuning? Van wie? collega's, ICT-coördinator, schoolbreed, overheid? • Zou je hiervoor tijd willen maken? Tijdens de schooluren of erbuiten?
XR-perceptie	Leerkrachten: • Interesse aanwezig bij jou en andere leerkrachten? Waarom wel/niet?	Leerkrachten: • Interesse aanwezig bij jou en andere leerkrachten? Waarom wel/niet?	Leerkrachten: • Verklaar je het gebruiken van XR als iets uit de persoonlijke	Leerkrachten: • Verklaar je het gebruiken van XR als iets uit de persoonlijke

	• Zou je je hiervoor bijscholen? Waarom wel/niet? • Denk je dat het nuttig is voor de job (bv. planlast, administratie of instructie-ontwerp kunnen vergemakkelijken? Waarom wel/niet? • Is het volgens jou makkelijk aan te leren? Waarom wel/niet? Leerlingen: • Zullen leerlingen graag leren met XR? Waarom wel/niet? • Is er motivatie? • Hebben ze de vaardigheden? Op welke manier? • Zullen de prestaties beter zijn? Waarom wel/niet? Op welke manier heeft dit dan impact? Hoe bepalen?	• Zou je je hiervoor bijscholen? Waarom wel/niet? • Denk je dat het nuttig is voor de job? Waarom wel/niet? • Is het volgens jou makkelijk aan te leren? Waarom wel/niet? Leerlingen: • Zullen leerlingen graag leren met XR? Waarom wel/niet? • Is er motivatie? • Hebben ze de vaardigheden? Op welke manier? • Zullen de prestaties beter zijn? Waarom wel/niet? Hoe bepalen?	interessesfeer of eerder als een noodzakelijkheid voor je vak of je functie als leerkracht? • Bijscholing? voordelen/nadelen? • Op welke manier nuttig voor de job? • Is het volgens jou makkelijk aan te leren? Waarom wel/niet? Leerlingen: • Leren leerlingen graag met XR? Waarom wel/niet? • Is hier een hoger leerrendement bij vast te stellen of is enkel aangenaam om variatie aan te bieden in de klas? • Hoe aangebracht? • Is er motivatie? • Hebben ze de vaardigheden? Op welke manier? • Hoeveel tijd wordt er gestopt in de instructie bij het gebruiken van XR in je lessen?	interessesfeer of eerder als een noodzakelijkheid voor je vak of je functie als leerkracht? • Bijscholing? voordelen/nadelen? • Op welke manier nuttig voor de job? • Is het volgens jou makkelijk aan te leren? Waarom wel/niet? Leerlingen: • Leren leerlingen graag met XR? Waarom wel/niet? • Hoe aangebracht? • Is er motivatie? • Hebben ze de vaardigheden? Op welke manier? • Worden de prestaties beter? Waarom wel/niet? Hoe bepalen? Reacties?
--	---	--	--	---

			• Worden de prestaties beter? Waarom wel/niet? Hoe bepalen? • Reacties?	
Toevoegingen				

Directie en coördinatoren niveau 0 - 3

	Niveau 0 (inactief)	Niveau 1 (verkenner)	Niveau 2 (starter)	Niveau 3 (gevorderd)
Hoofdcategorie	Subcategorie			
Beleid en visie	• Zijn er al stappen gezet om een beleidsplan uit te tekenen omtrent XR? Zo ja, op welke manier dan? Zo nee, waarom niet? • Wat is volgens jou de visie omtrent XR? Hoe merk je dit op school? • Is er een werkgroep of vakgroep die zich bezighoudt met de implementatie van XR op school? • Toekomst? • Is er sprake van stimulatie op school (didactisch of technisch)?	• Zijn er al stappen gezet om een beleidsplan uit te tekenen omtrent XR? Zo ja, op welke manier dan? Zo nee, waarom niet? • Wat is volgens jou de visie omtrent XR? Hoe merk je dit op school? • Is er een werkgroep of vakgroep die zich bezighoudt met de implementatie van XR op school? • Toekomst? • Is er sprake van stimulatie op school (didactisch of technisch)?	• Hoe is het beleidsplan ontstaan? • Wat is volgens jou de visie omtrent XR? Hoe merk je dit op school? • Is er sprake van ondersteuning op school (didactisch of technisch)? Worden er uren gereserveerd voor mensen die geïnteresseerd zijn in XR? Is de school betrokken in projecten die aandacht schenken aan XR? • Wordt dit beleid geëvalueerd? Hoe? Wat bleek hieruit?	• Hoe is het beleidsplan ontstaan? • Wordt het beleidsplan uitgedragen en gecommuniceerd? Enkel intern? Of er wordt ook mee uitpakkt naar externe stakeholders (sector, nieuwe potentiële inschrijvingen, ouderraad, ..?) • Wat is volgens jou de visie omtrent XR? Hoe merk je dit op school? • Is er sprake van ondersteuning op school (didactisch of technisch)? Worden er uren gereserveerd voor mensen die geïnteresseerd zijn in XR? Is de school

				betrokken in projecten die aandacht schenken aan XR? • Wordt dit beleid geëvalueerd? Hoe? Wat bleek hieruit?
Infrastructuur	• Is er ruimte om gebruik te maken van XR-hardware op school? (budget vrijgehouden voor aankoop materiaal? vraag vanuit korps?) • Toekomst? Lesdoel? Ervaring? Ondersteuning? Didactisch/technisch? Mogelijk binnen het schoolgebouw? (Klas volledig uitgerust?)	• Is XR-hardware aanwezig op school? Zo ja, welke en hoe verkregen? Zo neen, toekomst? • Locatie? • Ervaring hiermee? • Wordt gebruik gemaakt van XR-software? Zo ja, welke? Zo neen, toekomst? • Lesdoel? • Ervaring? • Ondersteuning? Didactisch/technisch? • Mogelijk binnen het schoolgebouw? (Klas volledig uitgerust?)	• Welke XR-hardware wordt momenteel gebruikt? Hoe verkregen? Ervaring? • Locatie? • Hoeveel devices? • Type devices? • Ervaring hiermee? • Heeft u interesse om XR te implementeren? • Wordt gebruik gemaakt van XR-software? Zo ja, welke? • Lesdoel? • Opstelling? Hulp nodig? • Ervaring? Wat loopt goed/niet goed? • Ondersteuning? Didactisch/technisch? • Zijn er uitbreidingsinvesteringen?	• Welke XR-hardware wordt momenteel gebruikt? Hoe verkregen? Ervaring? • toekomstplannen? • Locatie? • Hoeveel devices? • Type devices? • Ervaring hiermee? • Mogelijk binnen het schoolgebouw? (Klas volledig uitgerust?) • Wordt gebruik gemaakt van XR-software? Zo ja, welke? • toekomstplannen? • Lesdoel? • Opstelling? Hulp nodig? • Ervaring? Wat loopt goed/niet goed? • Ondersteuning?

			ngen gepland voor de aangekochte hardware?	Didactisch/technisch?
Implementatie /expertise	• Verdient XR een implementatie in de curricula? In welke dan? En op welke manier? • Zijn er onder uw personeelsleden mensen die nu al voldoende expertise hebben voor de implementatie van XR? En zouden die hun kennis willen en kunnen delen? Zou daar vanuit het beleid ruimte voor gemaakt kunnen worden?	• Verdient XR een implementatie in de curricula? In welke dan? En op welke manier? • Zijn er onder uw personeelsleden mensen die nu al voldoende expertise hebben voor de implementatie van XR? En zouden die hun kennis willen en kunnen delen? Zou daar vanuit het beleid ruimte voor gemaakt kunnen worden?	• Hoeveel uren worden er momenteel besteed aan de implementatie van XR? Zou u dit uitbreiden? • Zijn er professionaliseringsinitiatieven gepland in de nabije toekomst rond XR? En voor wie dan? Bepaalde vakken, vrijwilligers of verplicht? • Is de school betrokken in projecten die aandacht schenken aan XR (Interreg, ESF, ...)	• Hoeveel uren worden er momenteel besteed aan de implementatie van XR? Zou u dit uitbreiden? • Zijn er professionaliseringsinitiatieven gepland in de nabije toekomst rond XR? En voor wie dan? Bepaalde vakken, vrijwilligers of verplicht? • Is de school betrokken in projecten die aandacht schenken aan XR (Interreg, ESF, ...)
Groei(potentie)	• Wanneer is iemand competent om XR te gebruiken in de klas? • Kan je hiervan voorbeelden geven?	• Wanneer is iemand competent om XR te gebruiken in de klas? • Kan je hiervan voorbeelden geven? • Hoe verworven?	• Wanneer is iemand competent om XR te gebruiken in de klas? • Kan je hiervan voorbeelden geven? • Hoe verworven?	• Wanneer is iemand competent om XR te gebruiken in de klas? • Kan je hiervan voorbeelden geven?

	• Hoe zou je kunnen 'verbeteren' in deze competenties? • Op welke manier kan er ondersteuning aangeboden worden? Is dit nodig, denk je? • Zou er hiervoor tijd/middelen kunnen worden vrijgemaakt? Wordt dit verwacht tijdens de schooluren of erbuiten?	• Hoe zou je kunnen 'verbeteren' in deze competenties? • Op welke manier kan er ondersteuning aangeboden worden? Is dit nodig, denk je? • Zou er hiervoor tijd/middelen kunnen worden vrijgemaakt? Wordt dit verwacht tijdens de schooluren of erbuiten?	• Hoe zou je kunnen 'verbeteren' in deze competenties? • Op welke manier is er ondersteuning? Hoe verloopt dit? • Wordt/worden er hiervoor tijd/middelen vrijgemaakt? Wordt dit verwacht tijdens de schooluren of erbuiten?	• Hoe verworven? • Op welke manier is er ondersteuning? Hoe verloopt dit? • Wordt/worden er hiervoor tijd/middelen vrijgemaakt? Wordt dit verwacht tijdens de schooluren of erbuiten?
XR-perceptie	• Is er vanuit het beleid interesse voor XR? • Welke meerwaarde wordt er gezien in het gebruiken van XR? Voor het onderwijs? • Zal XR een vaste plaats verwerven in het onderwijs? En op welke manier dan wel? • Kan je, vanuit je rol als directie, enkele argumenten geven voor het	• Is er vanuit het beleid interesse voor XR? • Welke meerwaarde wordt er gezien in het gebruiken van XR? Voor het onderwijs? • Zal XR een vaste plaats verwerven in het onderwijs? En op welke manier dan wel? • Kan je, vanuit je rol als directie, enkele argumenten geven voor het	• Welke meerwaarde wordt er gezien in het gebruiken van XR? Voor het onderwijs? • Zal XR een vaste plaats verwerven in het onderwijs? En op welke manier dan wel? • Zal XR in de bedrijfswereld zoveel aan belang winnen dat het onoverkomelijk zal worden binnen de curricula van de	• Welke meerwaarde wordt er gezien in het gebruiken van XR? Voor het onderwijs? • Zal XR een vaste plaats verwerven in het onderwijs? En op welke manier dan wel? • Zal XR in de bedrijfswereld zoveel aan belang winnen dat het onoverkomelijk zal worden binnen de curricula van de

	implementeren van XR in de nabije toekomst? • Zal XR in de bedrijfswereld zoveel aan belang winnen dat het onoverkomelijk zal worden binnen de curricula van de verschillende studierichtingen? En op welke termijn?	implementeren van XR in de nabije toekomst? • Zal XR in de bedrijfswereld zoveel aan belang winnen dat het onoverkomelijk zal worden binnen de curricula van de verschillende studierichtingen? En op welke termijn?	verschillende studierichtingen? En op welke termijn?	verschillende studierichtingen? En op welke termijn?
Toevoegingen?				

Leerlingen niveau 2 - 3

	Niveau 0 (inactief)	Niveau 1 (verkenner)	Niveau 2 (starter)	Niveau 3 (gevorderd)
Hoofdcategorie	Subcategorie			
Implementatie /expertise	n.v.t.	n.v.t.	• Hoeveel leerkrachten? (percentage schoolniveau) • Vakken? • Hoe vaak? • Op welke manier in de les? • Welke toestellen? Hoeveel? • Scoring? • Algemeen?	• Hoeveel leerkrachten? (percentage schoolniveau) • Vakken? • Hoe vaak? • Op welke manier in de les? • Welke toestellen? Hoeveel? • Scoring? • Algemeen?
Groei(potentie)	n.v.t.	n.v.t.	• Zijn de leerkrachten vaardig in het gebruik? voor lessen en technisch? • Voor welke vakken zou je XR nog willen gebruiken? • Staat de leerkracht hiervoor open denk je? • Krijgen ze ondersteuning? Van wie? collega's, ICT-coördinator, schoolbreed,	• Zijn de leerkrachten vaardig in het gebruik? voor lessen en technisch? • Voor welke vakken zou je XR nog willen gebruiken? • Staat de leerkracht hiervoor open denk je? • Krijgen ze ondersteuning? Van wie? collega's, ICT-coördinator, schoolbreed,

			bijscholing?	bijscholing?
XR-perceptie	n.v.t.	n.v.t.	Leerkrachten: • staan, volgens jou, alle leerkrachten open voor XR? • hoe zou je leerkrachten kunnen overtuigen om gebruik te maken van XR? Leerlingen: • Leer je graag met XR? Waarom wel/niet? • Heb je meer motivatie? • Heb je de vaardigheden? Op welke manier? • Behaal je betere resultaten? Waarom wel/niet?	Leerkrachten: • staan, volgens jou, alle leerkrachten open voor XR? • hoe zou je leerkrachten kunnen overtuigen om gebruik te maken van XR? Leerlingen: • Leer je graag met XR? Waarom wel/niet? • Heb je meer motivatie? • Heb je de vaardigheden? Op welke manier? • Behaal je betere resultaten? Waarom wel/niet?
Toevoegingen?				

LUIK 1 – INFORMATIEBRIEF DEELNEMERS ONDERZOEK

Titel van de studie: XR-factor. Onderzoek naar factoren die bijdragen tot een succesvolle implementatie van XR als leermiddel in het technisch en beroepsgericht onderwijs in Vlaanderen.

Dit is een onderzoek dat wordt uitgevoerd door de Universiteit Gent in samenwerking met Hogeschool West-Vlaanderen (HITLab), HOGent, Thomas More, Hogeschool PXL, UC Leuven-Limburg. De verantwoordelijke onderzoekers zijn:

Tijs Rotsaert
Faculteit Psychologische en
Pedagogische Wetenschappen
Vakgroep Onderwijskunde
Universiteit Gent
E-mail: tijs.rotsaert@ugent.be
Tel. nr.: 09 331 03 18

Tammy Schellens
Faculteit Psychologische en
Pedagogische Wetenschappen
Vakgroep Onderwijskunde
Universiteit Gent
E-mail: tammy.schellens@ugent.be
Tel. nr.: 09 264 62 55

A. Informatie over de studie

Beste,

U wordt uitgenodigd om deel te nemen aan een studie van de Universiteit Gent. Neem voldoende tijd om deze informatiebrief aandachtig te lezen voor u beslist deel te nemen aan deze studie. Aarzel niet om vragen te stellen aan de onderzoeker als er onduidelijkheden zijn of indien u bijkomende informatie wenst. Zorg ervoor dat u alles begrijpt. Eens u beslist heeft om deel te nemen aan de studie zal men u vragen om het toestemmingsformulier via de survey in te vullen.

Wat is het doel van het onderzoek?

XR-factor wil Vlaamse secundaire scholen met dubbele finaliteit en/of arbeidsmarkt finaliteit met uiteenlopende XR-expertise bevragen. Om een volledig systeembeeld te krijgen, treden we ook in gesprek met externe stakeholders van de XR-implementaties in de scholen. Herhaalde afnames van een te ontwikkelen 'XR-factor tool' bij een voldoende aantal scholen laten ons toe de effectiviteit van de pijlers van het actieplan en de daaraan gerelateerde succesfactoren in kaart te brengen. Het eindproduct is een onderzoeksrapport dat tegelijk als inspiratiegids fungeert voor scholen en XR-stakeholders.

Ethische goedkeuring

De studie wordt uitgevoerd volgens de richtlijnen uit het Algemeen Ethisch Protocol van de Faculteit Psychologie en Pedagogische Wetenschappen (Universiteit Gent)¹. De onderzoekers voeren dit onderzoek uit in overeenstemming met de geaccepteerde maatstaven voor wetenschappelijk en ethisch gedrag. Hierbij hanteren ze goede onderzoekspraktijken en houden zij zich aan de principes van onderzoeksethiek zoals beschreven in "Ethics in Social Science and Humanities" (EU, 2018)².

B. Informatie m.b.t. deelname

Wat houdt deelnemen aan dit onderzoek in?

Wanneer u deelneemt aan dit onderzoek zal u driemaal bevroegd worden om een survey in te vullen die de huidige XR-expertise van uw school bevroegt of een XR-scan. Een eerste maal in maart-april 2023, een tweede maal in september-oktober 2023 en tot slot in april-mei 2024. De verwachte invultijd is telkens 15-20 minuten.

Bij selectie na het invullen van de eerste survey kan er contact met u opgenomen worden om deel te nemen aan de verdiepende gesprekken. Deze zullen een eerste maal doorgaan in mei-juni 2023, in de periode november-december 2023 en een laatste maal in februari-maart 2024. Tijdens het interview zal een geluids-/video-opname gemaakt worden om verkregen gegevens zo goed mogelijk te verwerken. De verwachte tijd van elk interview is 45-60 minuten.

De deelname aan deze studie is volledig vrijwillig en er kan op geen enkele manier sprake zijn van dwang. U kunt weigeren om deel te nemen aan de studie en u kunt zich op elk ogenblik terugtrekken uit de studie zonder dat u hiervoor een reden moet opgeven. Indien u weigert om deel te nemen, of wanneer u beslist zich terug te trekken uit een lopende studie, zal dit op geen enkele manier een invloed hebben op uw verdere relatie met de onderzoeker.

Als u dit wenst, kan u een samenvatting van de onderzoeksbevindingen krijgen nadat de studie is afgerond en de resultaten bekend zijn. Om een samenvatting te krijgen kan u dit aanvragen bij de onderzoeker waarmee u contact hebt.

Wat zijn de risico's en voordelen bij deelname aan dit onderzoek?

Aan dit onderzoek is geen enkel bekend blijvend risico verbonden.

Deelname aan dit onderzoek heeft als voordelen dat er op uw school een XR-scan zal

¹ <https://www.ugent.be/pp/nl/onderzoek/ec#Regelsenprotocollen>

²

https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020_ethics-soc-science-humanities_en.pdf

afgenomen worden op basis van onder andere aanwezige XR-hard- en software, XR-visie, XR-percepties... Op deze manier kan uw school de XR-maturiteit in kaart brengen. Als resultaat van deze studie voorzien we ook een inspiratiegids met gerichte adviezen en good practices aangepast aan de verschillende niveaus van XR-maturiteit.

Op deze manier kan u inzicht verwerven in de sterktes en zwaktes op niveau van XR-implementatie in uw school en krijgt u hands-on informatie over hoe uw school de verdere uitrol van XR kan vormgeven en ondersteunen. Door de verschillende onderzoeksvragen op een rijke en gediversifieerde manier te beantwoorden, krijgen we een duidelijk beeld op welke factoren essentieel zijn voor een succesvolle integratie en implementatie van XR en de rol die elk van de beschreven factoren speelt in de acceptatie en het effectieve gebruik van XR als leermiddel. Door concrete adviezen te formuleren voor elk van die factoren kunnen we een sterke impact creëren vanuit een holistische aanpak en kunnen we het kwalitatief gebruik van XR als leermiddel in scholen met dubbele finaliteit en/of arbeidsmarkt finaliteit onderwijs naar een hoger niveau tillen.

Is er een vergoeding of beloning voorzien bij deelname aan dit onderzoek?

Onder de deelnemende scholen zal een XR-event en 15 bonnen van bol.com t.w.v. €25 verloot worden.

C. Informatie m.b.t. Privacy en Persoonsgegevens

Het wettelijk kader voor de verwerking van persoonsgegevens en vertrouwelijke informatie in het kader van dit onderzoek wordt bepaald door:

- De Europese Algemene Verordening Gegevensbescherming 2016/679 van 27 april 2016, die van kracht is sinds 25 mei 2018 (dit is de AVG of GDPR);
- De Belgische Wet betreffende de bescherming van natuurlijke personen met betrekking tot de verwerking van persoonsgegevens van 30 juli 2018

De onderzoekers dienen zich te houden aan de generieke gedragscode voor de verwerking van persoonsgegevens van de UGent³.

Welke persoonsgegevens worden verzameld?

We verzamelen een aantal persoons- en schoolgegevens die verwerkt zullen worden:

- Persoonsgegevens: functie in school, emailadres
- Schoolgegevens: naam en campus, instellingsnummer, ligging, grootte

De volgende *bijzondere categorieën* van persoonsgegevens zullen worden verwerkt:

³ <https://www.ugent.be/nl/univgent/privacy/gedragscode-persoonsgegevens.htm>

- Stem- of beeldopnames van de deelnemer, enkel bij deelnemers van de diepgaande interviews

De persoonsgegevens zullen verzameld worden met behulp van digitale vragenlijsten, audio- en videoregistratie van interviews voor de geselecteerde deelnemers voor diepte-interviews.

Waarom worden deze persoonsgegevens verzameld?

Bovenstaande persoonsgegevens worden verzameld om eventueel gecontacteerd te worden voor herhaaldelijke diepte-interviews.

De schoolgegevens worden meegenomen in de data-analyse om de invloed van bepaalde factoren als schoolgrootte en onderwijsvormen te onderzoeken.

Op basis van welke rechtsgrond worden de gegevens verwerkt?

Voor het verwerken van uw persoonsgegevens zal uw expliciete toestemming gevraagd worden. Dit gebeurt via het aanvinken op het 'toestemmingsformulier' dat u moet goedkeuren vooraleer u de vragenlijst invult. Deze toestemming kan ten alle tijden worden ingetrokken door dit te melden aan de hoofdonderzoeker.

Wie heeft toegang tot mijn (persoons)gegevens?

Alle informatie die tijdens deze studie verzameld wordt zal vertrouwelijk behandeld worden. Om uw privacy te waarborgen zullen de gegevens enkel toegankelijk zijn voor de onderzoekers en het onderzoeksteam van eerder vermelde instituten.

Tijdens de studie worden uw antwoorden op de vragen tijdelijk opgeslagen op het beveiligd platform. Dit platform garandeert dat uw gegevens veilig worden bewaard en dat enkel de betrokken onderzoekers er toegang tot krijgen. Na afloop van de studie exporteren wij uw gegevens naar een UGent-server en worden de gegevens definitief verwijderd van het platform.

Bij documentatie, rapporten of publicaties (in tijdschriften of congressen) over de studie worden enkel geanonimiseerde gegevens gebruikt. Vertrouwelijkheid van de gegevens wordt dus steeds gegarandeerd.

De gegevens worden verwerkt en bewaard gedurende minstens 5 jaar na publicatie van het onderzoek. De verwerkingsverantwoordelijken van de gegevens is de UGent en de hoofdonderzoekers zijn Tammy Schellens en Tijs Rotsaert (tijs.rotsaert@ugent.be). De functionaris voor gegevensbescherming van de UGent kan u desgewenst meer informatie verschaffen over de bescherming van uw persoonsgegevens (privacy@ugent.be).

Hergebruik van gegevens

De hier verzamelde onderzoeksgegevens kunnen ook nog nuttig zijn bij het beantwoorden van andere onderzoeksvragen. Daarom bestaat de mogelijkheid dat de onderzoeksgegevens worden hergebruikt op een later tijdstip voor ander onderzoek. Het hergebruiken van de onderzoeksdata kan zowel gebeuren binnen het eigen onderzoeksteam, als door externe onderzoekers binnen en buiten de Europese Unie. Hiertoe zullen de onderzoeksgegevens op een gecontroleerde wijze ter beschikking worden gesteld via een speciaal daarvoor bedoeld deelplatform voor onderzoeksdata. Hierbij worden alle nodige maatregelen genomen om de vertrouwelijkheid van uw persoonsgegevens te garanderen zoals wordt voorgeschreven in de UGent Generieke Gedragscode voor het omgaan met persoonsgegevens en vertrouwelijke informatie.

Welke rechten heeft u als deelnemer met betrekking tot uw persoonsgegevens?

In overeenstemming met de Europese en Belgische privacywetgeving⁴ wordt uw persoonlijke levenssfeer gerespecteerd. Zoals reeds aangegeven, kan u op elk gegeven moment uw toestemming intrekken en dit zonder opgave van reden. Dit betekent dat uw gegevens niet verder verwerkt zullen worden vanaf het moment van intrekking.

U heeft het recht op inzage van de gegevens die over u verzameld werden en u kan eveneens een kopie vragen, voor zover dit geen afbreuk doet aan de rechten en vrijheden van anderen, waaronder die van de Universiteit Gent. Elk onjuist gegeven over u kan op uw verzoek verbeterd worden. Bovendien heeft u recht op vergetelheid: dit betekent dat u, na het intrekken van uw toestemming, kan vragen om uw persoonsgegevens te laten verwijderen.

Om een van bovenstaande rechten uit te oefenen, kan u contact opnemen met de betrokken onderzoekers via stephanie.vanneste@ugent.be of charlotte.paulyn@hogent.be.

Heeft u een klacht?

Als u een klacht wil indienen over de manier waarop uw persoonsgegevens worden behandeld of als u vragen heeft met betrekking tot uw persoonsgegevens in het kader van dit onderzoek, dan kan u contact opnemen met de functionaris voor gegevensbescherming van de Universiteit Gent via privacy@ugent.be of T 09 264 95 17.

⁴ Dit zijn: de Europese Algemene Verordening Gegevensbescherming 2016/679 van 27 april 2016, die van kracht is sinds 25 mei 2018 (dit is de AVG of GDPR); de Belgische Wet betreffende de bescherming van natuurlijke personen met betrekking tot de verwerking van persoonsgegevens van 30 juli 2018; de Belgische wet van 22 augustus 2002 betreffende de rechten van de patiënt.

U kan ook een klacht indienen bij de Gegevensbeschermingsautoriteit, Drukpersstraat 35, 1000 Brussel (e-mail: contact@apd-gba.be) en/of de Vlaamse Toezichtcommissie (e-mail: contact@toezichtscommissie.be)

LUIK 2 – TOESTEMMINGSFORMULIER DEELNEMERS INTERVIEW

Ik verklaar dat ik, als deelnemer aan een onderzoek onder leiding van Tammy Schellens en Tijs Rotsaert bij de vakgroep Onderwijskunde, onderzoeksgroep Edumast (Universiteit Gent),

(1) de uitleg over de aard van de vragen en de genomen die tijdens dit onderzoek zullen worden aangeboden, heb gekregen en dat mij de mogelijkheid werd geboden om beschikbare informatie te verkrijgen via Stephanie.Vanneste@ugent.be of charlotte.paulyn@hogent.be ;

(2) totaal uit vrije wil deelnemen aan het wetenschappelijk onderzoek;

(3) de toestemming geven aan de onderzoekers om mijn resultaten op verlorene wijze te bewaren en te verwerken en anoniem te rapporteren;

(4) op de hoogte van de mogelijkheid om mijn deelname aan het onderzoek op elk moment te stoppen en dit zonder opgave van reden;

(5) weet dat mijn deelname aan het onderzoek niet deel uitmaakt van het onderzoek stopzetten op geen enkele manier negatieve gevolgen heeft voor mij of op mijn behandeling;

(6) weet dat ik op aanvraag aan Stephanie.Vanneste@ugent.be een samenvatting van de onderzoeksbevindingen kan krijgen nadat de studie is afgerond en de resultaten bekend zijn;

(7) geef toestemming dat mijn gegevens worden gebruikt voor verdere analyse door andere onderzoekers na volledige anonimisering;

(8) begrijpen dat de gegevens die tijdens deze studie worden verzameld, zullen worden verwerkt in een overeenkomst met de wettelijke bepalingen (bv. AVG) en de informatie die mij werd verstrekt;

(9) weet dat de UGent de verantwoordelijke eenheid mbt-persoonsgegevens heeft verzameld tijdens het onderzoek. Ik weet dat de functionaris voor gegevensbescherming mij meer informatie kan bieden dan de bescherming van mijn persoonlijke informatie. Contactpersoon: Hanne Elsen (privacy@ugent.be).

Ik geef mijn geïnformeerde toestemming.	
Ik geef NIET mijn geïnformeerde toestemming.	

Handtekening:

%				Item (voorstel Carl) - voorstel Likert-schaal op 7	Item (voorstel ...)	Item (voorstel...)	
voordelen	leerlingniveau	cognitief	teruggaan in de tijd	We geloven als school in de voordelen van XR voor het leerproces van de leerlingen			
			modellering				
			concretiseren				
			tekort aan lesmaterialen				
			tekort aan installaties				
			authentiek leren		We geloven als school dat XR authentieke leerervaringen kan aan		
			rapid prototyping				
			retention effect				
			onbeperkte leermogelijkheden				
			zelfstandig leren				
			altijd en overal bereikbaar				
			sneller leren				
			aansluiting werkveld				
			evaluatie en feedback ingebed		We geloven als school dat leerlingen met behulp van XR de leerd		
		affectief	meer aandacht	We geloven als school in de voordelen van XR om leerlingen te motiveren			
			meer interesse				
			meer motivatie				
			meer aansluiting bij leefwereld leerlingen				
	leerkrachtniveau		variatie in lesgeven	We geloven als school in de voordelen van XR om leerkrachten te helpen bij het les geven		Als school zijn we overtuigd dat het t	
			levenslang/levensbreed leren	We geloven als school dat XR belangrijk is voor onze leerkrachten in een visie van levensbreed leren			
	schoolniveau		mee zijn met innovatie	We geloven als school dat werken met XR het innovatieve imago van onze school kan versterken			
			marketing voor school				
nadelen			novelty effect	We geloven als school dat XR enkel op korte termijn voor een meerwaarde zal zorgen bij de leerlingen (reverse)			
toepassing	vakdomein	algemene vakken	geschiedenis	We geloven als school in de mogelijkheden van XR voor algemene vakken (aardrijkskunde, geschiedenis) + ... voor STEM en theoretische vorming (chemie, fysica, wisk			
			talen	We geloven als school in de mogelijkheden van XR voor talen			
		praktijkvakken	dierenzorg	We geloven als school in de mogelijkheden van XR voor de praktijklessen			
			tuinbouw	/			
			logistiek	/			
noden	schoolniveau	organisatie	tijd nodig om voor te bereiden	We hebben als school beleidsmatig geïnvesteerd (bijvoorbeeld uren vrijgemaakt voor 1 of meerdere personen) om efficiënt XR te kunnen implementeren			
		infrastructuur	ruimte nodig op school	We hebben op school de nodige ruimte om met XR te werken		Onze school beschikt over een fysie	
		budget	financiële draagkracht school	We hebben als school de nodige financiële middelen om XR hardware en/of software aan te schaffen			
		beleid	ondersteunende directie	We hebben op school een directie die innovatie actief nastreeft			
	leerkrachtniveau	kennis	kennis over mogelijkheden	Onze leerkrachten hebben de nodige kennis om doordacht al dan niet XR in te zetten in hun lessen			
			kennis over nodige infrastructuur	Onze leerkrachten beschikken over de nodige infrastructuur om efficiënt XR in te zetten in hun lessen			
		vaardigheden	technische ondersteuning	Onze leerkrachten beschikken over de nodige technische vaardigheden om efficiënt XR in te zetten in hun lessen + Onze leerlingen beschikken over de nodige technisc			
			didactische ondersteuning	Onze leerkrachten beschikken over de nodige didactische vaardigheden om efficiënt XR in te zetten in hun lessen			
		context	aantal jaren leservaring	Voor al leerkrachten die al meer jaren leservaring hebben, zijn bereid om met XR aan de slag te gaan in hun lessen			
			bereidheid tot extra inspanning	Onze leerkrachten zijn bereid tot extra inspanningen om XR in te zetten in hun lessen			
			persoonlijke voorkeur voor innovatie	Onze leerkrachten staan open voor innovatie en experimenteren graag met nieuwe technologieën in hun lessen			
			persoonlijke draagkracht	/ (zit eigenlijk al in 'bereid tot extra inspanning')			
	hardware	gebruiksgemak	evaluatie automatisch gekoppeld	Om XR efficiënt te kunnen inzetten in de les, is het noodzakelijk dat er evaluatie is voorzien binnen de XR-applicatie			
			eenvoudig in gebruik	Onze school vindt algemeen het gebruik van XR toegankelijk			
		kost	hardware ontlenen	Op dit moment ontlenen we de nodige XR-hardware			
			hardware kopen	Op dit moment hebben we al (deels) eigen XR-hardware via aankoop			
			hardware krijgen (schenking)	Op dit moment hebben we al (deels) eigen XR-hardware via schenking of andere			
	software		aangepaste software	We hebben op dit moment als school goede XR-software die leerlingen ondersteunen bij hun leerproces			
visie	incentive		overheid	We zijn als school geneigd om XR in te zetten in de lessen, omdat de overheid hierop aanstuurt			
			innoverende directie	We zijn als school geneigd om XR in te zetten in de lessen, omdat de directie hierop aanstuurt			
			innoverende leerkracht	We zijn als school geneigd om XR in te zetten in de lessen, omdat er één of meerdere leerkrachten hierop aansturen			
			leerplan	We zijn als school geneigd om XR in te zetten in de lessen, omdat het leerplan dit van ons vraagt			
			pedagogische begeleidingsdienst	We zijn als school geneigd om XR in te zetten in de lessen, omdat de pedagogische begeleidingsdienst hierop aanstuurt			
			RTCs	We zijn als school geneigd om XR in te zetten in de lessen, omdat het RTC hierop aanstuurt			
implementatie	beleid	ICT-beleidsplan	beleidsplan	We hebben als school een ICT-beleidsplan			
			gebruikersovereenkomst	/ (enkel indien hardware op vrijwillige basis wordt uitgeleend)			

bieten.

belen makkelijker linken met ervaringen uit het echte leven

toepassen van XR technologie een meerwaarde kan zijn voor het onderwijsleerproces

... voor muziek, kunst, techniek,...) + ... voor muzisch-creatieve vorming + ... voor godsdienst, zedenleer, filosofie... + ... voor sport en beweging

ke ruimte om met XR technologie aan de slag te gaan. - Onze school is ervan overtuigd dat er een een fysieke ruimte voorzien moet worden om met XR technologie aan de slag te gaan.

de vaardigheden om efficiënt XR in te zetten in hun lessen

		beheersysteem	We hebben als school een managementsysteem (bv. ArborXR, ManageXR) voor het vlot beheer van de XR-! Indien hardware aanwezig?		
	XR-beleidsplan	initieel plan	We hebben als school een XR-plan dat ingebed is in het ICT-beleidsplan		
		evaluatie en bijsturing	/ (hoeft geen vraag op zich te zijn, kan eerder tip zijn)		
professionalisering		externe navorming volgen	We investeren als school in navorming rond XR voor leerkrachten via externe navorming		
		interne navorming volgen	We investeren als school in navorming rond XR voor leerkrachten via interne navorming		
			We investeren als school in navorming rond XR voor onze leerlingen via interne opleiding		
		kennisdeling met externen	We delen als school onze kennis met andere scholen		
strategie	wie	XR-werkgroep	We hebben als school een werkgroep XR		Onze school vindt het een meerwaarde
		ICT-werkgroep	We hebben als school een werkgroep ICT die ook XR in onze school introduceert		Onze school vindt het een meerwaarde
		XR-anker	We hebben als school een specifiek anker die XR in onze school introduceert		Onze school vindt het een meerwaarde
		vakgroep	We werken in onze school via de vakgroep om XR in onze school te introduceren		Onze school vindt het een meerwaarde
	hoe	pedagogische studiedag	We introduceren XR in onze school via een pedagogische studiedag		We hebben de intentie om XR te introduceren
		XR lunch & learn	We introduceren XR in onze school via vrijblijvende initiatieven, zoals een XR lunch & learn		
effectief gebruik	hardware	#XR toestellen in eigen beheer	We hebben als school meerdere XR-toestellen in eigen beheer + We hebben als school een variatie aan XR-hardware (AR, VR, MR, tablets)		
		XR managementsysteem	We hebben als school een managementsysteem (bv. ArborXR, ManageXR) voor het vlot beheer van de XR-hardware		
		XR uitleendienst	We hebben als school een uitleendienst of vast lokaal om XR in te zetten tijdens de lessen		
	software	#XR toepassingen in eigen beheer	We hebben op dit moment als school meerdere goede XR-applicaties die leerlingen ondersteunen bij hun leerproces		
	diffusie	#leerkrachten die met XR werken (%)	Op dit moment werkt ongeveer ... % van ons leerkrachtenteam met XR op regelmatige basis		
	niveau	interesse	Op dit moment toont onze school eerder passief interesse voor XR in onderwijs		
		exploratie	Op dit moment toont onze school actief interesse voor XR in onderwijs en exploreren we de mogelijkheden		
		zoeken naar concreet aanbod voor school	Op dit moment is onze school actief op zoek naar XR-hardware en/of software om in te zetten in de school		
		projectwerk	Op dit moment werkt onze school vooral projectmatig (bijvoorbeeld op bepaalde momenten in het jaar) met XR		
		inbedding in lessen	Op dit moment wordt XR in verschillende lessen ingebed		
		leerlijn over school	Op dit moment is er een leerlijn ontwikkeld om XR in te zetten binnen de school		
		zelf content maken	Op dit moment maken we als school zelf XR-content (indien ja, duid aan: AR, MR, VR, 360° video; meerdere opties)		
XR-Actieplan	kennis van	XR Actieplan	Ik weet dat er in Vlaanderen een XR-Actieplan bestaat, en ik weet wat het inhoudt		
		Kenniscentrum Digisprong coördinatie	Ik weet dat het Kenniscentrum Digisprong de uitvoering van het XR Actieplan coördineert		
		XR uitleendienst (RTCs)	Ik weet dat er een uitleendienst is waar onze school XR hardware gratis kan ontlenen + Ik weet dat de RTC's verantwoordelijk zijn voor de organisatie van de XR uitleendienst		
		XR Academy	Ik weet dat er een XR Academy bestaat die onze school gratis kan volgen + Ik weet dat deze XR Academy verplicht is vooraleer onze school XR hardware kan ontlenen		
		XR software (InnoVET XR)	Ik weet dat er XR software wordt ontwikkeld binnen het XR Innovet-programma + Ik weet welke projecten dit zijn of waar ik meer informatie hierover kan vinden		
		XR Lerend Netwerk	Ik weet dat er een Lerend Netwerk XR + Ik weet wat de doelstellingen zijn van dit Lerend Netwerk XR		
		XR onderzoek	Ik weet dat er onderzoek gebeurt binnen het XR Actieplan + Ik weet wat de doelstellingen zijn van dit onderzoek		
	deelname aan	XR uitleendienst (RTCs)	Onze school heeft al gebruik gemaakt van de uitleendienst om XR hardware te ontlenen		
		XR Academy	Onze school heeft al één of meerdere sessies van de XR Academy gevolgd		
		XR software (InnoVET XR)	Onze school heeft meegewerkt met of gebruik gemaakt van de XR Innovet-software		
		XR Lerend Netwerk - Inspire	Onze school heeft al deelgenomen aan één of meerdere sessies van XR Inspire door het Lerend Netwerk XR		
		XR Lerend Netwerk - 1-op-1	Onze school neemt deel aan het één-op-één-traject binnen het Lerend Netwerk XR		
		XR onderzoek	(redundant: geen item voor nodig)		
evaluatie		XR uitleendienst (RTCs)	Ik ben tevreden over de aanpak van de XR uitleendienst (afhankelijk van score doorvragen: wat vind je goed/minder goed en welke aanpassingen zijn er volgens jou nodig?)		
		XR Academy	Ik ben tevreden over de aanpak van de XR Academy (afhankelijk van score doorvragen: wat vind je goed/minder goed en welke aanpassingen zijn er volgens jou nodig?)		
		XR software (InnoVET XR)	Ik ben tevreden over de aanpak van de Innovet XR software-projecten (afhankelijk van score doorvragen: wat vind je goed/minder goed en welke aanpassingen zijn er volgens jou nodig?)		
		XR Lerend Netwerk - Inspire	Ik ben tevreden over de aanpak van de XR Inspire-sessie door het Lerend Netwerk XR (afhankelijk van score doorvragen: wat vind je goed/minder goed en welke aanpassingen zijn er volgens jou nodig?)		
		XR Lerend Netwerk - 1-op-1	Ik ben tevreden over de aanpak van het 1-op-1-traject door het Lerend Netwerk XR (afhankelijk van score doorvragen: wat vind je goed/minder goed en welke aanpassingen zijn er volgens jou nodig?)		
		XR onderzoek	(redundant: geen item voor nodig)		

[illegible]

Cel: E2

Notitie: We geloven als school dat XR hogere leerwinsten kan genereren bij alle leerlingen.

-Vincent Vanrusselt

Cel: E16

Notitie: We geloven als school dat XR de betrokkenheid van leerlingen bij de leerstof kan verhogen.

-Vincent Vanrusselt

Cel: E20

Notitie: We geloven als school dat XR een meerwaarde kan zijn voor leerkrachten bij het ontwikkelen van een krachtige leeromgeving.

-Vincent Vanrusselt

Onze school is van mening... (minder fan van het woord "geloven")

1 reactie in totaal

Stéphanie Vanneste heeft gereageerd met  op 2023-11-07 23:44 p.m.

-Larmuseau Charlotte

Cel: E21

Notitie: In het kader van levenslang leren geloven we als school dat XR is voor ons onderwijzend personeel.

-Vincent Vanrusselt

Cel: E22

Notitie: XR kan onze school helpen om een innovatief imago uit te dragen naar de buitenwereld.

-Vincent Vanrusselt

Cel: E26

Notitie: XR kan helpen om competenties te verwerven binnen de taalvakken.

-Vincent Vanrusselt

Cel: E27

Notitie: XR kan helpen om competenties te verwerven binnen de praktijklessen

-Vincent Vanrusselt

Cel: E30

Notitie: We reserveren als school bewust een bepaald percentage van de begroting om te investeren in XR-infrastructuur en/of reserveren uren om leerkrachten vrij te stellen van lesuren zodat ze uren kunnen besteden aan de uitbouw van XR-potentieel in de school.

-Vincent Vanrusselt

Cel: E31

Notitie: de 'nodige ruimte' vervangen door 'accommodatie in de vorm van lokalen of locaties'?

-Vincent Vanrusselt

akkoord, kan op verschillende manieren geïnterpreteerd worden

-Larmuseau Charlotte

Cel: E33

Notitie: Het beleid van de school streeft actief innovatie na.

-Vincent Vanrusselt

Cel: E34

Notitie: Onze leerkrachten hebben de nodige competenties om didactisch verantwoord gebruik te maken van XR in hun lessen.

-Vincent Vanrusselt

doordacht klinkt inderdaad wat negatief

-Larmuseau Charlotte

Cel: C36

Notitie: hier al overlap met de huidige vragenlijst? Best eens vergelijken met huidige constructen die bevraagd werden (en ook sterke constructen bleken te zijn)

-Larmuseau Charlotte

Cel: E36

Notitie: Onze leerkrachten hebben de nodige technische competenties om XR in te zetten in hun lessen.

-Vincent Vanrusselt

Cel: E37

Notitie: (Bewuste) Overlap met hierboven of ... ?!?
-Vincent Vanrusselt

Cel: E38
Notitie: Vooral leerkrachten met een hogere anciënniteit...
-Vincent Vanrusselt

Cel: E44
Notitie: Nieuwe criteria nodig om niveaus te bepalen? (ivm hardware/software)
-Charlotte Paulyn

Cel: D48
Notitie: idd heel belangrijk!
-Larmuseau Charlotte

Cel: F56
Notitie: Doen we dat ook bij de uitleening van het RTC-materiaal?
-Stéphanie Vanneste

Cel: F63
Notitie: hier had ik voordien enkele voorstellen gedaan. Onze school vindt het belangrijk om een werkgroep rond XR te hebben. Het probleem is bij deze vragen- als er geen werkgroep is - dit allemaal 0 is.
-Larmuseau Charlotte

Cel: E65
Notitie: de term 'anker' definiëren' of 'specificiëren'?!
-Vincent Vanrusselt
spilfiguur? (voor)trekker
-Larmuseau Charlotte

Cel: E67
Notitie: Ik vind dit niet echt een schaalvraag. Het is ofwel ja we doen dat, nee we doen dat niet. We moeten eens bespreken of we dit er informatief in laten of overschakelen naar een intentionele vraag?
-Larmuseau Charlotte

Cel: E69
Notitie: Geen variatie bevragen.
-Stéphanie Vanneste

Cel: C74
Notitie: meerdere opties mogelijk: duid niveau aan

Cel: E78
Notitie: 'lessen' wordt misschien 'vakken'.
-Vincent Vanrusselt

Cel: A81
Notitie: geen deel van XR-scan, maar absoluut noodzakelijk om evaluatie van XR-Actieplan te kunnen maken

Vooraf:

naam van school tonen in naam van deelnemer (handig voor referentie nadien)

Algemene doelstelling:

1. Is de scan een handig instrument voor scholen
2. Draagt de pijler van praktijkonderzoek bij tot de effectieve implementatie van XR?

Deel 1 - Algemene vragen:

1. Is het doel van de scan duidelijk?
2. Is het rapport aangenaam om te lezen, is het overzichtelijk?
3. Is het visueel aantrekkelijk?
4. Is het rapport begrijpelijk?

Deel 2 - Vragenlijst:

1. Was de vragenlijst duidelijk?
2. Was de vragenlijst eenvoudig om in te vullen?
3. Had je voldoende informatie om de vragenlijst goed te kunnen invullen?
4. Is de scan volledig? Suggesties voor nieuwe vragen, wat ontbreekt er eventueel?
5. Waren de vragen relevant voor jou?

Doorvragen: wat wel, wat niet en waarom?

Deel 3 - Feedbackrapport:

1. Herken je jezelf in de score?
2. Is de feedback passend bij de score?
3. Is de feedback passend voor jouw situatie?
4. Is de feed up/insprate rijk genoeg om volgende stappen te nemen?
5. Is de inspiratie bruikbaar?
6. Is de inspiratie haalbaar?
7. Zijn de links naar externe bronnen relevant, bruikbaar?
8. Motiveert de feedback om verdere stappen te nemen?

RAPPORT XR-SCAN



OVER DE XR-SCAN

Jouw school voerde afgelopen maanden de XR-scan uit om een zicht te krijgen op de domeinen waar je school al klaar is om XR-middelen te implementeren in de lessen.

Deze scan is onderdeel van het onderzoeksproject 'XR-factor', Onderzoek naar factoren die bijdragen tot een succesvolle implementatie van XR als leermiddel in het technisch en beroepsgericht onderwijs in Vlaanderen, uitgevoerd door Universiteit Gent, Howest, Hogent, Thomas More, PXL en UC Leuven-Limburg.

Deze eerste scan zal later resulteren in een vrij beschikbare bevraging die de 'XR-readiness' van een school zal meten. Je krijgt dan ook automatisch feedback en inspiratie voor verder groei.

HOE LEES JE DE RESULTATEN?

Voor elk domein dat we bevroegd hebben geven we een beschrijving, de score en feedback inspiratie op het niveau dat je school haalt per domein.

De score per domein is samengesteld uit een reeks vragen rond dat topic, waarvan bepaalde vragen zwaarder doorwegen dan andere. Die topics en subtopics en de weging van de die vragen zijn gebaseerd op bestaand onderzoek rond ICT-implementatie en gebruik van XR in didactische contexten. Ook het referentiekader voor Onderwijskwaliteit is mee in rekening genomen.

FEEDBACK EN INSPIRATIE

Bij elk domein krijg je feedback en inspiratie om je schoolteam een stap verder te krijgen richting doordachte implementatie van XR.

DE BEVRAAGDE DOMEINEN

- ♦ **Hardware:** In welke is er XR-hardware voorhanden en is de infrastructuur ervoor uitgerust? Staan de XR-toestellen onder beheer via een managementsysteem?
- ♦ **Software:** Zijn er toepassingen beschikbaar voor verschillende doeleinden? In uitleen of in bezit?
- ♦ **Visie:** Is er een duidelijk zicht en geloof in de mogelijkheden van XR in de school?
- ♦ **Beleid:** Zijn er concrete plannen en acties op het vlak van XR in je school, ingebed in het ICT-beleid?
- ♦ **Professionalisering:** Zijn er genoeg kansen voor de leerkrachten om zich te bekwamen in gebruik van XR in hun vakdomein?
- ♦ **Integratie in de lespraktijk:** Op welke manier wordt XR ingezet in de lessen?
- ♦ **Leerkracht Perceptie en Attitudes:** Hoe zien de leerkrachten de mogelijkheden van XR in hun lessen?
- ♦ **Leerkracht Competenties:** Zijn je leerkrachten deskundige gebruikers?
- ♦ **Leerlingen competenties:** Zijn je leerlingen deskundige gebruikers?

IDENTIKIT SCHOOL

Jouw school:



1. HARDWARE | NETWERK | BEHEER

Je werd ingeschaald op niveau...

0

1

2

3

Heeft je school XR-hardware ter beschikking en is je infrastructuur klaar voor XR-toepassingen?



1.1. FEEDBACK

We kregen onvoldoende antwoorden om het niveau te kunnen bepalen.

Wil je op dit domein graag verder groeien als school, dan kan je volgende acties overwegen.

U hoeft zich zeker niet te beperken tot het eerstvolgende implementatieniveau, neem ook al even de inspiratie van volgende niveaus onder de loep. Die vind je in de bijgevoegde inspiratiegids.



1.2. INSPIRATIE

2. SOFTWARE

Je werd ingeschaald op niveau...

0

1

2

3

Welke toepassingen zijn er al ter beschikking in je school?



2.1. FEEDBACK

Uw school heeft eigen software ter beschikking en kan eventueel ook gebruik maken van bijkomende software die niet uw eigendom is.

Wil je op dit domein graag verder groeien als school, dan kan je volgende acties overwegen.

U hoeft zich zeker niet te beperken tot het eerstvolgende implementatieniveau, neem ook al even de inspiratie van volgende niveaus onder de loep. Die vind je in de bijgevoegde inspiratiegids.



2.2. INSPIRATIE

Doe nog even een interne kwaliteitscheck op de software die je bezit of ontleend. Verzamel feedback bij de leerkrachten die de applicaties in hun lessen implementeren. Verzamel feedback bij de ICT-coördinatoren die de implementatie ondersteunen. Controleer of de onderwijsdoelen voldoende behaald worden met de applicaties en/of de gebruikersinterface intuïtief en gebruiksvriendelijk is. Ga na of de school voldoende uitgerust is voor het gebruiksvriendelijk implementeren van de XR-toepassingen in de klaspraktijk. Test de software op verschillende XR-apparaten om te zorgen voor compatibiliteit en optimale prestaties.

Nu je actief aan de slag gaat met XR-technologie is het belangrijk je bereik te vergroten. Zorg ervoor dat meer leerkrachten binnen jouw instelling met de software aan de slag gaan: organiseer train-de-trainers, interne studiedagen, zorg voor duidelijke en gedetailleerde documentatie voor de leerkrachten op de interne website.

Ga ook steeds na over nieuwe applicaties interessant kunnen zijn voor jouw instelling. Een overzicht van de meest gebruikte XR-toepassingen kan je terugvinden op deze website: <https://www.rtcwestvlaanderen.be/voor-scholen/xr/xr-hardware-en-apps/>. Je kan ook inspiratie opdoen op Klascement door te zoeken op de zoektermen XR, VR en AR: <https://www.klascement.net/>.

3. BELEID | VISIE | EVALUATIE

VISIE

Je werd ingeschaald op niveau...

0

1

2

3

Om XR een verankerde plaats te laten verwerven in een school is het van belang dat er een beleid wordt uitgestippeld en dat wordt ingebed. Bij voorkeur samen met het ICT-beleidsplan. Het expliciteren van de visie is onlosmakelijk verbonden met het voeren van een beleid en het uitwerken van een strategie. Deze visie zal zich later reflecteren in een gedragen beleid. En dat op vlak van professionalisering, materieel en financieel beleid.



3.1. FEEDBACK

Uw school is overtuigd van het brede spectrum van inzetbaarheid van XR technologie in het onderwijs. Bovendien is er geloof in de duurzaamheid van XR implementatie in het onderwijs.

Wil je op dit domein graag verder groeien als school, dan kan je volgende acties overwegen.

U hoeft zich zeker niet te beperken tot het eerstvolgende implementatieniveau, neem ook al even de inspiratie van volgende niveaus onder de loep. Die vind je in de bijgevoegde inspiratiegids.



3.2. INSPIRATIE

XR-technologie ontwikkelt zich snel. Houd je visie flexibel en evalueer met nieuwe technologische mogelijkheden en onderwijsontwikkelingen. Evalueer het beschreven beleidsplan: wat loopt goed, wat kan beter en wat ontbreekt?

Evalueren kan aan de hand van de [MoSCoW-analyse](#)

BELEID

Je werd ingeschaald op niveau...

0

1

2

3

Om XR een verankerde plaats te laten verwerven in een school is het van belang dat er een beleid wordt uitgestippeld en dat wordt ingebed. Bij voorkeur samen met het ICT-beleidsplan. Het expliciteren van de visie is onlosmakelijk verbonden met het voeren van een beleid en het uitwerken van een strategie. Deze visie zal zich later reflecteren in een gedragen beleid. En dat op vlak van professionalisering, materieel en financieel beleid.



3.3. FEEDBACK

Uw school heeft al een uitgeschreven beleidstekst rond XR. Dit beleidsplan is nog niet helemaal gelinkt aan het pedagogisch project, gedragen door het lerarenteam en/of ICT-coördinator(en). De school past mogelijks een informeel kwaliteitssysteem toe om het beleid van XR in het onderwijs te monitoren.

Wil je op dit domein graag verder groeien als school, dan kan je volgende acties overwegen.

U hoeft zich zeker niet te beperken tot het eerstvolgende implementatieniveau, neem ook al even de inspiratie van volgende niveaus onder de loep. Die vind je in de bijgevoegde inspiratiegids.



3.4. INSPIRATIE

Zorg ervoor dat het XR-beleidsplan aansluit bij en geïntegreerd wordt met andere relevante beleidsplannen, zoals het ICT-beleidsplan. Dit garandeert coherentie en synergie tussen verschillende technologische en pedagogische benaderingen.

Het XR-beleidsplan moet aansluiten bij het pedagogisch project van de school. Dit betekent dat het gebruik van XR de onderwijsdoelen moet ondersteunen en verrijken, en niet alleen als een technologische nieuwigheid wordt gezien.

Betrek belangrijke stakeholders zoals onderwijzend personeel, ouderraad, leerlingenraad en pedagogische staf bij de ontwikkeling en implementatie van het beleid. Hun input en ondersteuning zijn cruciaal voor het succes en de acceptatie van het plan.

Investeer in training en professionalisering van docenten en ander personeel. Zij moeten niet alleen comfortabel zijn met de technologie, maar ook begrijpen hoe ze deze effectief kunnen integreren in hun lesgeven.

Zorg voor duidelijke communicatie over het beleid, de doelstellingen, en de verwachte uitkomsten. Transparantie helpt bij het creëren van een draagvlak en zorgt ervoor dat iedereen op de hoogte is van de gemaakte afspraken.

Publiceer het beleidsplan en gerelateerde informatie op gemakkelijk toegankelijke plaatsen zoals de schoolwebsite, LMS (Learning Management System) zoals Smartschool, en fysieke locaties in de school.

4. PROFESSIONALISERING

Je werd ingeschaald op niveau...

0

1

2

3

Zijn er genoeg kansen voor de leerkrachten om zich te bekwamen in gebruik van XR in hun vakdomein? Op welke manier wordt XR ingezet in de lessen?



4.1. FEEDBACK

Binnen uw school heeft/hebben reeds 1 leraar één of meerdere professionaliseringsinitiatie(f)(ven) rond XR-implementatie gevolgd.

Wil je op dit domein graag verder groeien als school, dan kan je volgende acties overwegen.

U hoeft zich zeker niet te beperken tot het eerstvolgende implementatieniveau, neem ook al even de inspiratie van volgende niveaus onder de loep. Die vind je in de bijgevoegde inspiratiegids.



4.2. INSPIRATIE

De toon is gezet: een leraar in jouw school heeft een professionaliseringsinitiatief gevolgd. Volg goed op hoe deze leraar dit ervaren heeft: wat was zinvol? Binnen welke vakken kan XR een plaats krijgen? Welke uitdagingen ziet hij voor de school?

Laat deze leraar zijn/haar ervaring delen tijdens een lunch, via een blogpost of een vlog, laat andere leerkrachten de les meevolgen, en overleg hoe andere geïnteresseerde leraren volgende stappen kunnen nemen bijvoorbeeld door het oprichten van een werkgroep XR en zodoende andere leraren stimuleren.

Ook op [KlasCement](#) vind je heel wat professionaliseringsaanbod.

5. INTEGRATIE IN DE LESPRAKTIJK

Je werd ingeschaald op niveau...

0

1

2

3

Op welke manier wordt XR ingezet in de lessen?



5.1. FEEDBACK

Je school gebruikt XR sporadisch in de lespraktijk. De leerkrachten zijn nog niet echt overtuigd van de pedagogisch-didactische mogelijkheden. XR wordt nog niet ingezet in de verschillende vakdomeinen.

Wil je op dit domein graag verder groeien als school, dan kan je volgende acties overwegen.

U hoeft zich zeker niet te beperken tot het eerstvolgende implementatieniveau, neem ook al even de inspiratie van volgende niveaus onder de loep. Die vind je in de bijgevoegde inspiratiegids.



5.2. INSPIRATIE

Bekijk de huidige praktijken van XR-gebruik in je school en evalueer ze op basis van impact op het leerproces van de leerlingen.

Onderzoek welke andere vakken en leerinhouden veel oefenkansen vragen op te dure machines of met dure materialen. Het oefenen van (veiligheids)procedures en vaardigheden zijn soms ook moeilijk in een schoolcontext. XR heeft de potentie om realistische werksituaties in de klas te halen, zonder omslachtige verplaatsingen.

Laat de ICT-stuurgroep een voorstel doen om via bijvoorbeeld een pilootproject XR in een nieuw vakdomein te implementeren. Bezoek een school in de buurt die al wat verder staat in het gebruik van XR in de lessen. Daarnaast kan je via de XR-academy een opleiding volgen om XR-toestellen te leren gebruiken en de eerste mogelijkheden te verkennen.

Laat enkele leerkrachten zich verder professionaliseren in effectief didactisch gebruik van XR.

Via Klascement vind je tips voor events, nascholingen en inspiratiefiches voor het gebruik van XR in je school.

6. LEERKRACHTEN: ATTITUDES

Je werd ingeschaald op niveau...

0

1

2

3

Hoe zien de leerkrachten de mogelijkheden van XR in hun lessen?



6.1. FEEDBACK

Uw lerarenteam heeft een algemeen positieve houding tegenover XR-technologie. Er heerst een interesse en uw lerarenteam is ervan overtuigd dat XR gunstig kan zijn voor in de klaspraktijk.

Wil je op dit domein graag verder groeien als school, dan kan je volgende acties overwegen.

U hoeft zich zeker niet te beperken tot het eerstvolgende implementatieniveau, neem ook al even de inspiratie van volgende niveaus onder de loep. Die vind je in de bijgevoegde inspiratiegids.



6.2. INSPIRATIE

Betrek leraren bij het proces door hun feedback en ideeën te vragen. Hierdoor voelen ze zich nog meer betrokken en hebben ze een gevoel van eigenaarschap. Ook kan de school, door middelen vrij te maken of efficiënt in te zetten, een XR-werkgroep ondersteuning en technische assistentie aangeboden worden, zodat leerkrachten zich gesteund voelen bij het integreren van XR in de klaspraktijk. Deel inspirerende voorbeelden van hoe XR in andere scholen al met succes wordt toegepast. Ga in gesprek met scholen uit de scholengroep of scholen in de buurt die al ervaring hebben met XR. Als laatste is het van belang om de leerlingen te betrekken. Leerlingen zijn vaak snel vertrouwd met nieuwe technologieën. Betrek hen bij het proces en laat hen hun enthousiasme delen met leerkrachten.

7. LEERKRACHTEN: COMPETENTIES

Je werd ingeschaald op niveau...

0

1

2

3

Zijn je leerkrachten deskundige gebruikers? De inschaling van het DigCompEdu raamwerk wordt hier gebruikt.



7.1. FEEDBACK

Uw leerkrachtenteam zijn “kartrekkers”. Ze hebben al een ruim inzicht op de kwalitatieve inzetbaarheid van XR en durven experimenteren om nieuwe mogelijkheden te verkennen. Zij kunnen aanspreekpunten worden om een leerlijn of het beleid rond XR uit te stippelen.

Wil je op dit domein graag verder groeien als school, dan kan je volgende acties overwegen.

U hoeft zich zeker niet te beperken tot het eerstvolgende implementatieniveau, neem ook al even de inspiratie van volgende niveaus onder de loep. Die vind je in de bijgevoegde inspiratiegids.



7.2. INSPIRATIE

Uw leerkrachten zijn bekwaam om XR kwalitatief en breed in te zetten in het leerproces van de leerlingen. Voer reflectiemomenten in zodat er geïnventariseerd kan worden over welke applicaties reeds gebruikt worden en waar die passen in het leerproces. Wordt XR ook al gebruikt om te differentiëren, om te evalueren, om zelf content te creëren...?

Zoek samenwerkingsverbanden om de competenties van uw leerkrachten ten volle te benutten: dien een projectvoorstel in bij [Innovet](#) of [Smart Educations@Schools \(imec Vlaanderen\)](#), laat uw leerkrachten XR-sessies geven aan collega's of leerlingen, werk samen met een hogeschool of universiteit om XR-content te creëren...

Laat uw leerkrachten verder professionaliseren in XR content creatie, differentiatie...

Wil je op dit domein graag verder groeien als school, dan kan je volgende acties overwegen.

U hoeft zich zeker niet te beperken tot het eerstvolgende implementatieniveau, neem ook al even de inspiratie van volgende niveaus onder de loep. Die vind je in de bijgevoegde inspiratiegids.

8. LEERLINGEN: COMPETENTIES

Je werd ingeschaald op niveau...

0

1

2

3

Zijn je leerlingen deskundige gebruikers?



8.1. FEEDBACK

Uw leerlingen zijn bekwaam om op basisniveau met XR aan de slag te gaan, zowel technisch als zelfstandig en creatief.

Wil je op dit domein graag verder groeien als school, dan kan je volgende acties overwegen.

U hoeft zich zeker niet te beperken tot het eerstvolgende implementatieniveau, neem ook al even de inspiratie van volgende niveaus onder de loep. Die vind je in de bijgevoegde inspiratiegids.



8.2. INSPIRATIE

Laat de leerlingen nog meer zelfstandig aan de slag met XR. Stel de XR-hardware dan ook beschikbaar buiten de lesuren of raad uw leerkrachten aan om zelfstandige oefenmomenten in XR in hun lessen te integreren.

Voorzie mogelijkheden om leerlingen ook creatief met XR te laten omgaan, zoals een module of middagrecreatie met applicaties (lijst met mogelijke applicaties).

Werk met een buddy-systeem en casting om leerlingen te laten meevolgen en hulp aan te bieden waar mogelijk.

FEEDBACK- & INSPIRATIEGIDS



INLEIDING	3
LEESWIJZER	9
VISIE	11
BELEID	18
PERCEPTIES VAN LERAREN	26
SOFTWARE	36
HARDWARE	44
NETWERK & BEHEER	49
PROFESSIONALISERING	57
COMPETENTIES LERAREN	68
COMPETENTIES LEERLINGEN	74
INTEGRATIE IN DE LES	78
INSPIRATIEVOLLE VOORBEELDEN	85
ONTWIKKELING EN IMPLEMENTATIE VAN EEN XR-TOEPASSING	89

Gids samengesteld in het kader van het O&O-project XR in het Vlaamss beroepsgericht en technisch onderwijs: evaluatie van praktijken en acties in het XR plan, in opdracht van Onderwijs Vlaanderen.

Door Universiteit Gent en partners: Howest, HOGENT, Thomas More, Hogeschool PXL, UC Leuven Limburg.
Onder leiding van Prof. dr. Tammy Schellens, dr. Tijs Rotsaert, Stéphanie Vanneste, Charlotte Paulyn, dr. Charlotte Larmuseau, dr. Carl Boel, Vincent Vanrusselt en Bart Boelen.

Met dank aan de RTC's, bevraagde scholen tijdens het onderzoek, de stuurgroep voorgezeten door het Kenniscentrum Digisprong voor de inspiratie en feedback bij het totstandkomen van deze gids.

Illustratie cover: Technology illustrations by Storyset

INLEIDING

Doel van de gids

Deze feedback- en inspiratiegids is ontwikkeld om scholen te ondersteunen bij de implementatie van Extended Reality (XR) in hun onderwijspraktijk. XR-technologieën, zoals Augmented Reality (AR), Mixed Reality (MR), 360° video en Immersive Virtual Reality (VR), bieden innovatieve mogelijkheden om het onderwijs te transformeren en studenten op nieuwe, boeiende manieren te betrekken. De gids biedt scholen Inzicht in de diverse mogelijkheden van XR en praktische handvaten voor de succesvolle integratie van XR in het curriculum. Als onderdeel van het XR-Actieplan in Vlaanderen, dat in 2021 werd uitgerold en gecoördineerd door het Kenniscentrum Digisprong, vormt deze feedback- en Inspiratiegids een belangrijk hulpmiddel. De gids is gebaseerd op de 10 XR-domeinen die worden behandeld in de XR-scan, een screeningsinstrument dat scholen helpt om een effectief XR-beleid op maat te ontwikkelen (zie verder in deze gids).

Doelgroep

De gids richt zich op directies, technisch adviseurs, coördinatoren, en ICT-coördinatoren die een XR-beleid willen vormgeven dat past bij de unieke behoeften van hun school. Ook leerkrachten die geïnteresseerd zijn in het verkennen van XR in hun lessen, zullen baat hebben bij de inzichten en suggesties in deze gids.

Het Belang van XR

Het gebruik van XR in het onderwijs wordt steeds relevanter naarmate technologieën toegankelijker en betaalbaarder worden. XR biedt unieke kansen om abstracte concepten visueel te maken, de motivatie van leerlingen te verhogen en interactieve, levensechte leerervaringen te creëren. Deze gids helpt scholen om deze technologieën optimaal te benutten en een voorsprong te nemen in het moderne onderwijslandschap.

Extended Reality (XR) is een overkoepelende term die verwijst naar alle vormen van realiteit die de fysieke en digitale wereld combineren (European Commission et al., 2023). Dit omvat Augmented Reality (AR), Mixed Reality (MR), 360° video en Immersive Virtual Reality (VR). XR biedt tal van mogelijkheden om het onderwijs te transformeren en leerlingen te betrekken op manieren die voorheen ondenkbaar waren (Coban et al., 2022; Rosenberg, 2023). Door de massale investeringen van big tech bedrijven als Meta, Pico, Samsung, HTC... zijn de XR-devices betaalbaarder, comfortabeler en gebruiksvriendelijker geworden (Bower et al., 2020). We zien daardoor ook een sterke opmars van XR in onderwijs- en opleidingscontexten (Cao & Hsu, 2022; Coban et al., 2022; Hamilton et al., 2021; Southgate et al., 2019; Yu & Xu, 2022). Vooraleer in te gaan op de verschillende mogelijke voordelen van XR in onderwijs, bespreken we hieronder de verschillende XR-types.

Augmented Reality (AR)

Augmented Reality (AR) voegt digitale elementen toe aan de echte wereld, vaak via een smartphone of tablet (Zuniga Gonzalez et al., 2021). Dit kan variëren van het simpelweg projecteren van informatie over een fysieke omgeving tot het creëren van interactieve en educatieve ervaringen. In het secundair onderwijs kan AR bijvoorbeeld worden ingezet voor leerlingen in het studiedomein autotechniek wanneer geleerd wordt over de verschillende onderdelen van een automotor, hoe ze werken en hoe fouten kunnen worden gediagnosticeerd.

Studenten kunnen tablets of smartphones gebruiken die zijn uitgerust met een AR-applicatie die een 3D-model van een motor projecteert. Wanneer studenten de camera van hun apparaat over een fysieke motor of een speciale marker houden, verschijnt er een gedetailleerd 3D-model van de motor op het scherm. Dit



model kan roteren, vergroten en verkleinen, zodat studenten het van alle kanten kunnen bekijken. Het begrijpen van de interne werking van een motor kan immers uitdagend zijn, vooral zonder de mogelijkheid om een motor in detail te onderzoeken.

Figuur 1 Augmented reality bij onderhoud van een automotor

Mixed Reality (MR)

Mixed Reality (MR) combineert de fysieke en digitale wereld op een manier die meer interactie mogelijk maakt (Skarbez et al., 2021). Met MR kunnen leerlingen bijvoorbeeld virtuele objecten manipuleren alsof ze fysiek aanwezig zijn (Farshid et al., 2018). Dit kan bijzonder nuttig zijn in vakken zoals bouwtechniek wanneer leerlingen nog weinig praktische ervaring hebben op een bouwplaats: via MR kunnen studenten bouwplannen en 3D-modellen van gebouwen in de fysieke ruimte bekijken. Deze modellen kunnen op ware grootte geprojecteerd worden, zodat studenten een levensechte ervaring krijgen van het ontwerp. Ze kunnen lagen van het gebouw verkennen, zoals funderingen, wanden, dakstructuren, en zien hoe alles samenkomt.



Figuur 2 Voorbeeld van Mixed Reality

360° Video

360° video biedt een meeslepende ervaring waarbij de kijker in alle richtingen kan rondkijken (Evens et al., 2023; Pirker & Dengel, 2021; Snelson & Hsu, 2020). Deze technologie kan lessen verrijken door leerlingen in staat te stellen om gevaarlijke situaties te detecteren of om leerlingen voor te bereiden op specifieke situaties gelinkt aan een toekomstige stageplaats. De traditionele instructiemethoden voor bijvoorbeeld asbestverwijdering

zijn vaak beperkt tot theoretische lessen en eenvoudige simulaties. Door middel van een VR-headset of via een smartphone kunnen studenten zich volledig onderdompelen in een gesimuleerde werkomgeving, zoals een oud gebouw waar asbest is geïdentificeerd. Deze video's geven dan een gedetailleerd beeld van hoe asbest eruitziet en waar het zich kan bevinden. De 360° video kan studenten trainen in het identificeren van



asbesthoudende materialen. Ze kunnen leren welke materialen en locaties vaak asbest bevatten.

Figuur 3 Voorbeeld van 360° video - taken from National Fire Safety Laboratory

Immersive Virtual Reality (VR)

Immersive Virtual Reality (VR) dompelt gebruikers volledig onder in een computer-generated virtuele wereld (Rauschnabel et al., 2022). Door het gebruik van VR-headsets kunnen leerlingen volledig nieuwe omgevingen verkennen en interageren met deze omgevingen op een manier die niet mogelijk is met traditionele lesmethoden. Leerlingen kunnen bijvoorbeeld VR-headsets gebruiken om een volledig ondergrondse werkomgeving te betreden, waar ze een realistische simulatie van een bouwplaats voor rioolinstallaties ervaren. Ze kunnen de verschillende fasen van het aanleggen van een rioolstelsel doorlopen, van het graven van sleuven tot



het plaatsen van leidingen. Binnen de VR-omgeving kunnen studenten virtuele bouwtekeningen en plattegronden raadplegen. Ze kunnen zien hoe de rioolbuizen moeten worden geplaatst ten opzichte van andere ondergrondse infrastructuur.

Figuur 4 Fig. 9 Voorbeeld van computer-generated 3D virtual reality, taken from Vice (2017)

Waarom geven XR-toepassingen kansen tot positieve impact op het leerproces?

Wat onderzoek ons vertelt over de effectiviteit van XR-toepassingen in onderwijs

XR biedt talloze voordelen voor leren en instructie. Dit is niet onlogisch, aangezien talrijke studies hebben aangetoond dat XR aanzienlijke voordelen heeft voor zowel de onderwijservaring van leerlingen als de leerrendementen. (Boel et al., 2021; Caserman et al., 2018; Dalgarno & Lee, 2010; di Natale et al., 2020; Luo et al., 2021; Maas & Hughes, 2020; Martín-Gutiérrez et al., 2017; Nisiotis & Kleanthous, 2020; Oyelere et al., 2020; Scavarelli et al., 2020; Shu & Prophet, 2018; van der Meer et al., 2023; Zourmpakis et al., 2023).

Voordelen van XR in het onderwijs

Hieronder geven we een niet-exhaustieve lijst van mogelijke voordelen:

- **Verbeterd ruimtelijk inzicht:** XR-technologieën kunnen leerlingen helpen bij het ontwikkelen van een beter ruimtelijk inzicht. Door middel van interactieve 3D-modellen kunnen complexe structuren en objecten vanuit alle hoeken worden verkend.
- **Visualisatie van abstracte begrippen:** XR maakt het mogelijk om abstracte concepten op een visuele en begrijpelijke manier te presenteren. Bijvoorbeeld: een VR-applicatie die inzet op de realistische simulatie van elektrische gevaren waarbij leerlingen kunnen zien wat er gebeurt bij een kortsluiting, leren hoe ze een circuit moeten uitschakelen en oefenen met noodprocedures in geval van een elektrische brand. De VR-simulatie kan bovendien ook scenariospecifieke feedback geven.
- **Verhoogde tevredenheid, interesse en motivatie van leerlingen:** Het gebruik van XR in het onderwijs kan de tevredenheid en motivatie van leerlingen verhogen. De interactieve en meeslepende aard van XR maakt het leren leuker en boeiender. Door de leerstof op een nieuwe en innovatieve manier te presenteren, kan XR de interesse van leerlingen in de leerinhoud vergroten.
- **Actieve betrokkenheid:** XR-technologieën stimuleren een actievere betrokkenheid bij de leerinhoud door ervaringsgericht leren en het creëren van authentieke leeromgevingen die de realiteit nabootsen.
- **Overstijgt beperkingen in tijd en plaats:** XR maakt het mogelijk om te leren zonder beperkingen in tijd of plaats. Leerlingen kunnen virtuele excursies maken naar plaatsen die anders moeilijk of niet bereikbaar zijn, of naar andere tijdsperiodes.
- **Multimodaal Leren:** XR ondersteunt multimodaal leren: het combineert visuele, auditieve en kinesthetische media-inhouden met als doel een dieper begrip van de leerinhoud te realiseren.
- **Verhoging van het aantal oefenkansen:** XR maakt het mogelijk om oefeningen vaker en consistentier te herhalen, wat leidt tot een hoger leerrendement en betere vaardigheidsontwikkeling.

Economische voordelen

Naast de educatieve voordelen heeft XR ook aanzienlijke economische voordelen die bijdragen aan een mogelijk hoger rendement van onderwijs- en trainingsprogramma's.

- **Besparig op dure installaties:** XR kan dure fysieke installaties vervangen door virtuele simulaties, wat aanzienlijke kostenbesparingen oplevert.
- **Beperking van schade en ongevallen:** Het gebruik van XR vermindert enerzijds de kans op schade aan apparatuur en installaties door onjuist gebruik, omdat leerlingen eerst virtueel kunnen oefenen.

Anderzijds biedt XR een veilige leeromgeving waarin risico's en ongevallen kunnen worden beperkt doordat gevaarlijke situaties virtueel worden geoefend.

- **Reductie van kostbare verbruiksgoederen:** XR-simulaties verbruiken geen fysieke materialen, waardoor de kosten van verbruiksgoederen worden verminderd.
- **Beperking van transportkosten:** Virtuele trainingen elimineren de noodzaak om apparatuur te transporteren naar verschillende locaties, wat kosten en logistieke complicaties vermindert.

De combinatie van deze voordelen maakt XR vaak een superieure optie voor opleiding en training. Een door-dachte inbedding van XR in het curriculum biedt kansen tot een significante groei van kennis, vaardigheden, attitudes en transfer naar de reële praktijk (Chavez & Bayona, 2018; Coban et al., 2022; Hamilton et al., 2021; Kaplan et al., 2020; Kavanagh et al., 2017; Luo et al., 2021; Tilhou et al., 2020; Yu, 2021; Yu & Xu, 2022). Bovendien zijn deze voordelen merkbaar op lange termijn (Chavez & Bayona, 2018; Kavanagh et al., 2017; Wu et al., 2020), wat aantoont dat het veronderstelde novelty effect, waarbij nieuwe technologieën aanvankelijk meer betrokkenheid en leerrendement opleveren maar na verloop van tijd afnemen, hier geen rol speelt (Cao & Hsu, 2022).

Uitdagingen voor een effectieve implementatie

Hoewel XR het potentieel heeft om het onderwijs te versterken door betrokkenheid en leerresultaten te verbeteren, moeten verschillende uitdagingen met betrekking tot kosten, expertise, inhoudsontwikkeling, toegankelijkheid, gezondheidszorgen, technische beperkingen en weerstand tegen verandering worden aangepakt voor een succesvolle implementatie in onderwijsinstellingen.

- **Hoge kosten**
Ondanks het feit dat je geen dure technische installaties moet aankopen om op te oefenen heeft XR ook zijn prijskaartje. De investering die nodig is voor XR-technologieën, waaronder hardware en software, vormt een barrière voor veel scholen.
- **Technische en pedagogische competenties**
Er is vaak een tekort aan technische kennis onder leerkrachten over het gebruik van XR-tools. Veel leraren voelen zich niet voorbereid om XR in hun curricula te integreren vanwege onvoldoende training en ondersteuning. Het recente MICTIVO-4 onderzoek naar bezit en gebruik van digitale toestellen en toepassingen wees uit dat een zeer klein percentage van de leerkrachten XR inzet in het leerproces bij leerlingen.
- **Ontwikkelen van toepassingen op maat van het curriculum**
Het creëren van kwalitatief sterke XR-inhoud vereist gespecialiseerde vaardigheden in 3D-modellering en programmering, wat veel scholen mogelijk niet hebben. De complexiteit van het ontwikkelen van o.a. immersieve toepassingen kan leraren afschrikken om XR effectief te gebruiken.
- **Toegang tot XR-toestellen en applicaties**
Niet alle leerlingen hebben gelijke toegang tot de benodigde XR-hardware en -software, wat bestaande ongelijkheden in het onderwijs kan verergeren. Leerlingen uit lagere sociaaleconomische achtergronden kunnen in het nadeel zijn als hun scholen de vereiste technologie niet kunnen betalen of als ze thuis geen toegang hebben.

- **Gezondheidszorgen**

Langdurig gebruik van XR-technologieën kan leiden tot fysieke ongemakken zoals oogvermoeidheid en [cyber sickness](#) of bewegingsziekte. Deze gezondheidsproblemen kunnen leerlingen ontmoedigen om XR-tools voor langere periodes te gebruiken, waardoor hun effectiviteit als leermiddelen beperkt wordt.

- **Infrastructuur**

Veel bestaande XR-apparaten hebben technische beperkingen die de schaalbaarheid en bruikbaarheid in scholen belemmeren. Een betrouwbaar netwerk, onvoldoende uitgeruste klaslokalen kunnen ook de effectieve integratie van XR-technologieën bemoeilijken.

- **Weerstand tegen verandering**

Er kan weerstand zijn onder leraren om nieuwe technologieën zoals XR te adopteren vanwege gevestigde onderwijsmethoden en scepsis over de voordelen van dergelijke innovaties. Deze weerstand kan het adoptieproces vertragen en experimenteren met XR beperken.

- **Privacy en dataverzameling en andere ethische aspecten**

Verschillende platformen, toestellen en toepassingen verzamelen gebruikersgegevens, verwerken ze en bewaren ze. Het is niet altijd even makkelijk na te gaan welke gegevens van je leerlingen worden verzameld en of ze volledig conform de GDPR-wetgeving worden gebruikt.

Belangrijke richtlijnen

Het is echter belangrijk dat XR op de juiste manier wordt ingezet om deze voordelen te realiseren, uit het onderzoek binnen het jonge XR-onderzoeksveld kunnen volgende richtlijnen worden afgeleid.

- **Evidence-informed ontwerp**

XR-leerapplicaties moeten op een evidence-informed manier worden ontworpen, met aandacht voor de instructieprincipes van effectief en multimediaal leren (Makransky et al., 2023).

- **Aanvulling op bestaande leermaterialen**

Zoals bij elke vorm van educatieve technologie moet XR niet worden gezien als vervanging, maar als aanvulling op bestaande leermaterialen. XR is vooral effectief in de oefenfase van het leerproces nadat een eerste kennisbasis is gelegd (Meyer et al., 2019; Tilhou et al., 2020; Wu et al., 2020).

LEESWIJZER

Hoe gebruik je deze feedback- en inspiratiegids?

De XR-scan en bijhorende feedback- en inspiratiegids richten zich op de volgende 10 domeinen:

1. **Visie:** is er een duidelijk zicht op de potentiële meerwaarde van XR in de school?
2. **Beleid:** hoe kan een visie omgezet worden in beleidsacties?
3. **Percepties van leraren:** hoe staan leraren tegenover het gebruik van XR in hun lessen?
4. **Software:** zijn er toepassingen beschikbaar voor verschillende doeleinden en vakken?
5. **Hardware:** in welke mate is er XR-hardware voorhanden en is de infrastructuur ervoor uitgerust?
6. **Netwerk en beheer:** in welke mate is er een performant WiFi-netwerk en wordt de XR-hardware beheerd via een managementsysteem?
7. **Professionalisering:** zijn er genoeg kansen voor de leerkrachten om zich te bekwamen in gebruik van XR in hun vakdomein?
8. **Competenties leraren:** zijn je leraren deskundige gebruikers?
9. **Competenties leerlingen:** zijn je leerlingen deskundige gebruikers?
10. **Integratie in de lespraktijk:** op welke schaal wordt XR ingezet in de lessen?

Wil je als schoolteam graag zicht krijgen op hoe ver je al staat in de implementatie van een XR-beleid in je school en hoe je hierin verder kan groeien? Het team van onderzoekers heeft een XR-scan ontwikkeld waar je op deze 10 domeinen wordt ingeschaald als school.

Ga je liever meteen aan de slag met deze gids? Lees stapsgewijs door deze gids:

1. Bekijk de toelichting per domein,
2. Schat per domein het implementatieniveau van jouw school in (van niveau 0 tot niveau 3),
3. Lees vervolgens de bijhorende tips en suggesties per XR-domein. Je hoeft je niet te beperken tot het eerstvolgende implementatieniveau, bekijk eventueel ook al even de inspiratie van de daaropvolgende niveaus.

Op het einde van de gids vind je nog enkele inspirerende XR-praktijken die de noodzakelijke afstemming tussen de verschillende XR-domeinen helder illustreren.

Referenties van elk domein vind je aansluitend bij domein. De referenties van de inleiding zijn talrijk en vind je achteraan het document.

VISIE

Een passende rol voor
XR in je visie op leren
en lesgeven



VISIE

Het ontwikkelen van een schoolvisie op Extended Reality (XR) vereist een holistische benadering, waarbij zowel de educatieve doelen als de technologische mogelijkheden in overweging worden genomen. Gezien de relatief recente aandacht voor XR in onderwijs, hoeft het gebrek aan een XR-visie (tekst) uiteraard niet te betekenen dat early adopters niet reeds kunnen experimenteren in hun klaspraktijk. Om echter toe te werken naar een strategisch beleid rond XR in onderwijs, is een doordachte visie voorwaardelijk omdat hierin de concrete ambities en doelen verwoord staan.

Een eerste stap in het opstellen van een XR-visie is de mogelijkheden van XR-technologie te linken aan kernkwaliteiten uit de bestaande schoolvisie: welk potentieel heeft XR-technologie om deze kernkwaliteiten te versterken? Het is nuttig om daarbij uit te gaan van concrete uitdagingen of noden die je op dit moment ervaart in de school. Dat kan variëren van economische voordelen (o.a. dure machines uitsparen) en praktische belemmeringen (o.a. verre bedrijfsbezoeken), tot pedagogisch-didactische voordelen (o.a. beter begrip bij de leerlingen via 3D-visualisaties, of de motivatie van leerlingen verhogen). We verwijzen hierbij graag naar de vele mogelijke voordelen die we in de inleiding hebben beschreven.

“We zagen een unieke kans om XR als innovatieve technologie centraal te stellen in onze visie en werking. Door het aanstellen van een VR-coördinator, de creatie van een VR-lab in een aparte ruimte, en het ontwerp van een eigen applicatie via een InnoVET XR-project hebben we onze ambitie om uit te groeien tot XR-pionierschool kunnen waarmaken.”

Directie niveau 3 school

In een tweede stap is het belangrijk de educatieve doelstellingen te bepalen die je wenst te bereiken met behulp van XR. Het gaat hier dus om een proces waarin je als beleidsteam en in overleg met het lerarenteam de doelgerichte inzet van XR gaat bepalen, zodat die een afgebakende plaats krijgt in de visie. Belangrijk hierbij is om ook de link met de schoolbrede ICT-visie te bewaken.

“Wij zijn onze VR-tools gaan aftoetsen tegen de bestaande leerplandoelen om te kijken waar dat matcht. Dit is een belangrijke stap geweest om aan te tonen dat we zaken niet zomaar gratis deden.”

Directie niveau 3 school

Het **VIER-E-kader** biedt een handig denkkader over hoe digitale leermiddelen onderwijsleersituaties kunnen verrijken en kan dus ook toegepast worden op XR (Valcke, et al., 2023). Het biedt tevens een eenduidige gemeenschappelijke taal om de totstandkoming van de visie in een team te faciliteren. Hierin kunnen keuzes gemaakt worden om - in lijn met het pedagogisch project en de schoolbrede ICT-visie - in te zetten op één of meerdere E's of hierover een graduele toekomstgerichte insteek te formuleren. Verder in de gids werken we dit kader praktisch uit.

Concreet behandelt het VIER-E-kader 4 kritische vragen/overwegingen:

1. ENHANCE - Wensen we met de XR-technologie het leerproces en het bereiken van de leerdoelen te versterken?

XR biedt diverse kansen om het leerproces te versterken en leerinhouden begrijpelijker te maken door de unieke mogelijkheden om 3D-objecten te manipuleren in leeromgevingen waarin authentieke contexten waarachtig worden gesimuleerd. Deze rijke variatie aan zintuiglijke ervaringen ondersteunt de constructie van solide cognitieve schema's over bepaalde procedures. XR leent zich niet tot het ondersteunen van louter kennisdeling, hiervoor zijn andere werkvormen meer geschikt. Het is wel opportuun geschikte didactische werkvormen te selecteren ([zie Integratie in de les](#)) waarin vereiste voorkennis voldoende gegarandeerd wordt zodat de daaropvolgende XR-leerervaring optimale leerwinst genereert. Zo wordt XR vaak ingezet voor het inoefenen van competenties waar herhaaldelijk inoefenen in uitdagende of gevaarlijke werkomgevingen niet realiseerbaar is in fysieke praktijklokalen op een school.

Met VRiool kunnen leerlingen bouw leren hoe ze rioleringswerken aan een huis correct moeten uitvoeren. Door organisatorische beperkingen, is dit op heel wat scholen niet mogelijk. Iets gelijkaardigs zien we bij Hydreg+ waarbij leerlingen leren hoe ze op een correcte manier verwarmingsinstallaties moeten inregelen, zonder dat daarbij een complexe fysieke installatie op school aanwezig moet zijn. Met Ev'nAR kunnen leerlingen via een mixed reality-bril leren hoe ze op een veilige manier een elektrische wagen moeten onderhouden en herstellen.

2. ENGAGE - Wensen we dat de XR-technologie ervoor zorgt dat leerlingen actiever betrokken zijn bij de leerdoelen?

Deze vraag polst naar de mate waarin leerlingen een hogere betrokkenheid ervaren bij hun leerproces door de inzet van XR-technologie. Deze betrokkenheid kan zich uiten op verschillende wijzen: (1) Zorgt de inzet van XR voor meer mentale inspanning van de leerlingen? (2) Verscherpt het de focus van de leerlingen door een betere time-on-task? (3) Werkt het motiverend?

Veiligheid is een heel belangrijk thema in onderwijs. Toch vinden heel wat leerlingen de lessen saai en is het leermateriaal weinig authentiek. De applicatie SAVR (Safety in VR) laat toe om veiligheid op de werkplek in te oefenen via een VR-simulatie. Ook de haven van Antwerpen-Brugge stelt haar applicatie voor brandtraining gratis ter beschikking aan scholen. De Vlaamse Stichting verkeerskunde ontwikkelde op haar beurt VRkeer, een VR-applicatie om veilig te leren fietsen. Leerlingen die met deze VR-applicaties werkten, gaven allemaal aan dat ze veel meer gemotiveerd waren om over deze thema's te leren, dankzij het gebruik van XR.

3. EXTEND - Wensen we met de XR-technologie het leerproces en de leeromgeving uit te breiden?

In het diverse actuele aanbod van digitale leermiddelen biedt XR-technologie bij uitstek mogelijkheden om authentieke contexten, externe experts en ervaringen uit het dagelijkse leven, binnen de schoolmuren binnen te brengen. Dit is een vaak voorkomende beweegreden bij de visievorming en beleidsacties omtrent XR. Het laat immers toe om de klasmuren open te breken naar de buitenwereld.

Een mooi voorbeeld hiervan is [de applicatie rond het boek Antigone](#) in Molenbeek waar leerlingen een immersive ervaring beleven met een VR-bril. Doorheen de ervaring leren leerlingen niet alleen in contact met de

uitdagende leefomstandigheden in Molenbeek, leerlingen kunnen zich identificeren met (de gevoelens van) het hoofdpersonage en krijgen inzicht in het onbegrip en de vooroordelen van een patriarchale samenleving. *Clean Earth Adventure* neemt leerlingen dan weer mee op een virtuele tour naar verscheidene bedrijven die duurzaamheid en groene technologie gebruiken. Vaak kunnen leerlingen hier niet fysiek terecht wegens beperkingen omwille van de veiligheid. De VR-tour doorbreekt die beperkingen en brengt de wereld van buiten binnen de school.

4. EFFICIENCY - Wensen we dat met de XR-technologie leeractiviteiten efficiënter worden uitgevoerd?

Een vierde overweging behandelt efficiëntie in termen van efficiëntere inzet van tijd en onderwijsmiddelen. Dit is een belangrijke overweging, temeer omdat XR-technologie enerzijds specifieke competenties van leraren en leerlingen vereist en anderzijds investeringen in hardware en software, vooraleer een vlotte integratie in de praktijk kan worden gerealiseerd. Goede beslissingen en operationalisatie op de domeinen hardware, netwerk en beheer, en professionalisering zullen hiervoor essentieel zijn. Vandaag zien we in het Vlaamse onderwijsveld dat de tijd die XR-toepassingen voor leerkrachten vraagt geen drempel vormt voor de effectieve implementatie ervan (Boel et al., 2023). Eén van de redenen hiervoor is dat veel XR-applicaties tegemoet komen aan een andere vorm van efficiëntie: de efficiënte inzet van fysieke leermiddelen. Zo werd de applicatie VR Natlakken ontwikkeld vanuit de problematiek dat een lakinstallatie aan heel wat milieunormen moet voldoen en bijgevolg erg duur is. Zo ook voor de applicatie *VR Welding* die niet alleen toelaat om basisoefeningen lassen herhaaldelijk en met gerichte feedback in te oefenen, maar tevens de afvalverwerkingskosten van de restmaterialen sterk te reduceren.

VISIE

Schat het huidige implementatieniveau van jouw school in voor dit XR-domein.

NIVEAU 3

Onze school is **sterk overtuigd** van de waarde van XR in het onderwijs, ziet een breed scala aan toepassingen en heeft een duidelijk beeld hoe dit past binnen de eigen pedagogische visie van de school.

NIVEAU 2

Op onze school zien we de **voordelen** van XR en zijn enthousiast over de mogelijkheden ervan, hoewel we nog in een verkennende fase zijn hoe dit in te passen in de eigen pedagogische visie van de school.

NIVEAU 1

We erkennen op onze school de voordelen van XR-technologie en zijn overtuigd dat deze op bepaalde momenten een meerwaarde kan bieden tijdens het leerproces.

NIVEAU 0

Op onze school is er nog **geen duidelijke overeenstemming** of begrip van de potentiële voordelen van XR voor het onderwijs, noch is er een visie over hoe het ingezet zou kunnen worden.

Til je school naar een hoger niveau

NIVEAU 0

- Het ontwikkelen van een visie op XR voor een school vereist een holistische benadering, waarbij zowel de educatieve doelen als de technologische mogelijkheden in overweging worden genomen. Daarom is het belangrijk om in een eerste stap te **verkennen** wat XR is en wat de technologische mogelijkheden zijn en wat de **educatieve voordelen** van XR-technologieën zijn. [De vragen uit het VIER-E-kader kunnen hiervoor richtinggevend zijn.](#)
- Om XR een vaste stek te laten verwerven in een school is het van belang dat er een **beleid** wordt uitgestippeld en dat dat wordt ingebed. Bij voorkeur samen met het ICT-beleidsplan.

NIVEAU 1

- Creëer een **inclusief proces** waarbij leerkrachten worden betrokken bij het ontwikkelen van de XR-visie. Verzamel hun inzichten en ideeën over hoe XR het beste kan worden geïntegreerd in het lesprogramma.
- **Definieer** duidelijke **educatieve doelstellingen** die je wilt bereiken met XR. Dit kunnen verbeterde betrokkenheid van leerlingen, differentiëren, beter begrip van complexe concepten, of verbeterde praktische vaardigheden zijn. De vragen uit het VIER-E-kader kunnen hiervoor richtinggevend zijn.
- Betrek de **eigen schoolvisie** en onderzoek hoe XR de kernelementen kan versterken of ondersteunen.

NIVEAU 2

- Werk de visie uit naar een **beleidsplan**. Denk hierbij aan de [SMART-principes](#). Lees eerst grondig het luik [Beleid](#).
- Zorg ervoor dat XR niet slechts een aanvulling is, maar een **geïntegreerd** onderdeel van het onderwijsproces.
- **Toets** deze visie goed **af** bij de belanghebbenden zoals ouders, leerlingen en anderen bij het proces.
- Vergeet niet de uitgeschreven innovatieve **visietekst zichtbaar** te maken op de website van de school.
- Overweeg hoe XR kan worden ingezet om **inclusiviteit en diversiteit** te bevorderen in het onderwijs. Het is belangrijk dat XR-toepassingen voor alle studenten toegankelijk zijn. Zo zijn sommige kleine instellingen mogelijk bij elk toestel (bv. Bij een [VR-Bril](#) of [iPad](#))
- Je XR-beleid zal toewerken naar de realisatie van je XR-visie. Deze visie biedt dan ook antwoorden op onderstaande vragen:
 - Wanneer is de XR-implementatie voor de school geslaagd?
 - Welke ambitieuze, concrete doelen streeft de school na met de XR-implementatie?
 - Hoe zal XR de kernkwaliteiten van de school versterken? Of hoe zal XR de school doen uitblinken?



NIVEAU 3

- XR-technologie ontwikkelt zich snel. Besef dat je visie (en bijbehorend beleid) ruimte moet bieden voor aanpassingen.
- **Evalueer** het beschreven beleidsplan: wat loopt goed, wat kan beter en wat ontbreekt?
- Evalueren kan aan de hand van de [MoSCoW- analyse](#)

Referenties:

Boel, C., Rotsaert, T., Valcke, M., Rosseel, Y., Struyf, D., & Schellens, T. (2023). Are teachers ready to immerse? Acceptance of mobile immersive virtual reality in secondary education teachers. *Research in Learning Technology*, 31.

Valcke, M., Adams, B., Boelens, R., Cabbeke, B., Detienne, L., Pynoo, B., & Rotsaert, T. (2023). Digitaal Leren. <http://hdl.handle.net/1854/LU-01HNFYQ6VFON3XJXSK6QXYTN39>

BELEID

Een effectieve XR-strategie,
gedragen door je team



BELEID

De visie die je hebt geformuleerd met je team kan je nu omzetten in concrete acties op technisch en pedagogisch vlak. De ICT-coördinator heeft hierin een heel belangrijke rol te vervullen. Het is daarom essentieel dat deze perso(o)n(en) van bij het begin worden betrokken bij beleidsvorming en acties. Op technologisch vlak is hij of zij immers het best geplaatst om inschattingen te maken wat nodig is voor een vlotte werking van XR-technologie binnen de school. Denk daarbij in eerste instantie aan een performant WiFi-netwerk. De pedagogisch ICT-coördinator werkt van meet af aan mee aan de visienota en de XR-beleidsplannen, gekoppeld aan het ICT-beleidsplan.

Daarnaast kan hij of zij een verkennende rol opnemen: wat is er beschikbaar van XR-hardware, welke software-applicaties zijn nuttig binnen de opleidingen van de school, welke inspanningen zal dit vragen van de vakleerkrachten...?

“Start met één of twee pilootprojecten om zowel het technische aspect als didactische te verkennen, Dat valueer je en dan pas kan je op schalen. Met de kleine groep leerlingen van Sanitair Duaal Leren werd beslist om de oefenkansen plaatsen van basissanitair te vergroten met VR. Er werd een VR-bril aangekocht en specifieke software geïnstalleerd. Gedurende twee trimesters konden de leerlingen en de praktijkleerkracht ontdekken op welke momenten de VR-app het best rendeerde in de lessen. Het derde trimester werd, samen met de ICT-stuurgroep beslist dat de aankoop van 2 extra brillen en loonde voor gebruik in het reguliere traject sanitair in de school. Zo hadden we op 2 schooljaren 3 leerkrachten die bekwaam werden in het gebruik van VR in de les.”

Innovator Onderwijs T2-campus Genk

Op basis van die verkenning kunnen er doordachte keuzes worden gemaakt, afgetoetst bij beleid en de leerkrachten. Nadat de keuze is gemaakt, kunnen er professionaliseringsacties worden opgezet, intern en/of extern, zodat leerkrachten weten hoe de XR-technologieën efficiënt in te zetten in hun lessen.

Enkele suggesties:

- Er kan een intranetpagina gemaakt worden waar alle informatie wordt verzameld (hardware, software, tips en tricks).
- Je organiseert sessies om leerkrachten kennis te laten maken met XR (tijdens de middagpauze, op woensdagmiddag, op pedagogische studiedagen).
- Er kan een systeem worden opgezet waarbij leerkrachten de XR-hardware mee naar huis kunnen nemen om te ontdekken en te experimenteren.
- Je zet netwerkmomenten met andere scholen op.
- De pedagogisch ICT-coördinator kan in een eerste fase de vakleerkracht bijstaan in een vorm van co-teaching...

De ICT-coördinator zal ook in eerste instantie het beheer van de XR-technologie opnemen. Dit omvat: de initiële setup van de XR-hardware, aankoop en management van software-licenties, updates van hardware en software, eventueel onderhoud (batterijen, herstel van defecten...) en het opzetten van een uitleensysteem. Daarvoor is mogelijk extra ruimte nodig, een reserveringstool, maar vooral tijd.

Investeer in een VR coördinator: 'Leraar X is ooit drie uur per week vrijgesteld. Als elke school zo iemand structureel zou kunnen inplannen, dan stelt dat op grote schaal niet veel voor, maar je verankert wel die innovatie in je langetermijnbeleid'.

Directielid

Afhankelijk van de mogelijkheden en keuzes van een school kan de ICT-coördinator daarom ook bijgestaan worden door (een team van) **XR-ankerpunten uit de vakgroepen**, nadat zij uiteraard eerst ook de nodige kennis en vaardigheden hebben opgebouwd. Dat ontlast de ICT-coördinator bij een aantal taken. Indien mogelijk, is het ook wenselijk om, zeker in een eerste fase, de XR-ankerpunten ruimte te geven in hun opdracht om hun rol voluit te kunnen spelen.

Om een beleid rond de implementatie van Extended Reality (XR) uit te stippelen, kan je dezelfde stappen volgen als je deed voor je ICT-beleidsplan. Ofwel integreer je de XR-acties in je bestaande ICT-beleidsplan, of je maakt een addendum. Hoe je een effectief ICT-team samenstelt vind je terug op de [themapagina van het Kenniscentrum Digisprong](#). Een volledig [stappenplan voor het uitzetten van een ICT-beleid](#) vind je op de website van het Kenniscentrum Digisprong.

Hieronder geven we alvast enkele essentiële stappen en overwegingen mee:

Breng je huidige situatie in kaart en analyseer.

1. Inventariseer de XR-hardware en XR-software die je nu al in je bezit hebt.

- Denk daarbij aan VR-brillen, maar ook AR toestellen als tablets of een 360° camera. Welke software(licenties) zijn er al in gebruik op de toestellen die aanwezig zijn in de school?
- Zijn er daarnaast makkelijk toestellen uit te lenen en in gebruik te nemen?
- Maak daarbij een analyse van het gebruik van de toestellen en software. Hoe vaak worden ze gebruikt, wie gebruikt ze vooral en voor welke leeractiviteiten? Zie hiervoor ook het luik [Hardware](#) en [Software](#) in deze gids.

2. Beheer en beschikbaarheid.

Op welke manier worden de toestellen beheerd?

- Bekijk of er gebruikersaccounts aangemaakt zijn. Zijn er generieke, toestelgebonden accounts of per leerkracht of leerling?
- Worden de besturingssystemen van de toestellen regelmatig geüpdated?
- Is er een Mobile Device Management System zodat je de toestellen centraal kan beheren?

Zijn de toestellen vlot beschikbaar en in gebruik te nemen?

- Op welke manier kunnen de toestellen uitgeleend worden door de leerkrachten?
- Zijn de toestellen veilig opgeborgen en makkelijk transporteerbaar?
- Is je netwerk infrastructuur voldoende performant en veilig?

Evalueer het huidige gebruik en bepaal waar verbeteringen mogelijk zijn met het oog op een uitbreiding van je toestellen of het gebruik ervan. Zie hiervoor ook het luik [Netwerk en beheer](#) in deze gids

3. Deskundigheid in je team op vlak van XR

Welke collega's zijn bedreven in het werken met XR in hun lessen? Denk daarbij aan technische competenties en didactische competenties voor het effectieve gebruik van XR voor leren.

Zijn er in het verleden al scans (zoals de [Digisnap](#)) afgenomen om de competenties van je leerkrachten te meten? Welke professionaliseringsdoelen zal je moeten stellen om je visie te kunnen verwezenlijken? Zie hiervoor ook het luik [Professionalisering](#) in deze gids.

4. Inhoud en toepassingen

Op welke manier ondersteunt XR momenteel al het behalen van leerdoelen?

Maak een lijst van leeractiviteiten waar bepaalde toepassingen gebruikt worden in het huidig curriculum. In welke vakgebieden zijn er nog mogelijkheden, met het oog op jullie visie op XR?

Bekijk zeker de didactische fiches van het XR Lerend Netwerk via de [themapagina op KlasCement](#)

Bepaal prioriteiten en maak een planning op.

Met de vooropgestelde visie en een helder beeld van de huidige context kan je concrete acties vooropstellen.

1. Begin met het leerdoel voor ogen

Bepaal volgens jullie visie in welke vakgebieden er **prioritair** gewerkt kan worden met XR.

1. Verken de hardware en software (demo's) die in aanmerking komt voor deze leeractiviteiten. Plan de aankoop met het oog op eventuele uitrol in andere vakgebieden later. (compatibiliteit).
2. Bepaal helder wat je wil bereiken in deze fase.

Bijvoorbeeld:

1. **Must have:** de leerlingen automechanica in de derde graad oefenen minstens drie keer succesvol per schooljaar in het veilig aansluiten van een batterij in een EV.
2. **Nice to have:** naast een interactieve 360° foto van de hygiëne topics, maken we ook een 360° oefening van de industriële keuken.
3. **Out of Scope:** alle praktijkleerkrachten kunnen overweg met Reality Composer voor het maken van AR op de iPad.
3. Bepaal helder wat je wil leren in deze fase en link dit expliciet aan **leerplandoelen**.
4. **Plan deze acties in trimesters en schooljaren.**

5. **Slim roosteren:** Om samenwerking en intervisie te stimuleren, wat dan weer versterkend werkt voor de bredere verspreiding, is het zinvol om ruimte te voorzien in het uurrooster, zodat leerkrachten met dezelfde of verwante vakken bij elkaar kunnen gaan kijken en van elkaar leren en elkaar eventueel ondersteunen (al dan niet doorgedreven via co-teaching). Een andere ingreep zou kunnen zijn om bepaalde leerkrachten die met XR (willen) werken, meer dan één uur na elkaar in te plannen. Zo rendeert de tijd om de XR-hardware op te starten en terug op te ruimen beter.
6. **Duid (eind)verantwoordelijken aan** en leg vast wie welke rol heeft. Soms is een extra VR-coach vanuit het ICT-team erg nuttig.

Monitor je beleid en stuur bij waar nodig.

1. Kom regelmatig samen met je XR-team en evalueer de voortgang van het plan.
2. Analyseer de reden waarom sommige acties niet lukken en pas je acties aan.

Sleutels tot succes

1. XR implementeren is, net als andere onderwijstechnologie, werken aan verandering. Het is dus noodzakelijk om je team van leerkrachten hun overtuigingen over leren met XR te richten op de meerwaarde voor de leerlingen en de leerdoelen. Bekijk hiervoor tips bij [Percepties van leraren](#).
2. Communiceer regelmatig met de brede leerkrachtenploeg, leerlingen en ouders wat het doel is van het XR-project en wat de (voorlopige)resultaten zijn.
3. Werk aan begeleiding (XR-coach, professionalisering) en maak het gebruik van XR zo makkelijk mogelijk (uitleen, technisch opzet...)

BELEID

Schat het huidige implementatieniveau van jouw school in voor dit XR-domein.

NIVEAU 3

Onze school heeft een **volledig geïntegreerd XR-beleidsplan** dat een onderdeel is van het **ICT-beleidsplan**, ondersteund door het pedagogisch project, en omarmd wordt door alle betrokkenen, waarbij we ook een **kwaliteitszorgsysteem** toepassen om de implementatie te monitoren.

NIVEAU 2

Onze school heeft een **volledig geïntegreerd XR-beleidsplan** dat een onderdeel is van het **ICT-beleidsplan**, ondersteund wordt door het pedagogisch project, en gedragen. Een kwaliteitszorgsysteem werd echter nog niet ontwikkeld of toegepast.

NIVEAU 1

Ons **XR-beleidsplan** is **opgesteld** als onderdeel van het bredere **ICT-plan**, maar het moet nog volledig worden geïntegreerd met ons pedagogisch project en gedragen worden door het hele lerarenteam en de **ICT-coördinator(en)**.

NIVEAU 0

Onze school heeft nog **geen XR-beleidsplan opgesteld** en heeft nog geen specifieke acties ondernomen om dit beleid te ontwikkelen.

Til je school naar een hoger niveau

NIVEAU 0

- **Breng** de verschillende **stakeholders** samen: ICT-coördinatoren, directie, innovators en early adopters binnen het onderwijzend personeel en schrijf eerst een gedragen visie neer geënt op het pedagogisch project van de school. Denk na over hoe XR een plaats kan krijgen binnen jullie huidige ICT-beleid.
- Een **draagvlak creëren** is de eerste stap naar een duurzame implementatie van XR in de lessen. Best practices presenteren en demonstreren is een eerste stap.
- **Introduceer XR** in je school door het uitnodigen van medewerkers van een expertisecentrum of uitleendienst. Zij kunnen het onderwijzend personeel 'goesting' doen krijgen in XR.

NIVEAU 1

- Een degelijk beleid voeren is getuigen van **visie**. Wanneer je die visie ook nog eens vertaalt in een goed onderbouwd beleidsplan ben je als school klaar om je beleid te implementeren en ervoor te zorgen dat dat leidt tot daadwerkelijke acties.
- Breng de verschillende **stakeholders** samen: ICT-coördinatoren, directie, innovators en early adopters binnen het onderwijzend personeel en schrijf vanuit die visie een eenvoudig stappenplan voor een eerste structurele implementatie van XR op je school.

NIVEAU 2

- Zorg ervoor dat het XR-beleidsplan **aansluit** en **geïntegreerd** wordt met andere relevante beleidsplannen, zoals het ICT-beleidsplan. Dit garandeert coherentie en synergie tussen verschillende technologische en pedagogische benaderingen.
- Het XR-beleidsplan moet aansluiten bij het **pedagogisch project** van de school. Dit betekent dat het gebruik van XR de onderwijsdoelen moet ondersteunen en verrijken, en niet alleen als een technologische nieuwigheid wordt gezien.
- **Betrek** belangrijke **stakeholders** zoals onderwijzend personeel, ouderraad, leerlingenraad en pedagogische staf bij de ontwikkeling en implementatie van het beleid. Hun input en ondersteuning zijn cruciaal voor het succes en de acceptatie van het plan.
- Investeer in **training** en **professionalisering** van leerkrachten en ander personeel. Zij moeten niet alleen comfortabel zijn met de technologie, maar ook begrijpen hoe ze deze effectief kunnen integreren in hun lesgeven.
- Zorg voor duidelijke **communicatie** over het beleid, de doelstellingen, en de verwachte uitkomsten. Transparantie helpt bij het **creëren van een draagvlak** en zorgt ervoor dat iedereen op de hoogte is van de gemaakte afspraken.
- **Publiceer** het beleidsplan en gerelateerde informatie op de schoolwebsite, LMS (Learning Management System) zoals Smartschool, en fysieke locaties in de school.
- Overweeg de kosten voor de aanschaf en het onderhoud van de benodigde apparatuur en software. Zorg voor een **realistische budgettering** en zoek naar mogelijke financieringsbronnen.



NIVEAU 3

- Stel mechanismen in voor regelmatige **evaluatie** en **feedback**. Dit kan helpen bij het aanpassen en verbeteren van het beleid op basis van praktijkervaringen en veranderende behoeften.
- Denk vooruit. Hoe zal de school de XR-technologie blijven ondersteunen en updaten? Hoe kan het beleid zich aanpassen aan nieuwe technologische ontwikkelingen?
- Zorg ervoor dat het XR-aanbod **toegankelijk** en **inclusief** is voor alle leerlingen, ongeacht hun achtergrond of capaciteiten. Bestudeer de toegankelijkheidsfuncties van je XR-materiaal.

PERCEPTIES VAN LERAREN

Boost de appreciatie van XR als leermiddel



PERCEPTIES VAN LERAREN

We leven in een wereld waar heel wat technologische (r)evoluties elkaar snel opvolgen, denk maar aan de snelle opkomst en verspreiding van generatieve AI. Ook binnen XR zien we voortdurend vernieuwingen en verbeteringen door massale investeringen van big tech bedrijven als Meta, Pico, HTC en vele andere. Dankzij die investeringen en de daaruit volgende innovaties, worden XR-hardware en -software steeds gebruiksvriendelijker en betaalbaarder. We zien logischerwijs dan ook wereldwijd een sterke groei van XR in heel wat domeinen zoals de medische sector, bouwbedrijven, sport, architectenbureaus, gaming en entertainment, ... maar zeker ook in onderwijs. We verwezen in het begin van deze inspiratiegids al naar de vele mogelijkheden die XR-technologieën voor het onderwijs kunnen betekenen.

It's not about the headsets, it's about the mindsets.

Tom Wambeke, ITCILO

Toch betekent dat nog verre van dat XR ook op grootschalige manier effectief in onderwijs wordt gebruikt. We zien wereldwijd dat er vele onderwijsprofessionals met XR aan het experimenteren zijn, maar dat zijn vaak individuele personen of kleine groepjes binnen een bepaalde organisatie. Die discrepantie tussen enerzijds de maturiteit en de mogelijkheden van XR-hardware en -software en anderzijds de lage adoptie van XR binnen onderwijs is dan ook een interessant vraagstuk.

Onderzoek naar acceptatie van technologie

Hoe kunnen we dat opmerkelijke verschil nu verklaren? Dit vormt onderwerp van wat men acceptatieonderzoek noemt: welke factoren kunnen verklaren waarom personen en organisaties al dan niet toegankelijk zijn voor nieuwe technologieën? Dit onderzoek is erg belangrijk, want het geeft beleidsmedewerkers inzichten en handvatten in hoe ze de nieuwe technologie op een effectieve manier kunnen introduceren binnen hun organisatie. Door in te zetten op bepalende factoren kunnen ze strategieën en acties opzetten die de introductie en implementatie van de nieuwe technologie kunnen faciliteren.

Onderzoek naar acceptatie van technologie heeft al een lange traditie en er werden reeds verschillende modellen ontwikkeld om zo goed mogelijk te voorspellen welke factoren al dan niet bepalend zijn voor de acceptatie van de nieuwe technologie. In 2003 voegden Venkatesh en zijn collega's acht eerdere modellen samen tot één holistisch model, het zogenaamde Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). Dit model, dat vooral bedoeld was voor gebruik binnen organisaties, onderscheidde vier essentiële factoren, die we hieronder gedetailleerd bespreken.

Performance expectancy

Deze factor verwijst naar de mate waarin iemand gelooft dat de nieuwe technologie zijn of haar werk en doelen zal vereenvoudigen of versterken. Het gaat dus om de gepercipieerde meerwaarde van de nieuwe technologie voor het eigen werk.

Effort expectancy

Dit is de mate waarin iemand gelooft dat het aanleren en gebruik van de nieuwe technologie vlot zal verlopen en weinig moeite zal vragen. Het gaat dus om het ingeschatte gebruiksgemak van de nieuwe technologie.

Social influence

Hiermee verwijzen de auteurs naar de mate waarin iemand druk ervaart in zijn of haar omgeving om aan de slag te gaan met de nieuwe technologie. Deze **sociale druk** kan zowel uit de persoonlijke sfeer komen als uit de werksfeer, en op twee niveaus: peers (collega's) of beleid. In welke mate voelt iemand zich dus gestimuleerd om de nieuwe technologie te omarmen?

Facilitating conditions

Ook dit concept omvat twee delen: **kennis en vaardigheden langs de ene kant, en infrastructuur en ondersteuning langs de andere kant**. Kennis en vaardigheden verwijzen naar de mate waarin iemand denkt dat hij of zij voldoende kennis en vaardigheden heeft om de nieuwe technologie effectief te gebruiken.

Infrastructuur verwijst naar het technische en organisatorische aspect dat nodig is om met de nieuwe technologie te werken, denk aan een performant WiFi-netwerk, hardware of een specifieke locatie geschikt voor gebruik van de technologie.

Ondersteuning verwijst dan weer naar een bepaalde persoon of dienst die gebruik van de technologie kan ondersteunen, bijvoorbeeld een ICT-coördinator of een ICT-ankerpunt. Facilitating conditions verwijst dus algemeen naar de mate waarin iemand gelooft dat hij of zij zich ondersteund voelt om effectief aan de slag te kunnen met de nieuwe technologie.

Het UTAUT-model bleek in heel wat onderzoek in verschillende toepassingsdomeinen (waaronder onderwijs) een valide instrument te zijn om bepalende factoren in kaart te brengen voor acceptatie en adoptie van technologie.

Toch werden er gaandeweg nieuwe factoren ontdekt, vooral dan wanneer de technologie niet (verplicht) binnen organisaties wordt gebruikt, maar eerder vrijwillig en niet noodzakelijk binnen een organisatie. In 2012 ontwierpen Venkatesh en collega's daarom een uitgebreider model (UTAUT2) met drie bijkomende factoren.

Hedonic motivation

Dit concept verwijst naar **de mate waarin iemand plezier beleeft** aan het gebruik van de nieuwe technologie. Wanneer de nieuwe technologie aangenaam wordt ervaren, is de kans immers groot dat die ook zal gebruikt worden en andersom.

Habit

Hiermee verwijzen de auteurs naar **de mate waarin iemand gelooft dat de nieuwe technologie past** binnen de eigen gewoontes en aansluit bij de manier waarop andere, bestaande technologieën al worden gebruikt. Als er een totaal andere manier van werken nodig is, is de kans dat iemand de nieuwe technologie ook echt zal gebruiken eerder klein en andersom. Past de nieuwe technologie dus bij de stijl en gewoontes van de persoon?

Price value

Zoals de naam eigenlijk al zegt, verwijst dit naar de mate waarin **iemand gelooft** dat de nieuwe technologie **zijn geld waard** is. Is de prijs verantwoord voor de waarde die het biedt of niet? Het wordt al snel duidelijk dat dit concept vooral van tel is wanneer de persoon zelf het geld op tafel moet leggen voor (het gebruik van) de nieuwe technologie en minder speelt binnen organisaties wanneer de kosten voor de organisatie zijn. Dit concept is dus vooral van toepassing voor beleidsmedewerkers binnen organisaties.

Eén aspect dat onderbelicht werd binnen de verschillende UTAUT-modellen was echter de mate waarin iemand open staat voor (technologische) innovaties, de **Personal Innovativeness** (of information technology) (Agarwal & Prasad, 1998). Deze factor bleek in verscheidene studies een belangrijke aanvulling om de acceptatie van nieuwe technologieën te voorspellen, naast de bestaande UTAUT-factoren.

Acceptatie van XR-technologie in onderwijs

Zoals gezegd wordt er al volop geëxperimenteerd met XR binnen onderwijs. Het is echt van belang om na te gaan in welke mate leraren geneigd zijn om met deze technologieën aan de slag te gaan en welke factoren daar ondersteunend zijn ('drivers') en welke belemmerend ('blockers').

In 2021 werd binnen Vlaanderen een grootschalige studie gevoerd naar de voorspellende factoren voor acceptatie van VR-technologie binnen hun onderwijs. In totaal namen 379 leraren deel aan het onderzoek (Boel et al., 2023). Daaruit bleek dat vijf factoren een belangrijk positief effect hebben om de intentie van leraren om met VR-technologie te werken, namelijk performance expectancy, social influence, facilitating conditions, hedonic motivation, en personal innovativeness. Leraren hechten dus belang aan de voorspelde meerwaarde, de sociale druk die ze ervaren in hun omgeving, de mate waarin ze zich ondersteund voelen en het plezier dat ermee gepaard gaat. We zagen ook dat de mate waarin een leraar openstaat voor innovatie een belangrijke voorspeller was. Price value en habit werden in het onderzoek niet meegenomen. De leraar is immers niet verantwoordelijk voor de kost van de VR-hardware en -software en aangezien het gebruik van VR-technologie in 2021 binnen het Vlaamse onderwijs nog erg laag was, zou het moeilijk zijn voor leraren om een correcte inschatting te maken of VR-technologie past binnen hun gewoontes.

Onderzoek naar acceptatie van augmented reality wijst op gelijkaardige resultaten, waarbij vooral de meerwaarde en plezier bij het gebruik sterke voorspellers zijn (Koutromanos et al., 2024).

Tot slot, onthoud dat ook leerlingen met bepaalde percepties over XR-technologie zitten. Ook hun opvattingen zijn belangrijk om mee in ogenschouw te nemen. Immers, als zij weigerachtig staan tegenover deze nieuwe technologie, dan is het aangeraden om hier proactief op in te spelen. Gelukkig wijst heel wat onderzoek, maar ook praktijkervaringen, op het tegendeel: leerlingen zijn heel enthousiast om met deze technologie te starten en we zien dat grosso modo dezelfde factoren bepalend zijn (Boel et al., 2023). Onthoud bij de aanbevelingen hieronder dus, dat je ook best inzet op het niveau van leerlingen.

Wat kunnen we nu leren uit inzichten van deze studies?

We geven eerst algemene aanbevelingen, gelinkt aan de relevante factoren, nadien richten we onze tips specifiek op de verschillende maturiteitsniveaus, gekoppeld aan de XR-scan. Deze aanbevelingen zijn gebaseerd op inzichten uit (praktijkgericht) wetenschappelijk onderzoek rond XR in onderwijs en op ervaringen van leraren die reeds met XR aan de slag zijn.

Een degelijke start voor leraren én leerlingen.

Alles begint met een duidelijke visie, zoals ook eerder in deze inspiratiegids aangehaald wordt. Leraren (en leerlingen) geven aan dat wanneer ze (positieve) sociale druk ervaren binnen hun school, i.c. het beleid, ze meer geneigd zijn om met de XR-technologie aan de slag te gaan. Het is dus van groot belang om als beleid een duidelijke visie te ontwikkelen op waarom XR-technologieën waardevol (kunnen) zijn binnen de school en hoe dat past binnen de pedagogische visie van de school. Wanneer leraren een duidelijk kader zien en begrijpen dat de XR-technologieën deel uitmaken van het pedagogisch project van de school, meer dan alleen maar een marketing tool of een zoveelste experiment omwille van de innovatie, zullen ze zich gemotiveerd voelen om de XR-technologieën te ontdekken en uit te zoeken hoe dit binnen hun vak(ken) ingezet kan worden. Dit geldt dus ook voor leerlingen: als zij begrijpen hoe dit past binnen hun leertraject en inzien hoe dit het bereiken van hun doelstellingen kan ondersteunen, zullen ze het nut van XR-technologie inzien en zullen ze meer gemotiveerd zijn en meer betrokkenheid bij de XR-leerinhouden tonen. Om een visie op XR binnen onderwijs te ontwikkelen, kan je verwijzen naar de vele mogelijkheden van XR voor leren en naar de huidige problemen en/of beperkingen die XR-technologieën kunnen oplossen.

En daaraan is natuurlijk de voorspelde meerwaarde gekoppeld. We spraken in het onderdeel [Visie](#) reeds over het VIER-E-kader, dat een goede lens kan zijn om te evalueren wat die meerwaarde van XR kan zijn.

- **ENHANCE:** XR inzetten om de leerstof voor de leerlingen begrijpelijker te maken (denk aan een 3D-visualisatie van abstracte begrippen, of een veiligheidstraining voor het VCA-examen).
- **ENGAGE:** leerlingen meer motiveren en betrekken bij de leerstof door het aanschouwelijker te maken (denk aan een interactieve 360° tour in een werkplaats, of een VR-applicatie om communicatieve vaardigheden te oefenen bij studenten in de zorgsector).
- **EXTEND:** misschien het meest toepasselijk bij XR: leermogelijkheden creëren die er nu niet bestaan (denk aan een virtueel bezoek bij een bedrijf wat normaal geen bezoekers toelaat, of werken met toestellen die in de school niet beschikbaar zijn).
- **EFFICIENCY:** denk aan praktijkoefeningen die heel omslachtig zijn om op school te organiseren, of aan meer gepersonaliseerde oefen- en toetskansen die leraren een beter zicht geven in de individuele prestaties van elke leerling, terwijl dit nu heel veel tijd zou vragen of zelfs onmogelijk is.

De voordelen kunnen van allerlei aard zijn, zowel op pedagogisch als economisch vlak, als op motivatie van leerlingen... Meer informatie vind je bij de voordelen van XR in de [inleiding van deze inspiratiegids](#). Leg leerlingen ook uit hoe de XR-technologie hun leertraject bevordert.

Werken aan de attitude bij leraren met betrekking tot XR-integratie

Visie moet natuurlijk steeds omgezet worden in beleid. Duidelijke strategieën die samen naar die visie leiden, zijn essentieel om tot succes te komen. We geven hieronder een aantal strategieën mee die zich specifiek focussen op attitudevorming bij leraren inzake XR-integratie.

Terugkerend naar de sociale druk, is het ook aangewezen om vakcollega's elkaar te laten inspireren en XR te introduceren in vakgroepen. Leraren zijn immers geneigd om sneller innovaties te aanvaarden van een vakcollega: iemand met dezelfde kennis, vaardigheden (en soms achtergrond), die dezelfde doelen nastreeft bij de leerlingen en die binnen gelijkaardige omstandigheden werkt.

Je kan hier op **twee manieren op inzetten**:

1. Via een **XR-ankerpunt** binnen elke vakgroep of via netwerken met vakcollega's over scholen heen. Innovaties verspreiden zich typisch als een olievlek: het begint bij één of meerdere personen, die op hun beurt andere mensen inspireren enzovoort. Door een XR-ankerpunt aan te duiden binnen elke vakgroep, kan je op een efficiënte manier het olievlekprincipe toepassen, met meer kans op succes doordat het via vakcollega's verloopt. Die vakcollega kan bijvoorbeeld het voortouw nemen en nuttige applicaties zoeken, testen en selecteren en daarna andere vakcollega's uitnodigen om er ook mee aan de slag te gaan.
2. Een tweede piste is om met vakcollega's over scholen heen te werken. Door **netwerkmomenten** op te zetten, al dan niet met een focus op XR-technologie, kunnen leraren van elkaar leren en ervaringen uitwisselen. Heel wat onderzoek én praktijkvoorbeelden wijzen op het positieve effect van 'community learning' of het leren en inspireren van elkaar. Dat bleek ook uit het onderzoek dat aan deze inspiratiegids vooraf ging.

Olievlekprincipe

Zoals gezegd start innovatie klein en breidt het uit via het olievlekprincipe. In een eerste fase heb je altijd een kleine groep van enthousiaste mensen die alle nieuwe dingen willen uitproberen en bereid zijn om er tijd in te investeren, ook al is er kans op falen. Deze innovatoren zullen de trekkers zijn voor de verdere verspreiding van de innovatie. Deze leraren vertonen een hoge mate van personal innovativeness, wat een belangrijke voorspeller bleek voor de effectieve implementatie van XR binnen onderwijs. Wanneer je dus wil inzetten op de implementatie van XR in je school, is het aangeraden om te beginnen met een kleine groep leraren die open staan voor innovatie en bereid zijn om hierin te investeren. Deze XR-ankerpunten (idealiter per vakgroep, zie boven) kunnen dan het voortouw nemen en mee denken over en schrijven van de visietekst over het doordacht gebruik van XR binnen de school en hoe de school dit zal aanpakken. Daarnaast zorgen zij ook voor de verdere verspreiding doorheen de school, via bijvoorbeeld infosessies tijdens de middag, op woensdagmiddag, of op een pedagogische studiedag. Idealiter zijn zij dus ook de XR-ankerpunten binnen de vakgroep die met gerichte informatie kunnen komen en hulp en ondersteuning kunnen geven aan hun vakcollega's wanneer nodig.

Ook voor leerlingen geldt dat wie meer open staat voor innovatie, meer geneigd zal zijn om betrokkenheid te tonen. Het is dus raadzaam om met een beperkte groep leerlingen te beginnen, van wie je weet dat ze gemakkelijk zullen instappen, en laat hen hun ervaringen delen met de andere leerlingen. Zo verspreiden de leerlingen zelf enthousiasme over XR, ook naar andere leraren.

Leerdoelen en plezier als hefboom voor leraren

Leraren ervaren immers plezier bij het gebruik van XR-technologie. Ook al wordt dit soms toegeschreven aan het innovatieve karakter van de technologie, waarbij men ervan uitgaat dat dit effect zal verdwijnen na een tijdje ('novelty effect'), dat hier geen aanwijzingen voor zijn (Hao & Csu, 2022). Het gepercipieerde plezier is dus te wijten aan de technologie zelf, niet omdat het nieuw is. Wanneer je als beleidsmedewerker XR-technologieën introduceert, doe je dit dus best door naast het expliciteren van de leerplandoelen die met deze technologie kunnen behaald worden ook het plezier van deze technologie te benadrukken. Toon applicaties die leraren onmiddellijk een aangenaam gevoel geven, die laagdrempelig en gemakkelijk zijn. Daarbij kan je dus zeker gebruik maken van een game-applicatie. Het is vooral van belang dat leraren een eerste aangename ervaring meemaken en dat het plezier dat aan XR-technologieën gerelateerd is, onmiddellijk duidelijk wordt.

Het hoeft geen betoog dat plezier van XR bij leerlingen op nummer 1 staat wanneer een vlotte lesintegratie wordt gerealiseerd. Deze technologie biedt immers heel wat kansen: een hoge mate van interactie, een rijke digitale leeromgeving, de mogelijkheid om te ervaren wat anders onmogelijk of onveilig is, veel oefenkansen met gepersonaliseerde leerpaden en feedback... We herhalen graag dat 'het nieuwe' van XR hier weinig telt, het zogenaamde 'novelty effect' blijkt niet van toepassing. Reden te meer om in te zetten op het leerplezier dat leerlingen ervaren bij XR.

Deze algemene aanbevelingen bieden een goede basis voor elke school om op een doordachte manier XR duurzaam te implementeren in hun onderwijs. Let wel, uit de voorgaande aanbevelingen blijkt duidelijk dat percepties - en de daaropvolgende acties - heel sterk samenhangen met andere factoren uit de XR-scan. Het is dan ook aanbevolen om naar de inspiratie voor de andere factoren te kijken en acties voor attitudevorming af te stemmen met acties voor de andere factoren.

PERCEPTIES VAN LERAREN

Schat het huidige implementatieniveau van jouw school in voor dit XR-domein.

NIVEAU 3

Er heerst een **uitgesproken en brede interesse** in XR-technologie binnen ons het hele lerarenteam, met een sterke overtuiging dat het gebruik ervan de klaspraktijk aanzienlijk kan verbeteren.

NIVEAU 2

Het lerarenteam op onze school staat over het algemeen **positief** tegenover XR-technologie, erkent de educatieve voordelen en toont een groeiende interesse om het in de klaspraktijk te gebruiken.

NIVEAU 1

Er is een **beginnende interesse** in XR-technologie onder het lerarenteam, en hoewel we nog geen concrete stappen hebben gezet, zien sommigen het potentieel voor gebruik in de klas.

NIVEAU 0

De leerkrachten op onze school tonen momenteel **geen bijzondere interesse** in XR-technologie en zijn nog niet overtuigd van de potentiële voordelen ervan voor hun lessen.

Til je school naar een hoger niveau

NIVEAU 0

- Start met **kennismaking** met XR op een **laagdrempelige** manier in een **ontspannende** setting. Introduceer XR-technologieën via een spelletje, op een team event, op het personeelsfeest... Zo kunnen leraren die XR nog niet (voldoende) kennen, op een vrijblijvende en leuke manier kennis maken. Door dit in team te organiseren, stimuleer je ook (positieve) sociale druk die bevorderend werkt.
- Stel XR-technologieën **vrij beschikbaar** op een bepaalde (vlot toegankelijke) locatie in de school. Zo kunnen leraren tijdens vrije momenten de nieuwe XR-technologieën uitproberen. Bij voorkeur gebeurt dit onder het (wakend?) oog van een ICT-coördinator die kan zorgen voor een geslaagde eerste kennismaking.
- Begin met het **ontwikkelen** van een **visie** op wat XR mogelijk zou betekenen voor de school. De ICT-coördinator kan exploreren welke hardware en software beschikbaar is en wat mogelijk nuttig kan zijn voor de school. Deel de informatie via verschillende kanalen en op verschillende momenten om dit kenbaar te maken aan het team. Zo wakker je de interesse aan bij leraren, en toon je dat je nadenkt over hoe dit de school ten goede zou kunnen komen.
- **Betrek leraren** die al interesse hebben voor XR, zonder daar al concrete verantwoordelijkheden aan te koppelen. Dit is een initiërende fase waarin nog veel uitgeklaard moet worden. Zij kunnen meedenken aan de visie.
- Neem deel aan **externe vormingen, workshops en netwerkmomenten** rond XR in onderwijs om te leren van anderen. Idealiter doe je dit als (klein) team zodat de kennis niet bij één persoon blijft en er (constructieve) discussies ontstaan over XR binnen onderwijs. Betrek daarbij bij voorkeur iemand uit het beleid, een ICT-medewerker en één of meerdere vakleraren.

NIVEAU 1

- **Organiseer** verschillende **laagdrempelige manieren** om meer leraren op te leiden. De ICT-coördinator en XR-ankerpunten spelen daarbij een essentiële rol. Overweeg om hen hiervoor ruimte in hun opdracht hiervoor te geven. Stimuleer daarnaast ook deelname van meerdere leraren aan externe navormingssessies, workshops en netwerkmomenten.
- **Verken de visie** rond XR. Waarom wil de school precies inzetten op deze technologie, hoe past dit binnen de pedagogische visie van de school en hoe past dit binnen het ICT-beleidsplan?
- Stel **XR-ankerpunten** aan die mee de olievlek kunnen verspreiden. Bekijk de mogelijkheden om XR-hardware voor een langere termijn op school te hebben via bruikleen, zodat je langdurig en doorheen het jaar kan experimenteren. Dit maakt het ook eenvoudiger om meerdere leraren kennis te laten maken met XR.



NIVEAU 2

- Werk de visie verder uit in **concrete beleidsstappen en -acties**. Betrek daarbij alle leraren en toon dat je hen betreft bij de beleidsbeslissingen, wat de gedragenheid nadien ten goede zal komen. Communiceer dit breed en meermaals naar het hele team en maak tijd om dit verder toe te lichten indien je weerstand ervaart.
- Maak een duidelijk **stappenplan** van **prioriteiten** waar je op zal inzetten (welke vakken, welke domeinen, welke leraren) en organiseer de nodige ondersteuning (technisch, pedagogisch-didactisch).
- Laat de XR-ankerpunten **kleine projecten uitwerken**, in samenwerking met vakcollega's. Deze pilootprojecten kunnen de meerwaarde van XR-technologieën tonen voor de collega's en/of vakgroepen die nog niet helemaal overtuigd zijn. Geef hen de mogelijkheid om op verschillende momenten hun ervaringen te delen met de rest van het team.

NIVEAU 3

- In deze fase is het erg belangrijk om de **positieve intenties** van leraren te **kapitaliseren** en hen naar een volgende fase van effectieve implementatie te brengen. Er is dus nood aan opschaling van de acties voor een breder draagvlak en effectief gebruik.
- **Evalueer de visie** en de daaraan gekoppelde acties kritisch, betrek daarbij het hele lerarenteam en stel bij waar nodig. Bepaal en communiceer hoe een verdere uitrol van XR in de school er zal uitzien en hoe leraren daarbij zullen worden ondersteund.
- Breid het aanbod van XR-hardware en software uit volgens de noden en wensen van de leraren.
- Overweeg een aparte **XR-werkgroep**. Zet volop in op het netwerkeffect. Breid de XR-pilootprojecten uit over alle vakgroepen en laat de meer ervaren leraren dit mee begeleiden. Maximaliseer uitwisseling, samenwerking en intervisie.
- Blijf inzetten op **professionalisering**, maar toon ook aan anderen de reeds opgebouwde kennis en expertise. Communiceer dus ook extern over je XR-avonturen en laat je leraren mee delen in de erkenning. Dit stimuleert verder initiatief.

Referenties:

Boel, C., Rotsaert, T., Valcke, M., Rosseel, Y., Struyf, D., & Schellens, T. (2023). Are teachers ready to immerse? Acceptance of mobile immersive virtual reality in secondary education teachers. RESEARCH IN LEARNING TECHNOLOGY, 31. <https://doi.org/10.25304/rlt.v31.2855>

Boel, C., Rotsaert, T., Valcke, M., Rosseel, Y., Vanhulsel, A., & Schellens, T. (2024). Are Students Ready to Be Immersed? Acceptance of Mobile Immersive Virtual Reality by Secondary Education Students. In M.-L. Bourguet, J. M. Krüger, D. Pedrosa, A. Dengel, A. Peña-Rios, & J. Richter (Red.), Immersive Learning Research Network (Vol. 1904, pp. 84-95). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47328-9_6

Koutromanos, G., Mikropoulos, A.T., Mavridis, D. et al. The mobile augmented reality acceptance model for teachers and future teachers. Educ Inf Technol 29, 7855–7893 (2024).

SOFTWARE

Evalueer grondig voor
maximale impact



SOFTWARE

Wanneer je op zoek gaat naar geschikte XR-software, kom je heel wat voorbeelden tegen. Maar wat zijn nu geschikte applicaties? Om als directie/TAC/ICT-coördinator leraren te ondersteunen in het beslissingsproces inzake software is het belangrijk om (1) de potentiële meerwaarde van de software voor de vormgeving van een krachtige leeromgeving; en (2) kwaliteit van de applicatie te evalueren.

Op onze school hebben we de ruimte niet voor een zandbed om rioleringswerken aan te leren. Nu schakelen we leerlingen in bij kleine klusjes op school, zoals de afwatering van het dak boven de fietsenstalling. Maar eigenlijk is dat veel te beperkt. Met de VRiool-applicatie kan elke leerling nu echt leren hoe ze rioleringen moeten aanleggen.

Een leerkracht

Wens je jouw lerarenteam te inspireren met een concrete toepassing van XR-software binnen specifieke studiedomeinen dan vind je op [KlasCement](#) didactische fiches die inzicht bieden in hoe een concrete toepassing ingezet kan worden in de lespraktijk.

Concreet gaat het om voorbeelden binnen de domeinen: Auto, Bouw, EHBO & veiligheid, Elektriciteit, Geschiedenis, Handel & logistiek, Hout, ICT & Informatica, Koeling & Warmte, Mechanica, Personenzorg, Talen, Voeding, Wetenschappen, Algemene vakken en Chemie.

Stap 1 - Is XR wel een meerwaarde?

Zoals je inmiddels hebt gemerkt, brengt het integreren van XR in het onderwijs de nodige uitdagingen met zich mee. Het is daarom belangrijk om jezelf de vraag te stellen: rendoert het gebruik van XR voldoende? Zorgt het voor een meerwaarde? Je kunt hiervoor een SWOT-analyse maken, maar een eenvoudiger aanpak is om deze inschatting te baseren op je eigen visie op leren en lesgeven, en daarbij een antwoord te vinden op de volgende vragen bij de vier onderdelen.

1. ENHANCE - Wensen we met de XR- technologie het leerproces en het bereiken van de leerdoelen te versterken?

Stel met je team de volgende vragen:

- a. Hoe kan XR het leerproces versterken en bijdragen aan een beter begrip van leerinhouden door het manipuleren van 3D-objecten en het simuleren van authentieke contexten?
- a. Welke didactische werkvormen en scenario's zijn het meest geschikt om optimaal gebruik te maken van XR?
- a. In welke specifieke situaties, zoals het herhaaldelijk inoefenen van competenties in uitdagende of gevaarlijke werkomgevingen, biedt XR een unieke meerwaarde ten opzichte van traditionele werkvormen?

2. ENGAGE - Wensen we dat de XR-technologie ervoor zorgt dat leerlingen actiever betrokken zijn bij de leerdoelen?

Deze vraag polst naar de mate waarin leerlingen een hogere betrokkenheid ervaren bij hun leerproces door de inzet van XR-technologie. Deze betrokkenheid kan zich uiten op verschillende wijzen:

- a. Zorgt de XR inzet voor meer mentale inspanning van de leerlingen?
- a. Verscherpt het de focus van de leerlingen door een betere time-on-task?
- a. Werkt het motiverend?

3. EXTEND - Wensen we met de XR- technologie het leerproces en de leeromgeving uit te breiden?

- a. Geeft XR de mogelijkheid om anders onbereikbare omgevingen en leercontexten toch in de klas te halen?
- b. Welke authentiek leercontexten binnen je curriculum zijn niet of moeilijk te creëren en lukken wel met een XR-toepassing?

4. EFFICIENCY - Wensen we dat met de XR-technologie leeractiviteiten efficiënter worden uitgevoerd?

Een vierde overweging behandelt efficiëntie in termen van efficiëntere inzet van tijd en onderwijsmiddelen. Is er een efficiëntiewinst te boeken door minder materialen te gebruiken of verplaatsingen te maken én tegelijk toch in een zo authentiek mogelijke omgeving te leren en te oefenen?

Stap 2 - XR vormt een meerwaarde, maar hoe weet ik nu wat goede applicaties zijn?

Hoewel op internet heel wat lijstjes circuleren met zogenaamde goede applicaties, is het vooral interessanter om zelf even kritisch te kijken. We geven je daarbij enkele nuttige tips.

Ook kan je grasduinen in de [lijst van applicaties geselecteerd in het kader van het XR-actieplan](#).

Op basis van bestaande frameworks uit de wetenschappelijke literatuur, reiken we je een aantal criteria/vragen aan die leidend kunnen zijn bij de evaluatie van de applicatie. Op die manier krijg je een goed overzicht van de mate waarin een bepaalde XR-applicatie aansluit bij je noden en de context waarin je de applicatie zal gebruiken.

Didactisch

- 1. Is de applicatie beschikbaar in het Nederlands? Engels of een andere taal kan immers een mogelijke drempel vormen voor leerlingen die de voertaal niet voldoende machtig zijn.
- 2. Is er een tutorial voorzien in de applicatie? Niet alle applicaties volgen dezelfde werkwijze om te interageren met de virtuele omgeving. Een goede tutorial kan heel wat frustratie vermijden.
- 3. Is er een dynamische of lineaire opbouw? Niet iedereen leert steeds op dezelfde wijze of hetzelfde tempo. Dynamische leerpaden maken differentiatie mogelijk.

4. Is er voldoende feedback voorzien? Feedback is meer dan aangeven of het juist of fout is. Inzicht geven in waarom iets goed of fout is, wat de leerling beter kan doen, werkt bevorderlijk.
5. Is er ondersteuning bij het leerproces via visuele of auditieve hints? De nieuwe virtuele omgeving kan vreemd of overweldigend aanvoelen. Navigatie in en interactie met de virtuele objecten is mogelijk nog nieuw. Visuele of auditieve hints die de leerlingen ondersteunen om het leerproces zo vlot mogelijk te doorlopen, zijn een meerwaarde.
6. Is de beleving eerder passief of interactief? Afhankelijk van je doelstelling (beleven/ervaren vs. praktisch oefenen) is er meer of interactie vereist.
7. Is er een mogelijkheid om samenwerkend te leren binnen dezelfde XR-ervaring? Collaboratief of samenwerkend leren heeft heel wat voordelen, denk maar aan communicatie, conflicthantering, kritisch redeneren... Sommige applicaties ondersteunen samenwerkend leren, wat een meerwaarde kan betekenen, afhankelijk van je leerdoel(en).

Technisch

1. Is er verbinding met WiFi nodig of kan het offline gebruikt worden? Afhankelijk van de modus kan het inzetten van een applicatie voor bijkomende WiFi-beschikbaarheid vereist zijn. Soms kan de inhoud ook op voorhand worden gedownload.
2. Is de applicatie vlot te gebruiken? Leerkrachten hebben vaak beperkte lestijd, dus tijdverlies met opstarten/laden, technische mankementen,... zijn absolute boosdoeners. Bekijk of de aanbieder technische ondersteuning voorziet.
3. Is de beeldkwaliteit goed en gepast? Scherpe en heldere beelden zorgen voor minder fysieke ongemakken. Dit heeft deels met de hardware te maken, maar ook de software moet hier maximaal op inzetten. Bekijk ook in welke mate kleurenblindheid al dan niet een probleem kan vormen.
4. Is het ontwerp inclusief? Binnen een visie van inclusief onderwijs, dient de XR-applicatie ook hier op in te spelen. Biedt de applicatie bijvoorbeeld naast tekst ook audio aan, is er een optie voor linkshandigen, kan een leerling ook zittend de applicatie ervaren...?
5. Is de applicatie zo ontworpen dat fysieke ongemakken tot een minimum worden herleid? Bruuske bewegingen of overgangen, verre sprongen in de virtuele omgeving, een overdaad aan stimuli (visueel, auditief, tekstueel,...) zijn absoluut af te raden aangezien ze mogelijk bijdragen tot hoofdpijn, nekpijn, last aan de ogen,...
6. Is de applicatie voldoende modulair? Algemeen wordt één sessie van maximaal 20-25 minuten aanbevolen. Is het mogelijk om (een deel van) de applicatie binnen die tijdsduur te doorlopen, zonder tussentijdse voortgang te verliezen?
7. Is er een mogelijkheid om de voortgang van een leerling bij te houden? Heel wat applicaties bieden de leerkracht een dashboard aan met een overzicht van de prestaties van elke leerling. Dit kan monitoring en eventueel evaluatie ondersteunen.

Andere

1. Worden data conform de GDPR-regelgeving verzameld, verwerkt en bewaard? Bekijk in de beschrijving welke data worden verzameld en wat ermee gebeurt. Evalueer of dit conform de GDPR-regels verloopt.
2. Is de kostprijs in verhouding met de meerwaarde die je kan creëren? Denk na over mogelijke kosten die je uitspaart en bereken de eventuele winst.

Conclusie

Het kiezen van de juiste XR-software voor jouw onderwijscontext vereist een kritische en doordachte aanpak. Door gebruik te maken van de bovenstaande evaluatiecriteria kun je niet alleen de technische kwaliteit van de applicaties beoordelen, maar ook hun didactische meerwaarde. Dit helpt je om beslissingen te nemen die niet alleen voldoen aan de specifieke behoeften van jouw school, maar ook bijdragen aan een rijke en effectieve leeromgeving. Met een grondige evaluatie kun je er zeker van zijn dat de gekozen XR-software niet alleen innovatief is, maar ook een echte meerwaarde biedt voor zowel leerlingen als leerkrachten.

SOFTWARE

Schat het huidige implementatieniveau van jouw school in voor dit XR-domein.

NIVEAU 3

Onze school werkt **actief** (mee) aan de creatie van XR-software voor specifieke lesdoelstellingen.

NIVEAU 2

Onze school heeft **geïnvesteed in de aankoop van XR-software** die aansluit bij de beoogde lesdoelstellingen.

NIVEAU 1

Onze school maakt gebruik van **XR-software** die door **externen ter beschikbaar wordt gesteld**, zonder zelf te investeren in XR-software.

NIVEAU 0

Op dit moment heeft onze school **geen XR-software** en is er onvoldoende weet over wat er beschikbaar is voor onze lesdoelstellingen.

Til je school naar een hoger niveau

NIVEAU 0

- **Exploreer de mogelijkheden** van XR-software vooraleer je deze aankoopt.
- Je kan een XR-box ontlend bij een [RTC uitleendienst](#). Via deze box kan je vertrouwd geraken met de VR-brillen, maar ook met diverse XR-applicaties.
- Je kan ook inspiratie opdoen op [KlasCement](#) waarbij verschillende apps uitgelegd staan.
- Exploreer de mogelijkheden met uw leerkrachten en/of ICT-coördinatoren.
- **Motiveer leerkrachten** om een demo te testen een technologiebeurs, maak een uitstap naar een museum waar VR headsets worden gebruikt, nodig een gastspreker uit op een pedagogische/interne studiedag, verken mogelijkheden van smartphone of tablets voor AR-toepassingen, ...

NIVEAU 1

- **Identificeer** de specifieke **onderwijsdoelen en leeruitkomsten** die u wilt bereiken met XR.
- Kies XR-toepassingen die deze doelen ondersteunen en die passen binnen het **curriculum**. Een overzicht van de meest gebruikte XR-toepassingen in het onderwijs kan je terugvinden op de [website van RTC](#).
- Je kan ook inspiratie opdoen op [KlasCement](#) door te zoeken op de zoektermen XR, VR en AR.
- Vertrekkend vanuit de leerdoelen kan je een passende applicatie ontdekken en hiervoor passende devices aankopen, of je kan vanuit een leerdoel kiezen voor een device en software omwille van bepaalde features.
- Zorg voor **training en professionele ontwikkeling voor leerkrachten**. Het is essentieel dat zij comfortabel en bekwaam zijn in het gebruik van XR-technologie. Inspiratie vind je in het luik [Professionalisering](#) van deze gids.
- **Betrek leerkrachten** en ICT-coördinatoren bij het selectieproces van XR-tools en -inhoud.

NIVEAU 2

- Maak een **inventaris** op van de software en link dit aan didactische fiches. Welke software heb je en wat zijn de didactische mogelijkheden?
- Denk na over **optimaal beheer en inzetbaarheid** i.f.v. de aanwezige devices.
- Evalueer de huidige software aan de hand van onderstaande evaluatiecriteria.
- Een overzicht van de meest gebruikte XR-toepassingen kan je terugvinden op de [website van RTC](#).
- Je kan ook extra inspiratie opdoen op [KlasCement](#).



NIVEAU 3

- Doe nog een **interne kwaliteitscheck** op de software die je bezit of hebt ontleend.
- **Verzamel feedback** bij de leerkrachten die de applicaties in hun lessen implementeren. Verzamel feedback bij de ICT-coördinatoren die de implementatie ondersteunen.
- **Controleer** of de **onderwijsdoelen** voldoende behaald worden met de applicaties en/of de gebruikersinterface intuïtief en gebruiksvriendelijk is.
- Ga na of de **school voldoende uitgerust** is voor het gebruiksvriendelijk implementeren van de XR-toepassingen in de klaspraktijk. Test de software op verschillende XR-apparaten om te zorgen voor compatibiliteit en optimale prestaties.
- **Ver groot** jouw **bereik** op school: organiseer train-de-trainers, interne studiedagen, zorg voor duidelijke en gedetailleerde documentatie voor de leerkrachten op de interne website.
- Ga ook steeds na over **nieuwe applicaties** interessant kunnen zijn voor jouw instelling.
- Deel je ervaringen/documenten met andere scholen.' Bijvoorbeeld via de [XR pagina van KlasCement](#)

Referenties:

Bower, M. (2008). Affordance analysis - Matching learning tasks with learning technologies. Educational Media International, 45(1), 3-15.

Bower, M., & Sturman, D. (2015). What are the educational affordances of wearable technologies? Computers & Education, 88, 343-353.

Fegely, A., & Cherner, T. (2021). A Comprehensive Rubric for Evaluating EduVR. Journal of Information Technology Education: Research, 20, 137-171.

Lee, J. J., & Hu-Au, E. (2021). E3XR: An Analytical Framework for Ethical, Educational and Eudaimonic XR Design. Frontiers in Virtual Reality. doi: 10.3389/frvir.2021.697667

Johnson-Glenberg, M., Arizona State University, & Embodied Games, LCC (2019). Quality of Education in Virtual Reality Rubric (QUIVRR). Movement Matters: How Embodied Cognition Informs Teaching and Learning. Geraadpleegd van https://www.embodied-games.com/wp-content/uploads/2019/11/QUIVRR_v8.pdf

HARDWARE

Doordacht XR-toestellen kiezen



HARDWARE

Wanneer je besluit om zelf hardware aan te kopen, dan zijn er heel wat mogelijkheden. Maar welk toestel koop je nu best aan? Zonder specifiek koopadvies te geven, willen we je met de onderstaande beslissingsboom ondersteunen. In het hoofdstukje [Visie](#) raden we aan om eerst een duidelijke visie op XR te hebben als school. Vertrek hierbij vanuit de leerdoelen. Welke hardware kan hiervoor ondersteunend zijn? Vertrekkend vanuit de leerdoelen kan je een passende applicatie ontdekken en hiervoor passende devices aankopen of je kan vanuit een leerdoel kiezen voor een device omwille van bepaalde features.

De bestaande XR-ecosystemen zijn op dit moment nog grotendeels zo opgebouwd, dat software en hardware aan elkaar gekoppeld zijn: software die voor Pico werd ontwikkeld, kan je (nog) niet zomaar op andere VR-brillen gebruiken, Dynamic Guides (Microsoft) zijn gekoppeld aan de Hololens-bril en werken niet op andere brillen. Daarom is het belangrijk om éerst goed te kijken naar welke toepassingen je wil gebruiken, om pas in de laatste fase een keuze in hardware te maken.

Het onderstaande overzicht is ook op die manier opgebouwd: de vier grote types XR werden apart uitgewerkt en telkens vind je een aantal criteria die je kunnen begeleiden. Helemaal op het einde vind je dan de hardware die best past. Omdat er steeds meer mogelijkheden zijn om zelf XR-leerapplicaties te maken en leerkrachten graag eigen accenten leggen, hebben we dit ook toegevoegd ([zie 'zelf ontwikkelen' en 'duurzaamheid'](#))

Eens je een keuze gemaakt hebt voor een bepaald type hardware, kan je voor het meest recente overzicht van hardware de [website van VR Compare](#) raadplegen.

	Augmented reality	Mixed reality	360° virtual reality	3D virtual reality
Korte beschrijving	Met augmented reality verrijk je de fysieke omgeving met een digitale laag. Er is geen wisselwerking tussen de fysieke en digitale laag: de AR-digitale laag blijft steeds voor het voorwerp uit de fysieke omgeving staan.	Met mixed reality verrijk je net zoals bij augmented reality de fysieke omgeving met een digitale laag, maar nu is er wel een wisselwerking tussen de fysieke en digitale laag: de MR-digitale laag wordt geïntegreerd in de fysieke omgeving, waardoor bijvoorbeeld delen van de digitale laag achter fysieke voorwerpen komen te staan.	360° virtual reality wordt gemaakt door een foto- of filmopname met een 360° camera. Je kan 360° in de opname kijken, maar er niet in rondwandelen.	3D virtual reality wordt met computeranimaties gemaakt, via game engines zoals Unity en Unreal.
Connectie met de fysieke omgeving rondom jou	Je behoudt connectie met de fysieke omgeving rondom jou.		Je hebt geen connectie meer met de fysieke omgeving rondom jou. Je bekijkt de VR-omgeving via een headset, waardoor je volledig afgesloten bent van de realiteit om je heen.	
Ideaal voor (niet exhaustief)	Visualiseren van abstracte begrippen, ondersteunen van procedurele vaardigheden	Visualiseren van abstracte begrippen, ondersteunen van procedurele vaardigheden	Creëren van bewustzijn, een bepaalde beleving stimuleren, vaardigheden inoefenen, een kijkje nemen op verre of onbereikbare locaties.	Visualiseren van abstracte begrippen, praktisch inoefenen van procedurele vaardigheden, onmogelijke, dure of gevaarlijke situaties simuleren.
VIER E-kader	Enhance (visualisatie), Engage (interactie), Extend (interactief lesmateriaal), Efficiency (ondersteunen van procedurele vaardigheden)	Enhance (visualisatie), Engage (interactie), Extend (interactief lesmateriaal), Efficiency (ondersteunen van procedurele vaardigheden)	Enhance (vaardigheden oefenen), Extend (buitenwereld in de klas brengen) bewustzijn creëren	Enhance (vaardigheden oefenen), Engage (interactie), Extend (buitenwereld in de klas brengen), Efficiency (onmogelijke, dure, of gevaarlijke situaties simuleren)

	Augmented reality	Mixed reality	360° virtual reality	3D virtual reality
Voorbeelden van mogelijke educatieve toepassingen (niet exhaustief)	Je toont een 3D visualisatie van het planetenstelsel, de atoomstructuur, een geschiedkundig artefact... Je kan ook instructies projecteren voor technische vaardigheden, zoals werktuiginstructies, een logistiek of zorgkundig stappenplan...	Je ondersteunt de procedure om een gaskachel te installeren met werkinstructies,	Je kijkt door de ogen van een persoon die racistische opmerkingen naar het hoofd geslingerd krijgt om zo bewustzijn te creëren; je bent toeschouwer bij een cultureel evenement in Chili; je oefent je gespreksvaardigheden voor een virtueel publiek; je neemt een kijkje in het ISS of een clean room.	Je bekijkt en interageert met atoomstructuren of je toont zwaartekracht; je oefent procedures aan een virtuele machine zonder kans op ongelukken of schade; je oefent brandbestrijding zonder gevaren of je keert terug naar het Oude Rome.
Inhoud	Je kan augmented reality vrijwel overal tonen, vaak via zogenaamde 'markers' of QR-codes die de doellocatie van de AR-content aanduiden.	Je bent met mixed reality verbonden aan het toestel waarvan de MR-content is gelinkt.	Je bent beperkt tot wat je kan filmen: onmogelijke scenario's kan je dus niet simuleren.	Je bent niet beperkt tot wat in de realiteit ook kan: je kan het onmogelijke of onzichtbare simuleren.
Navigatie	n.v.t.	n.v.t.	Je kan niet in de 360° omgeving wandelen, tenzij door teleportatie (verspringen naar een andere 360° locatie) via hotspots/portals.	Je kan vrij rondwandelen in de 3D omgeving
Interactie	Vaak is de AR-content interactief, waarbij je op de 3D objecten kan drukken om animaties te starten of nieuwe content te laden.	De mixed reality toepassing is doorgaans interactief, waarbij je op de 3D knoppen en schermen kan tikken om nieuwe content op te roepen	Interactie met de 360° omgeving is beperkt tot interactiepunten, zoals een informatieknop of een portal/hotspot.	Je kan sterk interageren met de 3D omgeving: objecten vastnemen, knoppen indrukken, instrumenten gebruiken...
Realisme	n.v.t.	n.v.t.	Hoog realisme	Realisme hangt af van ontwikkeling. Hoe hoger het realisme, hoe hoger de ontwikkelkosten en hoe groter de laadtijden (kunnen) zijn.
Ontwikkelkost	Afhankelijk van de beschikbaarheid van 3D objecten en animaties. Doorgaans lager dan mixed reality of virtual reality	Afhankelijk van de beschikbaarheid van 3D objecten en animaties. Doorgaans lager dan virtual reality	Afhankelijk van het aantal gefilmd scenario's en de gebruikte apparatuur. Indien je niet zelf opneemt, komen hier nog kosten voor opname crew bij. Doorgaans lager dan 3D virtual reality	Afhankelijk van het aantal 3D objecten, het gewenste realiteitsgehalte, de interactiviteit en de scenario's. Doorgaans duurder dan 360° virtual reality.
Ontwikkeltijd	Afhankelijk van de beschikbaarheid van 3D objecten en animaties. Doorgaans korter dan mixed reality of virtual reality.	Afhankelijk van de beschikbaarheid van 3D objecten en animaties. Doorgaans korter dan virtual reality.	Afhankelijk van de grootte van het project, maar doorgaans korter dan 3D virtual reality	Afhankelijk van de grootte van het project. Doorgaans 6 tot 9 maanden.
Zelf ontwikkelen	Met bepaalde tools kan je vrij gemakkelijk zelf augmented reality maken.	Met bepaalde tools kan je vrij gemakkelijk zelf mixed reality maken.	Mits je een goed uitgewerkt scenario hebt en beschikt over degelijk opnamemateriaal, kan je dit vrij gemakkelijk zelf doen.	Zelf 3D virtual reality maken vergt een heel grondige kennis van programmeren en is doorgaans enkel voor ontwikkelaars. Via bepaalde authoring tools kan je wel zelf 3D virtual reality maken, maar daar zitten ook beperkingen aan.
Duurzaamheid	Augmented reality is doorgaans vrij makkelijk aanpasbaar	Mixed reality is doorgaans vrij makkelijk aanpasbaar	Aanpassingen nadien zijn vaak moeilijk: je moet opnieuw filmopnames maken en monteren.	Aanpassingen zijn makkelijker toe te passen, hoewel dit sterk afhangt van hoe de ontwikkeling (in de code) is gebeurd.
Hardware	Tablet, smartphone, smart glasses Via AR-passthrough ook via VR-headset mogelijk Soms wordt AR ook in een internet browser ondersteund	Smart glasses. Via handgebaren interageer je met de virtuele laag.	Virtual reality headset (soms cross-platform ook beschikbaar op tablet, smartphone en desktop/laptop). Met een controller interageer je met de virtuele realiteit.	Virtual reality headset (soms cross-platform ook beschikbaar op tablet, smartphone en desktop/laptop). Met een controller (of via handgebaren) interageer je met de virtuele realiteit.
Bekende voorbeelden van hardware (zie ook vrcompare.com)	Android tablet of smartphone, Apple iPad of smartphone	Microsoft HoloLens 2 Lynx MR-1	Meta Quest 3 Pico Neo 4 HTC Vive Focus 3	

HARDWARE

Schat het huidige implementatieniveau van
jouw school in voor dit XR-domein.

NIVEAU 3

Onze school heeft een meer **uitgebreide of gediversifieerde reeks** XR-toestellen aangekocht.

NIVEAU 2

Onze school heeft een **beperkt aantal** XR-toestellen aangekocht of verkregen in een verkennende fase.

NIVEAU 1

Onze school heeft tot nu toe enkel XR-hardware **geleend**, zonder eigen aankopen te doen.

NIVEAU 0

Onze school heeft nog **geen** XR-hardware.

Til je school naar een hoger niveau

NIVEAU 0

- Misschien ben je als school nog niet klaar om hardware aan te kopen. Toch zijn er mogelijkheden om XR te gebruiken vooraleer je deze aankoopt:
 - je kan een **XR-box ontlenen bij een RTC**,
 - je kan een uitstap maken naar een museum waar VR headsets worden gebruikt, een bezoek brengen aan het AI-house...
 - je kan de smartphone of tablets gebruiken voor AR-toepassingen, Door zo **vrijblijvend te experimenteren** leer je welke bijdrage XR kan bieden voor het leerproces van jouw leerlingen.

NIVEAU 1

- Vooraleer je XR hardware aankoopt, raden we aan om eerst een **duidelijke visie op XR** te hebben als school. Vertrek hierbij vanuit de leerdoelen. Welke hardware kan hiervoor ondersteunend zijn? Vertrekkend vanuit de leerdoelen kan je een passende applicatie ontdekken en hiervoor passende devices aankopen of je kan vanuit een leerdoel kiezen voor een device omwille van bepaalde features.
- Om de best passende hardware te kiezen kan je gebruik maken van de [XR-keuzetool](#) of www.vr-compare.com. Voor de aankoopprocedure doe je er goed aan om na te gaan of er groepsaankopen lopende zijn, hierover op scholengroep niveau te overleggen of via een samenwerking met (lokale) bedrijven.
- Bij de aankoop dien je ook rekening te houden met het **kwantiteits-kwaliteitsvraagstuk**: je hoeft zeker geen device per leerling te voorzien: er zijn voldoende mogelijkheden om de VR-ervaring van 1 leerling te casten en hierover klassikaal in dialoog te gaan.
- Aarzel niet om diverse devices aan te kopen, managementplatformen werken doorgaans immers voor meerdere aanbieders (zie ook volgend niveau).
- Maak iemand binnen de school verantwoordelijk voor het beheer van de hardware.

NIVEAU 2

- Maak een **inventaris** op van de hardware. Welke hardware heb je? Denk na over optimaal beheer en inzetbaarheid.
- Ook een **managementsysteem** heeft veel voordelen. Het biedt een centraal beheer van de accounts, je kan diverse devices via hetzelfde platform beheren, je kan software updaten of pushen via het systeem, je kan eventueel meekijken (device view), je kan rebooten op afstand... Bovendien kan je verschillende rollen toekennen aan ICT-coördinator (beheerder) en aan leerkrachten (gebruiker).
- Om de hardware nog toegankelijker te maken voor meerdere leerkrachten kan je werken via een **uitleendienst op de school** of een **XR multimedialokaal** dat gebruikt kan worden door alle leerkrachten. Om de toegankelijkheid te verhogen kan je deze openstellen voor leerkrachten en leerlingen tijdens vrije uren. Werk dan met een **buddy-systeem** (een buddy die je begeleidt terwijl de gebruiker in de virtuele wereld is voor veiligheid).
- Geef de mogelijkheid om hardware **mee te nemen naar huis**. Bekijk hoe de toestellen dan verzekerd zijn.

NETWERK & BEHEER

Streef naar efficiëntie
en performantie



NETWERK & BEHEER

XR implementeren in de onderwijspraktijk vergt een solide netwerkinfrastructuur en -beheer. Aangezien in de tips vaak vaktermen worden gebruikt, kan je de verklaring vinden in [de woordenlijst](#) aan het einde van dit topic.

Netwerk

ICT-coördinatoren als kernspelers binnen de scholengroep

XR-toestellen zijn voortdurend draadloos verbonden met het internet. De installatie en het onderhoud van XR-toestellen vereisen dan ook een gedegen technische ondersteuning. Hiervoor zijn de ICT-coördinatoren heel belangrijke spelers binnen de school, maar zoek ook verbinding tussen deze kernspelers binnen de scholengroep. Gedeelde investeringen voor professionalisering en XR-infrastructuur binnen een scholengroep zorgen niet alleen voor een sterk en ondersteunend netwerk voor de ICT-coördinatoren, maar reduceren ook de kosten.

Voor onze ICT-coördinator was XR geen onbekend terrein, maar door XR op de agenda te zetten op de vergaderingen van ICT-coördinatoren binnen de scholengroep, werd duidelijk dat er nog experts waren maar ook scholen die nog in de XR-kinderschoenen stonden. Ze ondersteunen elkaar hierin en kunnen correcte beslissingen maken om onze infrastructuur en netwerk te versterken.

Directeur school niveau 2

Netwerkverbeteringen

Het optimaliseren van het netwerk in een school voor het gebruik van Extended Reality (XR) vereist een aantal stappen:

1. Netwerkinfrastructuur upgraden

Zorg eerst voor voldoende bandbreedte zodat XR-content soepel gestreamd kan worden. XR-toepassingen vereisen immers hoge datasnelheden en lage latentie. Vervolgens kan men het netwerk segmenteren om ervoor te zorgen dat XR-verkeer prioriteit krijgt boven ander verkeer. Dit kan worden gedaan door Virtual Local Area Networks (VLANs) te gebruiken om XR-apparaten te scheiden van andere netwerkapparaten.

2. Hardwareapparatuur

Investeer in krachtige routers en accesspoints die hoge snelheden en veel gelijktijdige verbindingen kunnen verwerken. Accespoints met multi-user, multiple-input, multiple-output (MU-MIMO) technologie zijn aan te bevelen. Zorg ook voor snelle en betrouwbare netwerk switches met voldoende poorten en ondersteuning voor Power over Ethernet (PoE) om access points van stroom te voorzien.

3. Netwerkbeheer en Beveiliging

Implementeer Quality of Service (QoS) om prioriteit te geven aan XR-verkeer. Dit helpt om vertraging en buffering te minimaliseren en leidt tot een betere XR-ervaring. Gebruik daarnaast ook netwerkbewakingstools om de prestaties en het gebruik van het netwerk continu te monitoren. Dit helpt om problemen snel te identificeren en op te lossen. Tot slot, beveilig het netwerk met sterke authenticatieprotocollen, firewallregels en regelmatige bijgewerkte firmware om ongeautoriseerde toegang en cyberaanvallen te voorkomen.

4. Edge Computing en Cloud Integratie

Overweeg het gebruik van Edge Computing om de verwerking dichterbij de gebruikers te brengen. Dit vermindert de latentie omdat gegevens lokaal worden verwerkt in plaats van naar een centrale server te worden verzonden. Gebruik ook cloud-diensten voor opslag en data-analyse, wat kan helpen bij het beheren van de grote hoeveelheden data die door XR-toepassingen worden gegenereerd.

Beheer

Inventarisatie van XR

Alles start met een overzicht van de aanwezige hardware en daarom raden we aan om te starten met het opstellen van een inventaris. Zo heb je zicht op welke materialen je reeds hebt en welke er ontbreken en of updates nodig zijn voor een optimale integratie, het zet aan tot een transparant aankoop- en vervangbeleid ... Via Kenniscentrum Digisprong kan je tools en [wegwijzers vinden om deze inventarisatie](#) uit te voeren. Na de inventarisatie zijn de noodzakelijke investeringen duidelijker en kan je nagaan of ze nog voldoende of passend zijn binnen de XR-visie en -beleid. Voor de aankoop van nieuwe hardware, verwijzen we door naar het luik [Hardware](#).

Mobile Device Management

Een Mobile Device Management (MDM) verwijst naar softwareplatformen die helpen bij het beheren, beveiligen en ondersteunen van mobiele apparaten. Recente evoluties binnen MDM faciliteren een geïntegreerde aanpak voor het beheren van alle endpoints, inclusief mobiele apparaten, desktops en IoT-apparaten.

Een aantal voordelen van een managementsysteem zijn:

1. Efficiënt hardwarebeheer:
Door alle XR devices in een MDM-systeem in te voeren heb je een overzicht van de aanwezige hardware. Via het platform kan je de devices indelen in groepen, zoals het verdelen in boxen die leerkrachten kunnen uitlenen. Bovendien biedt het functionaliteiten als apparaattracering, hardwareconfiguratie, beveiligingsfuncties zoals gegevensversleuteling en wissen op afstand.
2. Efficiënt softwarebeheer:
De nieuw aangekochte software of updates kunnen via enkele klikken gepusht worden naar de XR-tools die in het systeem zitten zonder de fysieke aanwezigheid van de hardware. Er is een overzicht van welke software aanwezig is op welk device en app-updates kunnen ook in enkele klikken op alle devices tegelijk gebeuren. Tot slot kan je ook de nodige applicaties voor een les zichtbaar zetten, zo verdwalen leerlingen niet in een jungle van applicaties.

3. Informatie over de gebruiker:

Veel managementsystemen bieden de mogelijkheid van een remote device view. Zo kan je vanuit het platform meekijken naar wat de leerling op dat moment in de VR-bril ziet, maar het biedt ook de mogelijkheid voor de leerlingen om samen te werken met een beperkt aantal headsets (Zie ook [Integratie in de les](#)). Daarnaast krijg je ook een overzicht van user data. Welke applicaties worden vaak gebruikt en welke helemaal niet? Wat is de gemiddelde tijd gespendeerd aan het doorlopen van een app? Ook dit biedt informatie over de behoeften bij het XR gebruik en keuzes voor investering. Bewaak hierbij de [regelgeving rond verwerken en bewaren persoonsgegevens](#).

Dankzij het XR-Actieplan leerde ik gebruik maken van ArborXR als MDM-systeem. Wat een gemak om op afstand alle toestellen en software te beheren! We denken eraan om ook voor onze eigen toestellen met een managementsysteem te werken.

School netwerk & beheer niveau 2

De meest gebruikte MDM-systemen zijn ArborXR en ManageXR, maar zo biedt Supportsquare via Passerelle eerder een mix aan van MDM en LMS-functionaliteiten gefocust op XR. JamF school, Microsoft Intune en Google Apparaatbeheer werken dan weer voor bepaalde tablets. Meer info over MDM van mobiele apparaten vind je op [de themapagina van het Kenniscentrum Digisprong](#).

Vraag steeds een gratis proefperiode of uitleg aan om het platform te verkennen en de juiste keuze voor de school te maken, indien je wil investeren in een managementplatform.

NETWERK & BEHEER

Schat het huidige implementatieniveau van jouw school in voor dit XR-domein.

NIVEAU 3

Er zijn **meerdere nodige aanpassingen gebeurd** om het netwerk te versterken. Er is ook een managementsysteem voor het beheer van de hardware.

NIVEAU 2

Er zijn nodige **aanpassingen gebeurd** om het netwerk te versterken. Er is nog **geen managementsysteem** voor het beheer van de hardware, maar er is interesse voor implementatie.

NIVEAU 1

Het netwerk van onze school is nog **niet voldoende voorbereid** voor de extra belasting door XR-tools en er is geen managementsysteem aanwezig.

NIVEAU 0

Onze school heeft nog **geen extra inspanning** gedaan om het netwerk te versterken voor het gebruik van XR-tools en er is geen managementsysteem aanwezig.

Til je school naar een hoger niveau

NIVEAU 0

- **Oriëntatie en een basisvoorbereiding** voor het schoolnetwerk zijn de eerste stappen in de optimalisatie van het netwerk en beheer.
- Start met de basisinformatie over XR-technologie en de noodzakelijke netwerkinfrastructuur. **Organiseer informatiesessies en trainingen** voor directies en ICT-coördinatoren. Daarna voer je een inventarisatie uit van de huidige netwerkcapaciteit en hardware. Gebruik [de tools en wegwijzers van het Kenniscentrum Digisprong](#) om een handig overzicht te maken.
- Tot slot, [verken de mogelijkheden van XR](#) en stel een basisplan op voor toekomstige implementatie.
- Zorg dat je voor de stockeren van je hardware een toegankelijke plek hebt, zodat alle leerkrachten makkelijk toegang hebben tot de beschikbare hardware.

NIVEAU 1

- Zorg eventueel voor een lokale **upgrade van de netwerkinfrastructuur**. Verhoog de bandbreedte om eenvoudige XR-toepassingen te ondersteunen. Begin met het segmenteren van het netwerk door het opzetten van eenvoudige VLANs om XR-apparaten van ander netwerkverkeer te scheiden. Bekijk de specificaties en vereisten van de fabrikant van het XR-toestellen en pas daar je netwerk (accesspoints, switches) aan. Wellicht is een investering in basisrouters en access points met MU-MIMO technologie voldoende. Zorg voor betrouwbare netwerk switches met PoE-ondersteuning.
- Ook moeten er eventueel aanpassingen gebeuren aan de instellingen van je firewall en moet de Quality of Service eerder prioriteit geven aan XR-toepassingen. Gebruik netwerkbewakingstools om de prestaties en het gebruik van het netwerk te monitoren.
- De hardware kan verzameld worden in **veilige boxen of cases**. Stel ook een **verantwoordelijke** aan voor het beheer, zodat die regelmatig kan controleren als alles up to date is.
- Gemakkelijkheidshalve nummer je ook alle toestellen.

NIVEAU 2

- Start met een **gevorderde netwerkoptimalisatie**: upgrade de netwerkinfrastructuur voor hogere datasnelheden en lagere latentie. Verbeter ook de netwerksegmentatie met geavanceerde VLAN-configuraties.
- De hardware-investeringen dienen van basis naar geavanceerd geüpgradet te worden. Investeer daarom in geavanceerde routers en access points met MU-MIMO technologie. Zorg bovendien voor high-performance netwerk switches met PoE-ondersteuning.
- Tot slot is een uitgebreide netwerkbeheer en **beveiliging** nodig. Pas geavanceerde QoS-instellingen toe en implementeer geavanceerde netwerkbeveiligingsmaatregelen.
- Ook voor de beheer kan je overstappen naar een MDM-systeem die helpen bij het beheren, beveiligen en ondersteunen de XR toestellen. Test een aantal platformen uit met een enkele leerkrachten. Hiervoor kan je vaak een gratis proefperiode aanvragen.

NIVEAU 3

- Integreer Edge Computing en Cloud Services om latentie te verminderen en integreer cloud-diensten voor opslag en data-analyse.
- Ga voor een volledige implementatie van het **MDM-systeem** voor het centraal beheer en automatiseer software distributie en apparaatbeheer. Hou ook een kwaliteitscontrole en evalueer het systeem op bruikbaarheid en gebruikerseenvoud.
- Gebruik je MDM-systeem ook om **data-analytics** te verzamelen. Krijg inzicht in het XR-gebruik binnen de school en evalueer.
- Welke hard- en software worden vaak gebruikt en welke het minste? Welke aanpassingen moeten gebeuren zodat bepaalde toestellen meer gebruikt kunnen worden? Integreer deze gebruikersdata in beleidsvorming en investeringsbeslissingen.
- Tot slot willen we het belang van een overstijgende samenwerking binnen de scholengroep belichten. De kennisdeling en samenwerking tussen de ICT-coördinatoren is van onschatbare waarde. Ga op zoek naar mogelijkheden tot gezamenlijke investeringen voor de XR-infrastructuur (maar ook andere domeinen zoals professionalisering). Dit leidt vaak tot zeer economische voordelen.

Referenties:

Evolution of mobility. (z.d.). [Video].

Ghobadi, M., & M.E. Sepasgozar, S. (2020). An Investigation of Virtual Reality Technology Adoption in the Construction Industry. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.91351

Ghobadi M, Shirowzhan S, Ghiai MM, Mohammad Ebrahimzadeh F, Tahmasebinia F. Augmented Reality Applications in Education and Examining Key Factors Affecting the Users' Behaviors. Education Sciences. 2023; 13(1):10. <https://doi.org/10.3390/educsci13010010>

Kelly, W., Mixon, E., & Steele, C. (2023). Mobile Device Management (MDM). TechTarget Network. <https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/mobile-device-management>. Accessed 17 Jan 2023

Kenniscentrum Digisprong. (z.d.).

Lesgeven met XR: Device management. (2024, 18 april). SURF Communities. <https://communities.surf.nl/virtuality/artikel/lesgeven-met-xr-device-management>

'Mobile device management': beheer al je laptops of tablets vanuit 1 centraal punt. (z.d.). [www.vlaanderen.be. https://www.vlaanderen.be/kenniscentrum-digisprong/themas/ict-infrastructuur-van-je-school/mobile-device-management-beheer-al-je-laptops-of-tablets-vanuit-1-centraal-punt](https://www.vlaanderen.be/kenniscentrum-digisprong/themas/ict-infrastructuur-van-je-school/mobile-device-management-beheer-al-je-laptops-of-tablets-vanuit-1-centraal-punt)

Stewart, D., Westcott, K., & Cook, A. V. (2022, 4 april). From virtual to reality: Digital reality headsets in enterprise and education. Deloitte Insights.

Enkele technische termen verklaard

MIMO (Multiple Input, Multiple Output): Dit is een technologie die wordt gebruikt in draadloze netwerken, zoals Wi-Fi. Het maakt gebruik van meerdere antennes om data tegelijkertijd te versturen en te ontvangen, wat de snelheid en betrouwbaarheid van de verbinding verbetert.

QoS (Quality of Service): Dit is een functie op netwerken die bepaalt welke data voorrang krijgt. Het zorgt ervoor dat belangrijk verkeer (zoals videovergaderingen of telefoongesprekken) voorrang krijgt boven minder kritisch verkeer (zoals het downloaden van bestanden).

VLAN (Virtual Local Area Network): Een VLAN verdeelt een fysiek netwerk in verschillende virtuele netwerken. Dit verhoogt de beveiliging en zorgt ervoor dat verschillende afdelingen of groepen binnen een organisatie gescheiden kunnen werken op hetzelfde netwerk.

PoE (Power over Ethernet): Dit is een technologie waarmee stroom en data via dezelfde ethernetkabel of netwerkkabel naar apparaten kunnen worden gestuurd, zoals camera's of telefoons. Dit elimineert de noodzaak voor aparte stroomkabels.

MDM (Mobile Device Management): MDM is software die organisaties helpt mobiele apparaten (zoals smartphones en tablets) te beheren. Hiermee kunnen bedrijven apparaten configureren, beveiligen en monitoren, vooral handig voor medewerkers die op afstand werken.

Edge computing is een technologie waarbij data niet langer naar een centraal datacenter of de cloud wordt gestuurd voor verwerking, maar dichtbij de bron (de "edge") van de data wordt verwerkt. Dit betekent dat apparaten zoals sensoren, camera's of slimme machines de data lokaal kunnen verwerken, direct op de plek waar het wordt gegenereerd.

PROFESSIONALISERING

Werken aan deskundige leraren



PROFESSIONALISERING

Opnieuw vertrekken we vanuit het [herwerkte Vier in Balans model](#), waarbij Deskundigheid (van het onderwijspersoneel) één van de vier bouwstenen is. Twee extra pijlers in het model zijn samenwerking en leiderschap. Er moet dus ook voor professionalisering een gezamenlijk engagement genomen worden om het team effectief te introduceren en bij te scholen in XR. De leidingevenden bewaken dat iedereen de doelstellingen behaalt zoals vooropgesteld in het beleidsplan en visie. Vanuit dit kader is de cruciale rol van de leerkracht bij de inzet van XR in de school onmiddellijk duidelijk. Een adequate XR-training en ondersteunende samenwerkingsverbanden zijn onmisbaar en leiden tot kwaliteitsverhoging bij de implementatie van XR. Ook in het [Referentiekader voor Onderwijskwaliteit](#) stelt de ontwikkeling en uitvoering van een doeltreffend professionaliseringsbeleid door de school met specifieke aandacht voor beginnende leraren centraal.

Hoe kan je nu als school een doeltreffend professionaliseringsbeleid op vlak van XR ontwikkelen en uitvoeren en de ondersteunende samenwerkingen initiëren?

De leerkracht als succesfactor

Qua professionalisering kunnen we niet uitgaan van een one size fits all-aanpak en het effect van een professionaliseringinitiatief heeft niet hetzelfde effect bij elke leerkracht. Het verfijnd conceptueel raamwerk voor transfereffecten van professionaliseringsinitiatieven van Merchie en collega's (2016) brengt dit ook in kaart door kwaliteit van leraar en persoonlijke factoren op leraarniveau als beïnvloedende factor op het realiseren van transfereffecten (professionalisering naar lespraktijk) op te nemen. Ook Donnelly et al. (2011) verwijst naar barrières die overwonnen moeten worden om XR succesvol te implementeren in de lespraktijk. Enerzijds kan een gebrek aan (voldoende) middelen zoals apparatuur, training en ondersteuning een barrière zijn, die vaak opgelost kan worden met voldoende financiering. Anderzijds kan de leerkracht zelf (deels) een barrière vormen door opvattingen over zijn/haar rol, lesmethode, managementstijl en beoordelingsmethoden die de integratie van onderwijstechnologie verhinderen. Donnelly en collega's delen de leerkrachten in volgens verschillende types en het effect van professionalisering hangt sterk af van het type leerkracht. De beslissingen die je op meso-niveau (school als organisatie) neemt, worden dus sterk beïnvloed door het micro-niveau (individueel van de leerkracht). Een transparant professionaliseringsbeleid kan de obstakels verkleinen.

We wisten dat XR voor oproer zou zorgen in onze leraarskamer. We beseffen dat we niet alle leerkrachten op deze boot zullen meekrijgen, maar we geloven sterk in de meerwaarde. Transparantie en een persoonlijke aanpak leken ons de sleutels.

Directeur school – expertiseniveau 2

Professionaliseringsbeleid

Het Kenniscentrum Digisprong ontwikkelde naar aanleiding van het versterken van de ICT-competenties [een uitgebreide gids](#) voor het professionaliseren van het schoolteam. We kunnen de transfer maken naar XR-competenties.

Vanuit de opgestelde XR-visie en de daarin geselecteerde doelstellingen die men wil bereiken met XR (cf. het VIER E-model), zullen ook de professionaliseringsbehoeften van het lerarenteam vastgesteld kunnen worden.

Op deze manier kan je gepersonaliseerde leersuggesties bieden (bvb in het persoonlijk ontwikkelingsplan) en zodoende een gevarieerd aanbod van XR-opleidingen. Dit kan variëren van een basisopleiding die inzet op technische competenties om met XR aan de slag te gaan, een opleiding van een specifieke applicatie bij een RTC of rechtstreeks bij een software ontwikkelaar tot deelname aan inspiratiesessies op onderwijsbeurzen.

Dit kan ook via een visueel professionaliseringsplan om ervoor te zorgen dat iedereen dezelfde richting op gaat (zie ook [Beleid](#)) of kies XR als thema voor een pedagogische studiedag, met een externe spreker om iedereen de nodige basisinformatie over XR te bezorgen. Evalueer ook elke opleiding grondig om de groei in kaart te brengen, bijvoorbeeld via een stappenplan (Merchie et al., 2016, p.60-63). Tot slot mag je de leden van je ICT-team niet vergeten te laten professionaliseren op vlak van XR. Dit team, vaak bestaande uit ICT-coördinatoren en ervaren leraren, speelt een cruciale rol in interne bijscholing en ondersteuning.

Stapsgewijze verandering

Wanneer een school ervoor kiest om XR te implementeren, dan is dit voor vele leerkrachten vaak een grote verandering. Het organiseren van XR-professionalisering voor je volledige leerkrachtenteam vereist een strategische aanpak. Je doet er goed aan het kernteam van early adopters die de XR-technologie kunnen promoten en hun collega's kunnen ondersteunen tijdens het implementatieproces als eerste groep te nemen die deelneemt aan externe professionaliseringsinitiatieven. Dit team kan je best zo breed mogelijk laten bijscholen door zowel op pedagogische als technologische professionaliseringsinitiatieven in te zetten.

Zij fungeren als ambassadeurs en zorgen stapsgewijs voor XR-implementatie in de school. Ze verlagen als het ware de drempels voor de collega's die nog wat weigerachtig staan ten opzichte van immersieve technologie.

Volgende aanpak kan helpen om XR vlot te laten integreren en het gevoel geven dat leerkrachten ondersteund worden doorheen het proces:

1. Laat het team de XR-technologie uittesten in hun lespraktijk en de aanpak verfijnen. Laat hen eventueel ondersteunen door externe professionals vanuit professionaliseringsinitiatieven.
2. Laat het team hun ervaringen en inzichten delen met elkaar om het implementatieproces te verbeteren. Ga hiervoor ook buiten de schoolmuren en netwerk met andere kernteams uit andere scholen. Betrek hen ook bij beleidskeuzes voor XR en werk met teacher design teams.
3. Laat het team interne professionalisering uitvoeren. Laat hen andere leerkrachten inspireren en helpen hoe ze effectief met XR aan de slag kunnen gaan. Overstelp hen niet met technische informatie, maar focus op de pedagogische aanpak bij XR en basishandelingen. Informele professionalisering kan hier een succesfactor zijn. Kies voor roadshows met applicaties passend bij het domein van de geïnteresseerde collega's, hou XR-lunches, bekijk samen het [professionaliseringsaanbod op KlasCement](#).
4. Bouw een praktijkgemeenschap op en stimuleer de samenwerking en kennisdeling tussen de collega's. Laat iemand uit het kernteam een collega ondersteunen tijdens de eerste implementatiemomenten en bouw geleidelijk af. Deel best practices, lesideeën en nuttige bronnen al dan niet vanuit andere professionaliseringsinitiatieven.

Belangrijk is dat we hier spreken over een kernteam. Laat XR niet de verantwoordelijkheid zijn van een individu. Door bovenstaande stappen te volgen kan het kernteam een andere samenstelling krijgen door nieuwe collega's te verwelkomen die dankzij de interne professionaliseringstrajecten de XR-smaak te pakken heeft gekregen.

Het heeft geen nut om collega's te verplichten een formele professionalisering te volgen. We kiezen voor informele momenten zoals woensdagnamiddagen waarop we ons VR lab openstellen of XR-café op vrijdagavond. Zo wakkeren we de nieuwsgierigheid van de collega's aan die zich "bleu" voelen op vlak van XR en zoeken we samen naar apps die aansluiten bij hun lessen. We houden het laagdrempelig en vrijblijvend... No pressure!

School op niveau 3

PROFESSIONALISERING

Schat het huidige implementatieniveau van jouw school in voor dit XR-domein.

NIVEAU 3

Onze school zet actief in op de deskundigheidsbevordering van onze leerkrachten op het gebied van XR. Dit doen we door een reeks van zowel interne workshops als externe scholingen aan te bieden, specifiek gericht op het integreren van XR in het onderwijs.

NIVEAU 2

Een aantal leraren binnen onze school heeft professionaliseringsinitiatieven rond XR gevolgd. We organiseren binnen de school ook verschillende acties om collega's beter vertrouwd te maken met wat XR voor onderwijs kan betekenen.

NIVEAU 1

Binnen onze school heeft/hebben **reeds 1 leraar één of meerdere professionaliseringsinitiatie(f)(ven)** rond XR-implementatie gevolgd.

NIVEAU 0

Onze school heeft op dit moment **nog niet deelgenomen aan professionaliseringsinitiatieven** over XR-implementatie in de klas.

Til je school naar een hoger niveau

NIVEAU 0

- XR implementeren in de klaspraktijk vereist specifiek didactische en technische competenties. Indien uw school nog weinig ervaring heeft met XR, doet u er goed aan na te gaan in uw lerarenteam (individueel dan wel via een schoolbrede bevraging) welke leraren ambitie uiten om hiermee aan de slag te gaan: zien zij het potentieel? Deze leerkrachten kunnen het XR kernteam vormen voor de school.
- Start met externe professionaliseringstrajecten bij deze leerkrachten: nodig een inspirerende gastspreker uit rond dit thema, verwijs in een personeelsnieuwsbrief naar de initiatieven. Ook door deelnames aan onderwijsstechnologiebeurzen. Doorgaans zijn aan deze beurzen ook al laagdrempelige workshopssessies gekoppeld waarin leraren inspiratie kunnen opdoen en 'hands-on' aan de slag kunnen gaan.

NIVEAU 1

- De toon is gezet: een of enkele lera(a)r(en) in jouw school heeft een professionaliseringsinitiatief gevolgd. Volg goed op hoe deze lera(a)ren dit ervaren heeft/hebben: wat was zinvol? Binnen welke vakken kan XR een plaats krijgen? Welke uitdagingen ziet hij voor de school? Gebruik bijvoorbeeld een [evaluatiestappenplan](#).
- Laat deze leraren zelf eerst voldoende kennis en ervaring opdoen met XR, maar daarna kunnen ze andere collega's inspireren via een lunch, blogpost of vlog, laat andere leerkrachten de les meevolgen, en overleg hoe andere geïnteresseerde leraren volgende stappen kunnen nemen bijvoorbeeld door het oprichten van een XR-kernteam en zodoende andere leraren stimuleren. Zorg dat deze leraren er niet alleen voor staat en spoor andere collega's aan om deel uit te maken van het XR-kernteam. Blijf hiervoor niet steeds tussen de eigen schoolmuren.
- Ook op [KlasCement](#) vind je heel wat professionaliseringsaanbod.

NIVEAU 2

- Er is een kernteam van leraren dat zich reeds professionaliseert rond het thema XR. Betrek deze leraren in het opstellen van een professionaliseringstraject voor de school. Maak het onderscheid tussen externe en interne professionalisering.
- Voor de externe initiatieven is het opportuun om kwaliteitseisen op te stellen: op welke leerinhouden dienen XR-implementaties te focussen?
 - Hoeveel leraren willen we dat minimaal deelnemen?
 - Hoe lang duren deze initiatieven?
 - Welke vervolgstappen vereisen we na deelnamen aan initiatief?
 - Welk budget maken we hiervoor vrij?
 - Kijk ook naar het aanbod van de hogescholen en universiteiten.
- Voor de interne initiatieven is het belangrijk goede XR-praktijken te delen via netwerklunches, innovatiebeurzen of het geven van incentives (hardware, software) voor innovatieprojecten. Uit onderzoek blijkt dat het werken met (her)ontwerpteam (teacher design teams) hiervoor erg zinvol blijkt: leraren worden warm gemaakt om XR binnen hun bestaande lesdoelen en lespraktijken in te

bedden en de collega met XR-ervaring zit mee aan de (her)ontwerptafel om een goede inschatting van de XR-mogelijkheden te maken. Vraag aan de betrokken leerkracht om ook een didactische fiche bij te houden. Dit draagt bij aan het doelgericht inzetten van XR.

NIVEAU 3

- Op dit niveau is het XR- professionaliseringsbeleid goed ingebed in het XR-beleid en het algemeen professionaliseringsbeleid van de school zoals voorgeschreven binnen het Onderwijskwaliteitskader.
- Om een blijvende kwaliteit te garanderen is de afstemming met de andere XR-domeinen, in het bijzonder de XR-competenties van leraren, de XR-integratie in de lespraktijk en het algehele XR-beleid essentieel. Welke implicaties hebben beslissingen en ambities binnen deze domeinen voor het domein professionalisering?
- Bovendien doet u er goed aan de effectiviteit van de professionaliseringsinitiatieven in kaart te brengen:
 - Zien jullie aanpassingen van de lespraktijken en/of de feedback- en evaluatiepraktijk?
 - Welke leer(plan)doelen worden op een effectievere wijze behaald: zijn bv. de instructies en opdrachtomschrijvingen bij de XR-applicaties duidelijk?
 - Is er ook een evolutie waar te nemen in de leerlingresultaten?
 - Zijn de XR-competenties van leraren effectief toegenomen? Kies hiervoor laagdrempelige meetinstrumenten zoals klasobservaties, functioneringsgesprekken waarin leraren hierover rapporteren, laat leerkrachten good practices delen, laat de werkgroep XR een tussentijds rapport opstellen, ...

Referenties:

Donnelly, D., McGarr, O., & O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. *Computers & education*, 57(2), 1469-1483.

Merchie, E., Tuytens, M., Devos, G., & Vanderlinde, R. (2016a). Evaluating teachers' professional development initiatives: towards an extended evaluative framework. *Research Papers in Education*, 33(2), 143-168.

Merchie, E., Tuytens, M., Devos, G., & Vanderlinde, R. (2016b). Hoe kan je de impact van professionalisering voor leraren in kaart brengen?. Departement Onderwijs en Vorming.

Stap 3: professionaliseer je team en geef hen kans om te groeien. (z.d.). [www.vlaanderen.be](https://www.vlaanderen.be/kenniscentrum-digisprong/stap-3-professionaliseer-je-team-en-geef-hen-kans-om-te-groeien). <https://www.vlaanderen.be/kenniscentrum-digisprong/stap-3-professionaliseer-je-team-en-geef-hen-kans-om-te-groeien>

Vanhulsel, A., Boel, C., Bleumers, L., & Struyf, D. (2023). Work-in-Progress—Towards a University Wide Implementation of Extended Reality. *Immersive Learning Research-Academic Network*, 6-10.

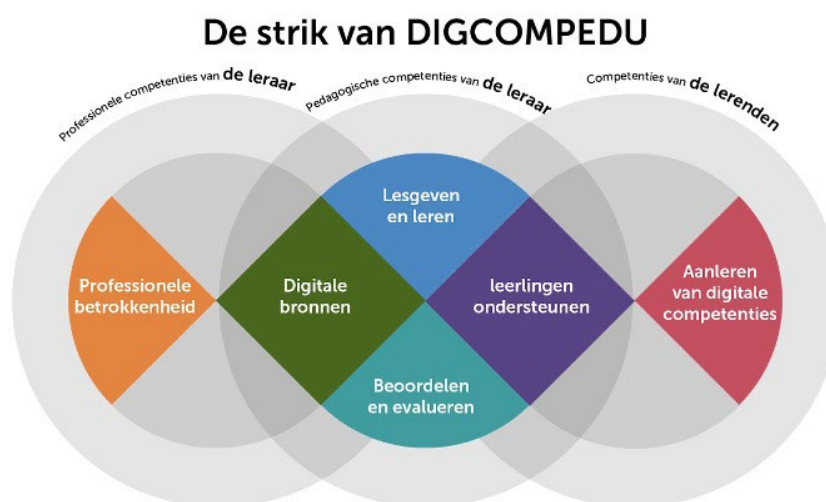
Competenties leraren

XR gebruiken en inzetten
als leermiddel



COMPETENTIES LERAREN

Om de competenties van de leraren mee te nemen in het verhaal van XR wordt het DIGCOMPEDU-raamwerk (Redecker, 2017) als referentie gebruikt. Dit kader, dat een richtlijn wil zijn voor onderwijzend personeel in de Europese Unie, valt uiteen in zes verschillende competentieregio's: professionele betrokkenheid, digitale bronnen, lesgeven en leren, beoordelen en evalueren, leerlingen ondersteunen en het aanleren van digitale competenties. Hieronder worden de verschillende regio's één voor één overlopen om hun meerwaarde aan te tonen voor het onderwijs met XR.



Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu.

Professionele betrokkenheid

Innovaties in het onderwijs worden geleidelijk ingevoerd. Nu het XR-novelty-effect plaatsmaakt voor meer pragmatische, didactische toepassingen, wordt de integratie van XR steeds relevanter voor een breder docentencorps. Onderwijsonderzoek toont inmiddels aan dat XR positieve leereffecten heeft, met name binnen de dubbele finaliteit en arbeidsmarktgerichte opleidingen.

Leraren hebben de verantwoordelijkheid om op de hoogte te blijven van de mogelijkheden die XR biedt voor hun onderwijspraktijk. Ze kunnen dit doen door deel te nemen aan diverse initiatieven, zoals:

- ICT-dagen,
- RTC-afdelingsinitiatieven,
- XR-projecten en toepassingen.

Het schoolbeleid speelt hierbij een cruciale rol door:

- Ruimte en tijd vrij te maken voor leraren die nieuwsgierig zijn naar nieuwe technologieën.
- Experts en succesvolle praktijkvoorbeelden uit te nodigen tijdens studiedagen of professionaliseringsactiviteiten.

Het idee dat XR alleen geschikt is voor technici of IT-specialisten is een misvatting. Dit kan worden weggenomen door toegankelijke introductiesessies te organiseren voor vakgroepen, waardoor meer leraren kunnen kennismaken met de voordelen van XR in hun onderwijs.

Digitale bronnen

Het is essentieel dat leraren digitale bronnen niet alleen verkennen, maar ook effectief inzetten in hun lessen. Het evalueren van tools, toepassingen en hardware maakt deel uit van hun taak. Voor XR betekent dit dat leraren de verschillende toepassingen moeten onderzoeken, aangezien de markt voortdurend evolueert en het aanbod steeds uitgebreider wordt.

Om op de hoogte te blijven van innovaties, is deelname aan beurzen en evenementen belangrijk. Denk hierbij aan de SETT-beurs en initiatieven van EdTech Station. Door leraren en beleidsmedewerkers deel te laten nemen aan deze evenementen, blijft het team op de hoogte van de laatste trends op het gebied van hardware en technologie.

Wat software betreft, zijn leveranciers vaak bereid om hun producten op school te demonstreren. Ook experts en ervaringsdeskundigen kunnen voorbeelden delen via workshops. Daarnaast biedt [KlasCement](#) een breed scala aan informatie en advies over het gebruik van XR-applicaties.

Lesgeven en leren

Uit onderzoek blijkt dat XR vooral effectief is in het ondersteunen van lesdoelen die gericht zijn op:

- Verbeterd ruimtelijk inzicht,
- Visualisatie van abstracte begrippen,
- Actieve betrokkenheid van leerlingen,
- Leren zonder beperkingen van tijd of plaats.

XR maakt het mogelijk om leerlingen virtueel te verplaatsen naar gesimuleerde praktijkomgevingen en externe (historische) locaties. De implementatie van XR in lessen moet daarom altijd vanuit deze doeleinden worden overwogen, waarbij ook de impact op het klasmanagement in acht moet worden genomen. XR zorgt namelijk voor een compleet andere dynamiek in de les.

Hoewel het gebruik van XR in eerste instantie een significante tijdsinvestering vraagt - vooral bij klassen die nog niet vertrouwd zijn met de technologie - kan het ook tijdswinst opleveren. Denk bijvoorbeeld aan het herhaaldelijk inoefenen van vaardigheden die normaal enkel op externe locaties kunnen plaatsvinden. Dit bespaart reistijd en biedt leerlingen een rijkere leerervaring dan enkel video's of afbeeldingen, vooral wanneer veiligheidsvoorschriften en beschermingsmiddelen in acht moeten worden genomen.

Een virtuele leeromgeving biedt een veilig alternatief waarin leerlingen vrij kunnen experimenteren en leren van hun fouten. Het maken van 360°-video's van werkplaatsen is bovendien relatief eenvoudig en kostenefficiënt. Daarnaast blijkt uit onderzoek dat niet iedere leerling een eigen device nodig heeft om effectief met XR te leren. Samenwerkend leren biedt kansen, waarbij één leerling het device gebruikt en antwoorden geeft, terwijl de anderen noteren of de leerling door de virtuele omgeving begeleidt.

Beoordelen en evalueren

Het beoordelen en evalueren via XR is uitdagend, maar zeker niet onoverkomelijk. Het huidige aanbod van XR-applicaties biedt voldoende mogelijkheden om evaluaties binnen dezelfde applicaties uit te voeren. Door gebruik te maken van gebruikersdata kan eenvoudig worden achterhaald of leerlingen bepaalde concepten of procedures beheersen. Wanneer leerlingen unieke inlogcodes gebruiken, kunnen de resultaten van formatieve evaluaties eenvoudig worden geabstraheerd.

De meest gebruikte vorm van evalueren binnen XR is het gebruik van meerkeuzevragen, bijvoorbeeld via formatieve quizen. Leerlingen kunnen in de virtuele leeromgeving stapsgewijs eenvoudige vragen beantwoorden, en de resultaten kunnen via diverse platformen worden gedeeld.

Daarnaast is het ook mogelijk om evaluaties buiten de XR-applicaties om te doen. Wanneer de leraar de virtuele omgeving heeft verkend, kunnen er eenvoudig evaluaties worden opgesteld die niet ingebouwd zijn in de applicatie zelf, maar geïntegreerd worden in de bestaande toetspraktijken.

Bij groepswerk kan de leerling met het device antwoorden doorgeven aan medeleerlingen zonder device. Op deze manier kan ook de digitale competentie van de leerling met het device beoordeeld worden. Efficiënt navigeren in een virtuele omgeving leidt namelijk tot snellere en nauwkeurigere antwoorden.

Leerlingen ondersteunen

Het ondersteunen van leerlingen, vooral beginners, is essentieel bij het gebruik van XR. Om dit effectief te doen, moeten leraren aan bepaalde voorwaarden voldoen. Ze moeten voldoende zelfvertrouwen en competenties hebben, zowel op conceptueel als probleemoplossend vlak, om leerlingen te instrueren en te begeleiden in het gebruik van XR-devices en toepassingen. De leraar moet zich als expert kunnen profileren, zodat leerlingen gemotiveerd blijven en niet afhaken bij het werken met XR.

Om deze expertise op te bouwen, kunnen leraren deelnemen aan initiatieven die in Vlaanderen georganiseerd worden. Deze instellingen bieden kennismaking en training rond XR en de bijbehorende mogelijkheden. Het schoolbeleid speelt een belangrijke rol in het communiceren en stimuleren van deze initiatieven voor onderwijzend personeel.

Wanneer leraren voldoende expertise hebben ontwikkeld, kunnen ze leerlingen op verschillende manieren ondersteunen:

- Demonstreren van vaardigheden die nodig zijn voor het gebruik van XR-devices (hardware).
- Samenstellen van een infobrochure of instructiefiche om leerlingen op weg te helpen.

Door leraren goed voor te bereiden, kunnen ze een solide basis leggen voor het succesvolle gebruik van XR in de klas.

Aanleren van digitale competenties

Het gebruik van XR in lessen vereist diverse digitale vaardigheden. Denk aan het beheersen van controllers, het opstarten van XR-devices, en het effectief gebruiken en afsluiten van verschillende applicaties. Daarom is het essentieel dat leraren voldoende tijd inplannen om leerlingen vertrouwd te maken met zowel de hardware (devices) als de software (applicaties).

Vooraf het navigeren in virtuele omgevingen vraagt om begeleiding. Het stapsgewijs uitleggen en oefenen van de verschillende procedures vereist vaak meer geduld en tijd dan verwacht. Bovendien hebben applicaties elk hun eigen functionaliteiten en specifieke kenmerken, wat enige tijd kost om te doorgronden en aan te leren.

Toch is het noodzakelijk dat het onderwijsveld deze vaardigheden bij leerlingen ontwikkelt. Ook de bedrijfs-wereld erkent steeds meer de voordelen van XR bij het professionaliseren of onboarden van nieuwe werknemers, bijvoorbeeld bij het bedienen van machines zoals CNC's, pompinstallaties en carrosserie-onderdelen. Wanneer leerlingen tijdens hun opleiding al vertrouwd zijn geraakt met deze technologie, kan dit hen een concurrentievoordeel geven bij toekomstige sollicitaties.

COMPETENTIES LERAREN

Schat het huidige implementatieniveau van jouw school in voor dit XR-domein.

NIVEAU 3

Jouw lerarenteam zijn “**kartrekkers**”. Ze hebben al een ruim inzicht op **de kwalitatieve inzetbaarheid van XR** en durven experimenteren om nieuwe mogelijkheden te verkennen. Zij kunnen aanspreekpunten worden om een leerlijn of het beleid rond XR uit te stippelen.

NIVEAU 2

Jouw lerarenteam is reeds **gebruiker van XR** en dit op een **zinvolle manier**. Ze zetten XR in voor verschillende pedagogisch-didactische doeleinden en op verschillende plaatsen in het leerproces van leerlingen tijdens de instructie-, verwerkings- en evalautiefase. Dit kan wel nog efficiënter toegepast worden.

NIVEAU 1

Jouw leraren zijn **beginners en ontdekken XR**. Ze moeten gestimuleerd worden om volledig mee te stappen in het XR verhaal. Ze hebben nog niet ontdekt dat XR kan ingezet worden voor verschillende pedagogisch-didactische doelen, maar vertonen nu nog een basisgebruik van XR.

NIVEAU 0

Jouw leraren hebben nog **geen XR competenties** ontwikkeld. Ze hebben nog niet ontdekt dat XR kan ingezet worden voor verschillende pedagogisch-didactische doelen en hebben geen of minimale ervaring met XR.

Til je school naar een hoger niveau

NIVEAU 0

- Je lerarenteam kan XR-competenties aanleren door XR te ervaren. Laat ze in contact komen met XR Inspire van het Lerend Netwerk XR, organiseer tijdens een pedagogische studiedag een sessie waar XR gedemonstreerd wordt, kies bewust voor een didactische uitstap waar XR wordt gebruikt tijdens een museumbezoek of bij een bedrijf/VDAB. Of volg de gratis professionaliseringssessies van XR Academy waarna je de XR uitleenbox mag uitleenen bij de RTC's.

NIVEAU 1

- Je lerarenteam is bekwaam om XR te gebruiken, maar ziet de pedagogische meerwaarde nog niet (helemaal). Het is belangrijk om na hun eerste ervaringen met XR te reflecteren in team en met experts over hun ervaring en hoe het ingezet kan worden in de lespraktijk.
- Zet XR als agendapunt bij team- of werkgroepoverleg en laat hen een SWOT-analyse maken, maar laat hen ook inspireren met verschillende use cases (zie ook [didactische fiches op KlasCement](#)) en mogelijkheden vanuit bedrijven en opleidingscentra.
- Stimuleer uw lerarenteam om meerdere XR-toepassingen te laten ontdekken (AR, MR en VR). Dit kan o.a. door educatieve software en VR brillen uit te testen via de boxen van het RTC in uw provincie.

NIVEAU 2

- Je lerarenteam kan XR reeds breed en kwalitatief inzetten, maar doen ze dit ook in de lespraktijk? Voer reflectiemomenten in zodat er geïnventariseerd kan worden over welke applicaties reeds gebruikt worden en waar die passen in het leerproces. Wordt XR ook al gebruikt om te differentiëren, om te evalueren, om zelf content te creëren,...? Op KlasCement staan didactische fiches, software en hoe die in te zetten, welke applicaties dashboards hebben die je kan gebruiken voor evaluatie... Bekijk ook de [inspiratiegids bij professionalisering](#) om uw leraren te stimuleren zich verder technisch en pedagogisch-didactisch bij te scholen voor verdere competentieontwikkeling.
- Stel je beschikbare hardware toegankelijk voor alle leraren, zodat ze blijven kunnen oefenen en experimenteren. Laat de leraren zelf software voorstellen en laat ze gratis proeflicenties uitproberen.

NIVEAU 3

- Je leraren zijn bekwaam om XR kwalitatief en breed in te zetten in het leerproces van de leerlingen. Voer reflectiemomenten in zodat er geïnventariseerd kan worden over welke applicaties reeds gebruikt worden en waar die passen in het leerproces. Wordt XR ook al gebruikt om te differentiëren, om te evalueren, om zelf content te creëren...?
- Zoek samenwerkingsverbanden om de competenties van uw leraren ten volle te benutten: dien een projectvoorstel in bij [InnoVet](#) of [Smart Educations@Schools \(imec Vlaanderen\)](#), laat uw leraren XR-sessies geven aan collega's of leerlingen, werk samen met een hogeschool of universiteit om XR-content te creëren...

COMPETENTIES LEERLINGEN

XR leren gebruiken om...
beter te leren!



COMPETENTIES LEERLINGEN

Onze leerlingen gaan dagelijks om met digitale toestellen zoals hun smartphone en (school)laptop, toch is het te makkelijk om te denken dat ze echt digitaal geletterd zijn en dus ook vaardig zijn in het gebruik met XR-toepassingen.

Wanneer het gaat om competenties van leerlingen op het vlak van XR wordt er teruggevallen op het DIGCOMP-kader (Kluzer & Priego, 2018; Riina et al., 2022). Dat kader, samengesteld door de Europese Unie, vertaalt welke verwachtingen de Europese Unie koestert tegenover zijn burgers wanneer het aankomt op de digitale samenleving.

In het onderwijs betekent dit dat leerlingen moeten worden voorbereid op deze samenleving. Leerlingen uit de dubbele finaliteit en finaliteit arbeidsmarkt binnen het secundair onderwijs kunnen binnen haast alle competentieprofielen geconfronteerd worden met XR en zijn toepassingen. Procedurele kennis verwerven kan immers perfect met gesimuleerde en virtuele toestellen. Het is een ideaal tussenstation vooraleer leerlingen zich effectief op de werkvloer begeven.

Pentagon van DIGCOMP



Kluzer, S., & Priego, L. P. (2018). Digcomp Into action: Get inspired, make it happen. a user guide to the european digital competence framework. Joint Research Centre (Seville site).

Informatie- en datageletterdheid

Om te profiteren van het volle potentieel van XR is het belangrijk dat leerlingen alle functionaliteiten van XR leren kennen. Extended Reality is immers een huis met vele kamers. Om deze kamers ten volle te kunnen benutten, is het belangrijk dat leerlingen de conceptuele kennis vergaren die verbonden is aan extended reality: het onderscheid kennen tussen de mogelijkheden van een Hololens en een VR-Bril, een 360°-video biedt andere kansen dan een virtuele omgeving, etc. Vooraleer je start met XR in je lessen, is het dus verstandig om de leerlingen goed voor te bereiden en kennis te laten maken met XR door hun goed het onderscheid uit te leggen tussen de verschillende mogelijkheden van XR. Bijvoorbeeld: Wat is het verschil tussen een Hololens en een VR-bril? Waarin verschilt een 360°-video van een volledig virtuele omgeving.

Voorbeelden:

- Stap-voor-stap instructies: opstartmodules voor controllers en headset zijn vaak beschikbaar in XR-applicaties. Moedig leerlingen aan om deze modules te doorlopen zodat ze zich comfortabel voelen met de technologie.
- Praktische ervaringen: laat leerlingen kennismaken met XR door ze deel te laten nemen aan een XR-ervaring bij een bedrijfsbezoek of door de XR-box van een RTC in lessen te integreren. Ook schooluitstappen naar musea met AR-tentoonstellingen of bedrijven die VR gebruiken, bieden waardevolle praktijkervaring.

Communiceren en samenwerken

Wanneer het gaat om 'communiceren en samenwerken', de tweede competentieregio binnen het DIGCOMP-kader, kan er worden teruggevallen op de (voorlopige) schaarste in beschikbaarheid van de devices. De leerlingen zijn immers verplicht om elkaar te ondersteunen tijdens het gebruik van de XR-omgevingen. Deze samenwerking en communicatie kan zich uiten in het begeleiden van elkaar – vaak in duo's – om de applicaties en hun potentieel volledig te benutten. Maar ook de 'novice learners' kunnen terugvallen op de 'expert learners'. Deze vorm van peer tutoring is zeker een kans binnen XR. Op die manier wordt de binnenklasdifferentiatie opgevangen door de medeleerlingen.

Voorbeelden:

- Buddy-systeem en peer tutoring: Laat leerlingen in duo's of kleine groepen werken, waarbij meer ervaren leerlingen minder ervaren leerlingen ondersteunen. Dit bevordert samenwerking en zorgt voor een soepelere leerervaring.
- Gebruik casting om het beeld van de XR-ervaring op een scherm te tonen zodat alle leerlingen kunnen meekijken en van elkaar kunnen leren.

Creëren van digitale inhoud

Het creëren van digitale inhoud door middel van XR wordt ook steeds meer een realiteit. Zo zijn er verschillende applicaties die leerlingen het toelaten om zelf XR-leerapplicaties te maken. Denken we maar aan de mogelijkheden van populaire platformen als Minecraft of Roblox. Deze platformen hebben miljoenen gebruikers wereldwijd en kunnen ook met een XR-device verkend worden. Op die manier kunnen leerlingen kennismaken met hun zelfgebouwde constructies in het platform via XR.

Voor leerlingen die geïnteresseerd zijn in het bouwen en verrijken van 360°-video's, zijn er wel al mogelijkheden binnen XR die behapbaar zijn. Denk hierbij aan het gebruik van laagdrempelige software zoals "Adobe 3D Stager" of "Unity" voor meer gevorderde toepassingen.

In de derde graad architectuur leren de leerlingen door middel van een AR-toepassing een bestaande ruimte opmeten in 3D. Die zetten ze om naar Sketchup, waar ze hun ontwerp op de pc zelf verder wijzigen en ontwerpen. Daarna exporteren ze hun 3D-ontwerp om te bekijken met een VR-bril en kunnen ze in elkaar ruimtes rondwandelen en feedback geven.

Pedagogisch ICT- coördinator Niveau 2 school

Veiligheid

Binnen deze competentieregio moeten we vooral aandacht hebben voor de fysieke veiligheid van de leerlingen. Maar ook voor de barrières die het gebruik van XR in de les inhouden. Een fenomeen waar zeker rekening mee moet gehouden worden is '[cyber sickness](#)'. Een XR-device dragen is immers niet zo onschuldig als het lijkt. Wanneer het langer gedragen wordt, kunnen leerlingen misselijk worden of last krijgen van hoofdpijn. Het is dus verstandig om leerlingen te laten starten met korte sessies zodat ze wennen aan het vertoeven in een virtuele omgeving.

Voorbeelden:

- Veilig en toegankelijk gebruik: zorg ervoor dat XR-toepassingen worden gekozen die veilige en gecontroleerde omgevingen bieden voor leerlingen met speciale noden. Denk aan VR-omgevingen die geleidelijk complexer worden om overprikkeling te voorkomen.
- Inclusieve XR-toepassingen: maak gebruik van bestaande XR-projecten die speciaal zijn ontwikkeld voor leerlingen met speciale noden, zoals 'Seeing VR' van Microsoft, die gebruikers met een visuele beperking helpt, of 'ReachOut', dat speciaal ontworpen VR-scenario's biedt voor leerlingen met autisme.

Probleemoplossend denken

De competentieregio probleemoplossend denken handelt vooral over het vinden van alternatieven wanneer een bepaalde applicatie of device niet beantwoordt aan de noden en behoeften van de gebruikers. Wanneer het gaat om XR kan er dan gerefereerd worden naar de manier waarop leerlingen vaardig genoeg zijn om oplossingen te bedenken wanneer zich fouten voor doen tijdens het gebruik van de applicaties. Het is daarom van belang om ook tijd vrij te roosteren om de vereiste technische XR-competenties van leerlingen te ontwikkelen.

Voorbeelden:

- Oefenen en zelfstandig leren: zorg ervoor dat de XR-hardware toegankelijk is voor leerlingen buiten de reguliere lestijden, zodat ze zelfstandig kunnen oefenen en hun vaardigheden verder kunnen ontwikkelen.
- Regelmatig oefenen: blijf het gebruik van XR-technologie stimuleren ook na de introductie. Organiseer regelmatige sessies waarin leerlingen hun voortgang kunnen laten zien en nieuwe technieken kunnen leren.

COMPETENTIES LEERLINGEN

Schat het huidige implementatieniveau van jouw school in voor dit XR-domein.

NIVEAU 3

Je leerlingen zijn **erg bekwaam om met XR aan de slag te gaan**. Op technisch vlak zijn ze zelfredzaam, gaan vlot om met de courante XR-toepassingen. Sommigen kunnen ook zelf XR-content creëren in het kader van de lessen.

NIVEAU 2

Je leerlingen zijn bekwaam om op basisniveau met XR aan de slag te gaan. Ze zijn **technisch vaardig** om XR te gebruiken en **werken** regelmatig in het kader van de les met **XR-toepassingen**.

NIVEAU 1

Je leerlingen zijn in beperkte mate bekwaam om met XR aan de slag te gaan, maar hebben te weinig vorming hierin gekregen. Ze **gebruiken XR nog niet als middel om bij te leren**.

NIVEAU 0

Je leerlingen zijn **niet bekwaam** om met XR-hardware aan de slag te gaan. Zowel technisch de toestellen bedienen als er mee aan de slag gaan om te leren is nog niet aan de orde.

Til je school naar een hoger niveau

NIVEAU 0

- Geef de leerlingen de kans om met XR aan de slag te gaan. Dit kan door een XR-ervaring bij VDAB te doorlopen, een les aan te bieden waarin de XR-box van het RTC wordt gebruikt, een schooluitstap te doen met XR-mogelijkheden...
- Er zijn ook verschillende projecten die XR gebruiken voor leerlingen met speciale noden, daar vind je mogelijkheden om XR op een veilige manier te gebruiken. Zie bijvoorbeeld [Het scheren van hagen in een BuSO school](#)
- Bij vele applicaties zijn er ook opstartmodules waarin leerlingen stap voor stap leren omgaan met de controllers en headset. Voorzie ondersteuning van een bekwame leerkracht als ondersteuner bij lessen met XR-integratie.

NIVEAU 0

- Door blijvend te oefenen kunnen leerlingen steeds bekwamer worden met XR. Zorg dat de XR-hardware ook toegankelijk is voor leerlingen, eventueel buiten de lessen.
- Laat de leerlingen in een buddy-systeem werken, met peer tutoring en casting of laat een leerkracht met XR-ervaring een sessie geven hoe je aan de slag kan met XR.
- Laat leerlingen steeds de opstartmodule doorlopen als die beschikbaar is in een app om met de hardware correct aan de slag te kunnen.
- Gebruik de didactische fiches ter ondersteuning van een applicatie, want daar staan ook tips op over het gebruik van de applicatie.

NIVEAU 0

- Laat de leerlingen nog meer zelfstandig aan de slag met XR. Stel de XR-hardware dan ook beschikbaar buiten de lessen of raad uw leerkrachten aan om zelfstandige oefenmomenten in XR in hun lessen te integreren.
- Voorzie mogelijkheden om leerlingen ook creatief met XR te laten omgaan, zoals een module of middagrecreatie met applicaties (lijst met mogelijke applicaties). Werk met een buddy-systeem en casting om leerlingen te laten meevolgen en hulp aan te bieden waar mogelijk.

NIVEAU 0

- Blijf XR-gebruik bij leerlingen stimuleren om hun capaciteiten verder uit te werken. Vraag ook naar hun input voor uitbreidingssessies. Misschien willen ze wel zelf XR-content creëren of willen ze een sessie geven aan hun medeleerlingen. Geef de leerlingen de kans om software te suggereren en ga op zoek naar proeflicenties om de applicatie uit te testen.

Referenties

Kluzer, S., & Priego, L. P. (2018). Digcomp into action: Get inspired, make it happen. a user guide to the european digital competence framework. Joint Research Centre (Seville site).

Riina, V., Stefano, K., & Yves, P. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes. Joint Research Centre (Seville site)

INTEGRATIE IN DE LES

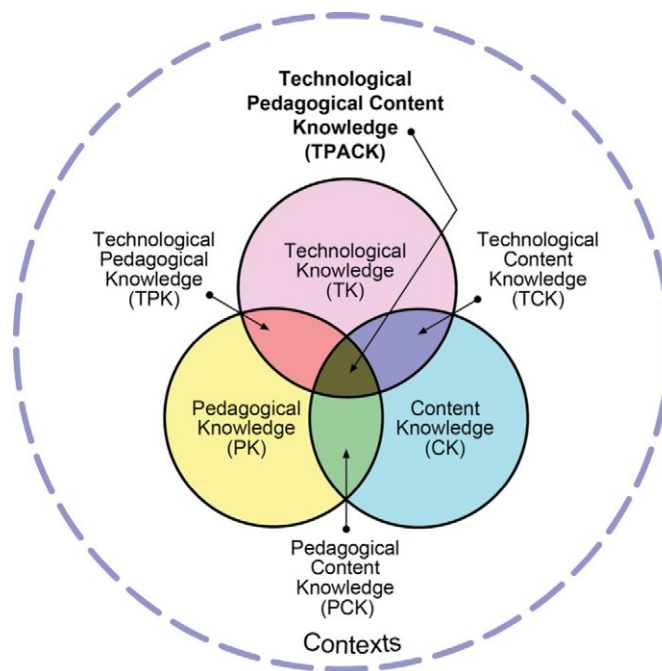
XR-integratie in de lespraktijk



INTEGRATIE IN DE LES

XR-integratie in de lespraktijk

De integratie van Extended Reality (XR) in het onderwijs biedt unieke mogelijkheden om leerprocessen te verrijken. Als leerkracht wil je (digitale) leermiddelen zo effectief mogelijk in te zetten in de leeractiviteiten. Dit geldt ook voor XR-toepassingen waarbij het TPACK-principe (Koehler & Mishra, 2009) een leidraad biedt. Hierbij worden leerinhouden (Content), pedagogisch-didactische aanpak (Pedagogy) en technologische kennis (Technology) optimaal gecombineerd.



Reproduced by permission of the publisher, © 2012 by tpack.org

Daarnaast is het volgens Booijsink (2018) essentieel een goede balans te vinden tussen de volgende drie elementen:

- Doceerbaarheid: is het haalbaar om mijn inhouden over te brengen met XR?
- Studeerbaarheid: kunnen mijn leerlingen met behulp van XR effectief en efficiënt leren?
- Organiseerbaarheid: is de infrastructuur en deskundigheid aanwezig om met XR vlot in te zetten?

XR ingebed in het curriculum

Een effectieve integratie van XR in het curriculum vereist zorgvuldige afstemming met de leerinhouden en -doelen. Ga na hoe XR-technologieën deze doelen kunnen ondersteunen of versterken. Het is cruciaal om een XR-toepassing te kiezen die niet alleen past bij de lesinhoud, maar ook daadwerkelijk een meerwaarde biedt ten opzichte van traditionele leermethoden zoals klassikale lessen, video's of praktijklessen. Bouw stapsgewijs je visie uit en dit steunend op het [vier-E-kader](#).

Stap 1: Analyseer de huidige leerinhouden en doelen

Ga na welke leerdoelen momenteel moeilijk te bereiken zijn met de bestaande middelen. Dit kunnen bijvoorbeeld complexe concepten zijn die leerlingen vaak lastig vinden om te visualiseren of te begrijpen. XR kan hier een cruciale rol spelen door abstracte ideeën tastbaar en interactief te maken. Voorbeelden zijn het verduidelijken van ingewikkelde wetenschappelijke processen, het verkennen van historische locaties in 3D, of het oefenen van veiligheidsprocedures in een virtuele omgeving.

Stap 2: Vergelijk XR met bestaande leermiddelen

Evalueer hoe de gekozen XR-toepassing zich verhoudt tot andere beschikbare middelen en tools. Biedt de toepassing een significante meerwaarde, zoals diepere conceptuele begrip, verbeterde leerlingbetrokkenheid, of een veiliger en realistische oefenomgeving? Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn als XR in staat is om leerstof te visualiseren die anders alleen theoretisch zou blijven of als het interactieve ervaringen kan bieden die leerlingen helpen om de leerstof actief toe te passen.

Stap 3: Integreer XR op het juiste moment in het leerproces

Denk na over het juiste moment om XR in te zetten binnen de les. XR kan bijvoorbeeld worden gebruikt als introductie om voorkennis te activeren, als oefenfase om vaardigheden te trainen, of als evaluatie om kennis en vaardigheden te demonstreren.

Als introductie kan XR dienen als een krachtige tool om voorkennis te activeren of leerlingen te motiveren door hen te laten kennismaken met de nieuwe leerinhoud op een visuele en interactieve manier. Dit kan vooral nuttig zijn bij abstracte concepten die moeilijk uit te leggen zijn via traditionele leermiddelen.

Tijdens de oefenfase kunnen leerlingen wanneer ze al bekend zijn met de basisprincipes, worden gebruikt om de eerder opgedane kennis in de praktijk te brengen. In deze fase biedt XR de mogelijkheid om vaardigheden te oefenen in een veilige, gecontroleerde omgeving die anders moeilijk te realiseren zou zijn, zoals een VR-simulatie van complexe technische handelingen.

Voor evaluatie en feedback kan XR ook een waardevol instrument zijn voor formatieve evaluatie. Leerlingen kunnen hun kennis en vaardigheden toetsen in een XR-omgeving die real-time feedback biedt. Hierdoor kunnen ze zichzelf verbeteren en hun leerproces verfijnen voordat ze een formele toets ondergaan.

Stap 4: Creëer samenhang tussen XR en andere leermiddelen

XR moet niet gezien worden als een op zichzelf staande tool, maar als een aanvulling op andere leermiddelen. Bijvoorbeeld, een VR-simulatie kan dienen als voorbereiding op een praktijkles, waarna leerlingen hun kennis in een real-world context toepassen. Of XR kan directe feedback geven tijdens een fysieke opdracht, wat de effectiviteit van het leren verhoogt.

Stap 5: Monitor en evalueer de impact van XR

Na de implementatie van XR, is het belangrijk om de impact ervan te monitoren en te evalueren. Dit kan door het verzamelen van feedback van zowel leerlingen als leerkrachten, het analyseren van leerresultaten en het vergelijken van prestaties vóór en na de introductie van XR. Door deze gegevens te gebruiken, kun je bepalen of XR de verwachte voordelen biedt en waar eventuele aanpassingen nodig zijn.

Om het leerproces volledig te benutten, is het waardevol om een feedbackmoment in te bouwen waarin leerlingen hun ervaringen met XR delen. Dit kan in de vorm van een klassikale bespreking of een individueel verslag.

Bespreek samen:

- Wat goed ging en welke aspecten van de XR-ervaring hen hielpen om de leerstof te begrijpen?
- Wat de uitdagingen waren en wat moeilijk was of minder goed werkte? Hebben ze obstakels ondervonden en hoe hebben ze die overwonnen?
- Welke indruk heeft de XR-ervaring op hen gemaakt, en hoe denken ze deze kennis in de praktijk toe te passen? Hoe kunnen ze hun aanpak in de toekomst verbeteren?

Dit reflectiemoment helpt niet alleen om de leerervaring te verdiepen, maar geeft de leerkracht ook inzicht in de effectiviteit van de XR-toepassing en de behoeften van de leerlingen.

De leerlingen automechanica van derde graad moeten "het werkingsprincipe, de functie en de specificaties van verschillende systemen in de aandrijflijn van een elektrisch aangedreven voertuigen begrijpen en toelichten"

Een oefening in VR om een auto-accu samen te stellen volgens een opgegeven spanning en vermogen kan dienen om het principe van serie- en parallelschakelingen te herhalen en te oefenen in veilig aansluiten en loskoppelen van een batterij voor een elektrische auto. Deze oefening kan gedaan worden door elke leerling of remediëring aangeboden worden voor de leerlingen die meer inzicht en feedback nodig hebben.

** Leerplandoel 35 leerplan Autotechnieken Derde Graad D/A Katholiek Onderwijs Vlaanderen*

Belang van basiskennis en -vaardigheden bij het inzetten van XR

Veel XR-toepassingen vereisen dat leerlingen al over een zekere basiskennis en -vaardigheden beschikken voordat ze de applicatie effectief kunnen gebruiken. Als de leerlingen nog niet voldoende vertrouwd zijn met de basisconcepten van de leerstof, kan het gebruik van XR contraproductief zijn. In plaats van hen te ondersteunen, kan de technologie hen verwarren of frustreren, omdat ze de context en inhoud niet volledig begrijpen. Het is daarom belangrijk om XR pas in te zetten nadat de leerlingen een stevige basis hebben opgebouwd. Dit voorkomt dat ze doelloos of gefrustreerd raken en zorgt ervoor dat ze de toepassing zinvol kunnen gebruiken.

Differentiatie en gepersonaliseerd leren met XR

Een van de sterke punten van XR is dat het mogelijkheden biedt voor differentiatie. Elke leerling leert op zijn eigen tempo en heeft specifieke behoeften. XR kan hierin voorzien door:

- Aanpassing van het moeilijkheidsniveau:
Leerkrachten kunnen XR inzetten om verschillende leerlingen op verschillende niveaus te laten werken, afhankelijk van hun voorkennis en vaardigheden. Leerlingen die moeite hebben met bepaalde concepten kunnen bijvoorbeeld extra ondersteuning krijgen via herhaling of gerichte oefeningen in de XR-omgeving.

- Zelfstandig aan de slag gaan:
XR-toepassingen die de voortgang van elke leerling monitoren en feedback geven, bieden mogelijkheden voor gepersonaliseerd leren. Leerlingen kunnen zelfstandig werken, hun prestaties verbeteren en leren op hun eigen tempo. De leerkracht kan deze voortgang volgen en bijsturen waar nodig.

Leeractiviteiten met XR organiseren met oog op efficiëntie en impact op leren

Hoe zet je XR-materiaal in in je lessen als niet elke leerling over een toestel kan beschikken of je niet veel plaats hebt?

1. XR-Buddies

Laat enkele leerlingen de app en het gebruik van het toestel op voorhand rustig ontdekken zodat ze er vlot mee kunnen werken. Zij zijn de buddies die de andere leerlingen op weg helpen met het XR-toestel, de app en hen ook de weg wijzen bij het eerste gebruik van de app en leertaken.

Deze buddies kunnen in het vervolg ook de XR-materialen klaarzetten en terug opruimen. Een tijdsbesparing voor jou en voor hen een extra verantwoordelijkheid om fier op te zijn?

2. Casten VR en AR

VR-brillen en tablets hebben meestal de mogelijkheid om het individuele beeld te 'casten' naar een extern scherm. De andere leerlingen kijken dan niet alleen passief mee, maar geven instructies of feedback op de leerling die in de XR-app werkt.

3. Heb je weinig XR-toestellen en veel leerlingen?

Laat leerlingen in kleine groepjes in een doorschuifstelsel werken. Het XR-station is dan een van de activiteiten die ze kunnen doen. Probeer in elke groep een XR-buddy te hebben die er makkelijk mee aan de slag kan.

Slechts één toestel? Laat dan de andere leerlingen meekijken via casting op een scherm. Ze kunnen observeren, feedback geven of topics noteren die zij anders zouden doen.

Welke tool gebruik je nu best voor welke leeractiviteit? Is 360° VR of Augmented Reality het best? Of toch maar VR? De VDAB en UCLL maakten een keuzetool die je eerst vraagt wat je wil leren en dan suggesties geeft over de XR-toepassing.

Hier kan je de keuzetool raadplegen: <https://sites.google.com/vdabcampus.be/keuzehulp-immersive-training/homepage/xr-keuzetool>

INTEGRATIE IN DE LES

Schat het huidige implementatieniveau van jouw school in voor dit XR-domein.

NIVEAU 3

In je school wordt **systematisch XR gebruikt in de leeractiviteiten**. De leerkrachten zetten XR effectief in op verschillende domeinen en als ondersteuning om leerdoelen te behalen. De leerkrachten die ermee werken kunnen XR doordacht didactisch gebruiken.

NIVEAU 2

Je school **gebruikt soms XR in de lespraktijk**. Een deel van het leerkrachtenteam ziet mogelijkheden in het verrijken van de lessen. De leerkrachten die er mee werken kunnen XR doordacht didactisch gebruiken.

NIVEAU 1

Je school gebruikt XR **sporadisch** in de lespraktijk. De leerkrachten zijn nog niet echt overtuigd van de pedagogisch-didactische mogelijkheden. XR wordt nog niet ingezet in de verschillende vakdomeinen.

NIVEAU 0

Je school gebruikt **zelden of nooit XR in de lespraktijk**. De leerkrachten zijn nog niet overtuigd van de pedagogisch-didactische mogelijkheden en zetten XR niet in in de verschillende vakdomeinen.

Til je school naar een hoger niveau

NIVEAU 0

- Verken waar XR in het curriculum de lacunes op vlak van inhoud, materialen, kost of organisatie kan opvangen.
- Onderzoek welke vakken en leerinhouden veel oefenkansen of differentiatie vragen op te dure machines of met dure materialen. Het oefenen van (veiligheids)procedures en vaardigheden zijn soms ook moeilijk in een schoolcontext.
- Laat je inspireren door het bestaande aanbod van apps te ontdekken die hier in kunnen helpen. Dat kan door je leerkrachten inspiratie te laten opdoen op events en demo's te beleven.
- Bezoek een school in de buurt die al wat verder staan in het gebruik van XR in de lessen. Daarnaast kan je via de XR-academy een opleiding volgen om XR-toestellen te leren gebruiken en de eerste mogelijkheden te verkennen.
- Via klascement.net/XR vind je tips voor events, professionalisering en inspiratiefiches voor het gebruik van XR in je school.

NIVEAU 1

- Bekijk de huidige praktijken van XR-gebruik in je school en evalueer ze op basis van impact op het leerproces van de leerlingen.
- Onderzoek welke andere vakken en leerinhouden veel oefenkansen vragen op te dure machines of met dure materialen. XR heeft de potentie om realistische werksituaties in de klas te halen, zonder omslachtige verplaatsingen.
- Laat de ICT-stuurgroep een voorstel doen om via bijvoorbeeld een pilootproject XR in een nieuw vakdomein te implementeren.
- Bezoek een school in de buurt die al wat verder staat in het gebruik van XR in de lessen. Daarnaast kan je via de XR-academy een opleiding volgen om XR-toestellen te leren gebruiken en de eerste mogelijkheden te verkennen.
- Laat enkele leerkrachten zich verder professionaliseren in effectief didactisch gebruik van XR.

NIVEAU 2

- Bekijk de huidige praktijken van XR-gebruik in je school en evalueer ze op basis van impact op het leerproces van de leerlingen. Onderzoek welke factoren een uitbreiding van effectief XR-gebruik in de weg staan. Moet de didactische aanpak anders? Zorg voor een toegankelijke beschikbaarheid van XR-materialen en toepassingen en eenvoudig management.
- Laat de verschillende vakgroepen onderzoeken of XR echt in het curriculum is geïntegreerd en niet losstaand als extra activiteit gebruikt wordt.
- Leerlingen kunnen dikwijls ook samenwerken aan een opdracht in een XR-omgeving, door het delen van brillen of casten naar een scherm voor enkele andere leerlingen die observeren en/of helpen.

- Sommige toepassingen geven de leerkracht makkelijk overzicht in de leerresultaten binnen de XR-omgeving.
- Bezoek een school in de buurt die al wat verder staat in het gebruik van XR in de lessen.
- Laat de leerkrachten en leerlingen die al met XR werken de anderen inspireren, zodat iedereen zicht krijgt op de mogelijkheden van XR in zijn/haar vakdomein.
- Stimuleer intervisie tussen leerkrachten om goede ervaringen en effectief gebruik uit te wisselen.

NIVEAU 3

- Bekijk de huidige praktijken van XR-gebruik in je school en evalueer ze op basis van impact op het leerproces van de leerlingen. Onderzoek welke factoren een uitbreiding van effectief XR-gebruik in de weg staan. Moet de didactische aanpak anders? Zijn er nog technische of praktische problemen?
- Laat de verschillende vakgroepen onderzoeken of XR echt in het curriculum is geïntegreerd en niet losstaand als extra activiteit gebruikt wordt.
- Een leerlijn voor het integreren en gebruiken van de verschillende toepassingen en leermomenten met XR is aangewezen om het overzicht te houden.
- Bekijk welke alternatieve werkvormen mogelijk zijn met je leerlingen: Kunnen of mogen ze zelfstandig aan de slag met XR voor je vak? Als differentiatie voor extra oefenmomenten?
- Bezoek een (hoge)school in de buurt die werken met XR in de lessen. Neem deel aan lerende netwerken om ervaringen uit te wisselen
- Laat de leerkrachten en leerlingen die al met XR werken de anderen inspireren, zodat iedereen zicht krijgt op de mogelijkheden van XR in zijn/haar vakdomein.
- Stimuleer intervisie tussen leerkrachten om goede ervaringen en effectief gebruik uit te wisselen.
- Bekijk of er leerkrachten zijn die graag zelf XR op maat maken voor de leerlingen en het curriculum.
- Via [KlasCement](#) vind je tips voor events, professionalisering en inspiratiefiches voor het gebruik van XR in je school.

Referenties

Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? Contemporary issues in technology and teacher education, 9(1), 60-70.

Booijink, H., van Meer, Y., & Vrielink, R. O. (2018). De balansdriehoek: Balanceren tussen student-, docent- en organisatiebelangen.

INSPIRATIEVOLLE VOORBEELDEN

In dit onderdeel geven we ten eerste vanuit drie scholen die behoren tot respectievelijk implementatieniveau 2 en 3 een illustratie van hoe de invulling en aanpak binnen en tussen de XR-domeinen kan verlopen.

SOFTWARESELECTIE, PERCEPTIES EN COMPETENTIES VAN LEERKRACHTEN VIA INTERNE PROFESSIONALISERING

Voorbeeld: VTI Roeselare

Context:

De school is in het bezit van een Virtual Reality Lab ([Figuur 1](#)), maar dat impliceert nog niet dat alle leerkrachten overtuigd zijn van de meerwaarde van XR of vaardig zijn met immersieve technologie. Het XR kernteam onderzocht de benodigde software en ondersteunde de leerkrachten bij het experimenteren.

Domeinen:

Softwareselectie: het kernteam ging actief op zoek naar geschikte XR-software via verschillende platforms, beurzen en via AI. Een digitale bibliotheek werd opgezet om leraren toegang te geven tot geselecteerde applicaties ([Figuur 2](#)). Voor de interne sessie werden de vakgebieden van de geïnteresseerden opgelijst en door het kernteam gedownload op de VR-brillen. De leerkracht Bouw testte veiligheid op de werf uit en stellingen bouwen via SAVR; Electrical Safety en Fire Training stonden op het programma van de leraar elektriciteit; voor maatschappelijke vorming opteerde het kernteam voor MLK: Now is the Time; Virtual Speech werd getest door de taalleraar en tot slot Open Brush voor schilderen.

Percepties van leerkrachten: na de sessie werd gepolst bij de leerkrachten via een bevraging ([Figuur 3](#)) hoe hun perceptie ten opzichte van XR veranderd was en wat hun intenties voor toekomstig gebruik waren. Door een applicatie uit te kiezen die aansluit bij hun vakdomein had dit een positief effect op hun eerste XR ervaring.

Competenties van leerkrachten: deze sessie diende als opstap naar vervolgsessies voor leraren die geïnspireerd waren om XR verder te verkennen. Door de leraren te laten experimenteren onder begeleiding van de XR experts op school, hadden ze als het ware een buddy bij wie ze steeds terecht kunnen. Bij de bevraging na de sessie werd duidelijk dat leraren voldoende ondersteuning wensen vooraleer ze met XR naar de klas trekken, maar ook tijdens de eerste lespraktijken met XR. Blijvend werken aan competenties is dus - zoals ook blijkt uit dit voorbeeld - een must!

Daarna was de eerste test voor mijn opgestelde lijst aangebroken. Ik selecteerde voor elke leerkracht individueel zo snel mogelijk geschikte content op basis van het vakgebied, downloadde en installeerde die indien nodig op de VR-bril. Het is uiterst belangrijk dat de eerste ervaring zo goed mogelijk aansluit op het vakgebied van de desbetreffende leerkracht.

Leraar uit het XR kernteam



Virtual Reality Lab in VTI Roeselare

Bevraging bij de leraren na de interne sessie - VTI Roeselare

Met welke verwachtingen kwam je naar het infomoment?

- "Wat bestaat er al wat bruikbaar is voor Elektriciteit en Godsdienst"
- "Ik was benieuwd naar de mogelijke toepassingen en een algemeen woordje uitleg/visie over XR."
- "Meer weten over XR om met mijn leerlingen bouwinfo via XR uit te voeren."
- "Geen."

Hoe heb je het infomoment ervaren?

- "Positief en leerrijk"
- "Ik vond het leuk dat er meteen op zoek werd gegaan naar een toepassing die aansluit bij de vakken die ik geef. Ook tof om die dan meteen eens te mogen uittesten. "
- "Goed, maar te kort"
- "Heel goed."

Zijn er mogelijkheden en/of problemen om XR toe te passen binnen je lessen/vakgebied?

- "Ja, enkel bij kleine klassen en voor de eerste maal graag begeleiding van personen die er veel van kennen."
- "Ik geef momenteel les in de eerste graad, waardoor Engelse toepassingen niet ideaal zijn. Ik vond het wel interessant om mogelijkheden te zien en geloof erin dat XR een meerwaarde kan betekenen. Bv. de oefening om speeches en interviews te oefenen in een gecreeerde setting kan een optie zijn voor leerlingen met spreekangst, om deze angst gradueel af te bouwen."
- "Er zijn mogelijkheden, maar tot nu toe ben ik onvoldoende voorbereid om met mijn leerlingen XR toe te passen."
- "Zeer zeker. Op vlak van (brand)veiligheid zijn er toepassingen mogelijk."

Wil je nog verdere stappen zetten om XR te gebruiken in de klas?

Bijvoorbeeld individueel oefenen al dan niet met begeleiding.

- "momenteel niet omdat mijn klassen te groot zijn om XR te gebruiken."
- "Momenteel (dit schooljaar) niet, eventueel later wel."
- "Ja, graag individueel oefenen om dan met mijn leerlingen XR toe te passen."
- "Zeker en vast, individuele toepassingen waarop de jongere zichzelf een aantal vaardigheden op eigen tempo kan aanleren."

VISIE EN BELEIDSONTWIKKELING, EEN STERK FUNDAMENT

'T Saam Campus Cardijn

Context:

'T Saam campus Cardijn wou een stevige basis leggen voor de implementatie van XR door eerst een XR-visie en -beleid uit te werken. Door leden van de directieraad en leraren te betrekken, werd een duidelijke roadmap gecreëerd die leidde tot de integratie van XR in alle studiedomeinen in de derde graad.

Domeinen:

Visieontwikkeling: de school stelde zichzelf als doel om leerlingen klaar te stomen voor de arbeidsmarkt en de toekomst door XR-technologieën te integreren in het curriculum. Dit omvatte het betrekken van stakeholders en het creëren van draagvlak.

Beleid en curriculumhervorming: in lijn met de nieuwe visie werd een nieuw vak "Digital Skills" ontwikkeld, waarin onderwerpen als data mining, VR/AR en artificiële intelligentie worden behandeld. Dit vak is specifiek afgestemd op de opleidingsdomeinen van de leerlingen. Deze school schakelde externen in om leerkrachten de tijd te geven zichzelf te professionaliseren op vlak van XR.

Uit het pedagogisch project van 'T Saam Campus Cardijn: we gebruiken tijdens de lessen moderne didactische middelen. We willen ons inspannen om de schoolomgeving zo aangenaam en veilig mogelijk te maken.

COMPATIBELE HARDWARE, EEN STERK NETWERK EN EFFICIËNT BEHEER ALS VOLMAKER

'T Saam Campus Cardijn

Context:

Deze school had nog geen groot aanbod van XR toestellen op school, dus moest er op een doordachte manier hardware aangeschaft worden en het netwerk versterkt worden. Na de ervaring met het managementsysteem vanuit het XR Actieplan wil deze school ook investeren in het XR beheer.

Domeinen:

Compatibele hardware: deze school startte met een oplijsting van de wenselijke software en de noden vanuit de domeinen en de lesdoelen. Hieruit bleek dat een mixed reality-bril - HoloLens2 - een grote meerwaarde zou zijn, ook al nam de kostprijs een grote hap uit het budget. De IT-coördinator betrok ook collega's van andere scholen als experts en werkte samen met de financiële dienst van de scholengroep om de mogelijkheid van een groepsaankoop voor eigen materiaal te bespreken. Op deze manier konden ze hun XR-aanbod uitbreiden met meerdere VR- en AR-toestellen, zoals MetaQuest3.

Het netwerk versterken en hardware beheren: de IT-coördinator had ook voor de versterking van het netwerk zijn collega IT'ers geconsulteerd en deze versterking van het netwerk werd ook een prioritaire investering. Na de ervaring met ArborXR ondervond deze school ook de meerwaarde van een managementsysteem. Via gratis proefperiodes bij andere platformen werd later de knoop doorgehakt.

LEERLINGEN ALS XR-GEbruikers EN -CREATORS

VTI IZEGEM



De digitale machinezaal, ontwikkeld door de leerlingen van VTI Izegem

Context:

Naast het professionaliseren van leraren, is het belangrijk dat ook leerlingen de nodige XR-competenties ontwikkelen. In het VTI Izegem werd een project opgezet waarbij leerlingen een virtuele rondleiding van hun atelier maakten.

Domeinen:

XR-competenties voor leerlingen: door leerlingen actief te betrekken bij XR-projecten, zoals het creëren van een virtuele rondleiding, leren ze niet alleen de technologie gebruiken maar ook kritisch nadenken over de toepassing ervan.

Vakoverschrijdend werken: door het combineren van verschillende vakken in één project (bijvoorbeeld technologie en Engels), konden leerlingen XR inzetten om een complex onderwerp op een innovatieve manier te presenteren.

Conclusie

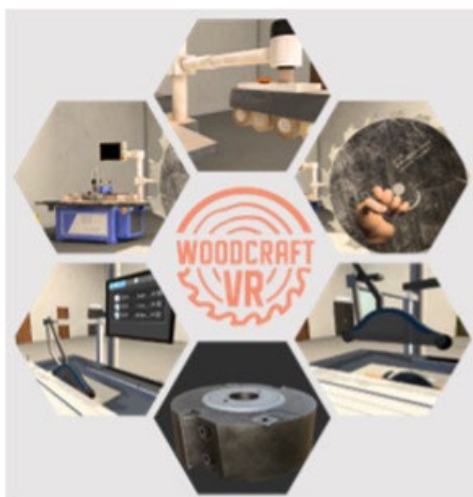
Deze voorbeelden tonen hoe scholen meer XR matur kunnen worden op één of meerdere van de tien domeinen vanuit de XR scan. Door inspiratie te putten uit bovenstaande voorbeelden en aan te passen aan de eigen context, kunnen scholen een innovatieve, gefundeerde en toekomstgerichte XR-leeromgeving creëren.

ONTWIKKELING EN IMPLEMENTATIE VAN EEN XR-TOEPASSING

Als extra illustreren we een case die tot stand kwam onder impuls van een Innovet-traject (Vlaamse Overheid) waarbij in een co-creatietraject tussen een aantal scholen en een hogeschool de applicatie Woodcraft werd ontwikkeld.

Woodcraft VR: Houtbewerking in virtual reality

Woodcraft VR is een individueel te doorlopen training om te leren werken met houtbewerkingsmachines. De training is gericht op de tweede graad van het beroepsgericht en technisch secundair onderwijs en leert studenten op een leuke en veilige manier een paneelzaagmachine en freesmachine bedienen. Het project werd gerealiseerd in functie van een projectoproep InnoVET (2022-2023), met de steun van de Vlaamse Overheid, departement Onderwijs & Vorming. De initiatiefnemers van dit project zijn het Human Interface Technology Lab (HITLAB) binnen Hogeschool West-Vlaanderen (HOWEST) en Campus Engineering Veurne, in samenwerking met diverse leerkrachten houtbewerking en technisch adviseurs uit het beroepsgericht en technisch secundair onderwijs: VTI Roeselare, VTI Menen, VTI Poperinge, 't Saam Diksmuide, VTI Tielt, VTI Izegem en Richtpunt Zottegem.



Dit project kwam tot stand vanuit een gemeenschappelijke nood van leerkrachten houtbewerking om leerlingen in een veilige leeromgeving op te leiden om te leren werken met gevaarlijke en complexe houtbewerkingsmachines. In dit project wordt ook samengewerkt met externe partners die fungeren als klankbord, waaronder netwerk – of sectororganisaties: XR Valley, de Agoria Education & Learning Technology Club, RTC West-Vlaanderen, Woodwize; volwassenenonderwijs: Creo, Syntra West, VDAB; werkveldpartners: Rhinox, delaware, DB&S Machines, Vanrobaeys NV- hout & Interieur en de Pedagogische Begeleidingsdienst van het Vlaams Katholiek onderwijs.

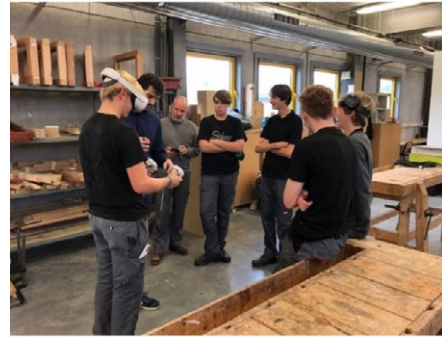
Tijdens het project werden verschillende initiatieven ondernomen om de integratie in de lespraktijk te bevorderen op verschillende domeinen.



Visie en beleid

Context:

Bij de aanvang van het project was het onduidelijk of de scholen reeds een bepaalde visie of perceptie hadden ten aanzien van XR. Dit is problematisch, gezien een duidelijk beeld hiervan een belangrijke eerste insteek is om in een latere fase van het ontwikkelingsproces ertoe te komen dat de training die werd ontwikkeld ook effectief zal worden ingezet in de klaspraktijk.



Initiatieven:

- **Brainstormsessie met stakeholders** van het project waarbij vooral werd gefocust op het vinden van overeenkomsten qua visie en perceptie zodat een training kon ontwikkeld worden die voor alle scholen relevant en nuttig was. Indien hier onvoldoende rekening mee wordt gehouden van bij de start, bestaat er een risico dat de ontwikkelde training te weinig zal stroken met de verwachtingen. De stakeholders waren positief over de mogelijkheden van XR maar tijdens de brainstorm kwam naar voor dat zij XR-technologie vooral zagen als een aanvulling en (veiliger) alternatief om de echte praktijklessen vlotter te laten verlopen. Er werd aangegeven dat ze in geen geval de praktijklessen wilden 'vervangen' door virtuele lessen.
- **Bezoek aan diverse scholen** en interviews/informele gesprekken met leerkrachten houtbewerking waarbij de onderzoekers en ontwikkelaars zelf de kans kregen om te werken met een paneelzaag-machine en informatie kregen over hoe dit momenteel wordt aangeleerd. waardoor ze een beter zicht kregen op de noden/visie/perceptie en attitudes van de leerkrachten die dagelijks in de praktijk staan.

Professionalisering

Context:

Bij de ontwikkeling van een XR-training dienen een aantal ontwerpkeuzes te worden gemaakt waarvoor enige kennis over de technologie vereist is. Het VTI van Veurne had voordien nog geen ervaring met virtual reality of het meehelpen ontwerpen van een virtual reality applicatie. Ook voor de integratie van de applicatie in het lesgebeuren is het van belang dat leerkrachten vlot overweg kunnen met de technologie.



Initiatieven:

- **Demosessies** waarbij leerkrachten de kans kregen om verschillende types hardware en software uit te testen in het labo. Hierbij kregen ze ook informatie over de specificaties van de hardware, technische vereisten, netwerkvereisten, mogelijkheid tot casten,... Er werd eveneens toegelicht welke mogelijkheden VR wel/niet biedt (voorbeeld ideaal om procedures aan te leren, minder ideaal voor het aanleren van machinebediening waarvoor fijne motorische handelingen vereist zijn,...).



- **Doorverwijzing naar bijscholingen/beurzen** en externe events rond XR.
- **Train-the-trainersessies** waarbij de leerkrachten werden gebriefd over het opstarten en gebruik van de training, alsook over hoe kleine technische problemen konden worden verholpen en hoe datatransfer kan aangepakt worden.



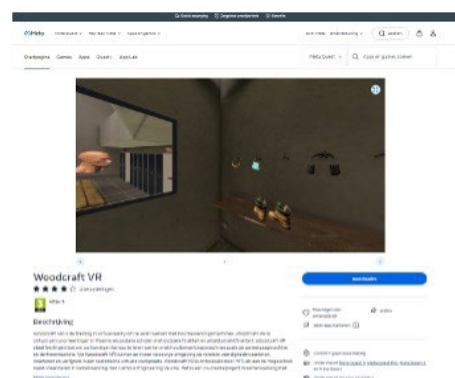
Hardware, software, netwerk en beheer

Context:

De school beschikte nog niet over XR-hardware en de leraren hadden weinig tot geen ervaring met VR. Er dienden toestellen te worden voorzien die gebruiksvriendelijk waren zodat ze makkelijk in de klaspraktijk kunnen worden ingezet. Voordien maakte de school zelf nog geen gebruik van reeds beschikbare software en werd deze nog niet betrokken bij een ontwerpproces van een VR-training.

Initiatieven:

- **Adviesformulering en begeleiding bij de aankoop van hardware** waarbij vooral rekening gehouden werd met volgende specificaties: prijs, duurzaamheid, batterijduur en vooral mogelijkheid tot stand-alone gebruik. Stand-alone betekent dat er geen bijkomende externe pc meer nodig is om je applicaties te runnen. Als hardware werd gekozen voor het gebruik van een Oculus (Meta)Quest. Dit type headsets is algemeen zeer gebruiksvriendelijk, zodat eventueel ontbrekende competenties bij leraren of leerlingen inzake het gebruik van VR hardware voor een stuk konden worden gecompenseerd en de integratie in de lespraktijk kon worden vergemakkelijkt. Dit type headsets zijn stand-alone, waardoor ze niet gekoppeld hoeven te worden aan een externe PC om applicaties te kunnen opstarten en hierdoor minder hoge eisen stellen qua infrastructuur. Ook is het mogelijk om geïnstalleerde applicaties te runnen zonder een actieve internetverbinding, waardoor er minder afhankelijkheid is van het aanwezige netwerk in de school.
- Installatie VR headsets door de onderzoekers.
- Iteratieve aanpak bij opbouw van de software met verschillende feedbackloops.
- Applicatie werd beschikbaar gesteld via de META store en KlasCement.



XR-SCAN

UNIVERSITEIT
LEUVEN

RESEARCH
INNOVATION
MUSEUM

HOOGESCHOOL
VRIJESCHOOL
BRUSSEL

HOOGESCHOOL
GENT

XR

howest

Vrije Universiteit Brussel

DE VRIJESCHOOL

BEVRAGING
RTCs



Verzameling data voor XR-onderzoek

Met dit formulier verzamelen we de ruwe data van de RTCs binnen het de cluster **Onderzoek** van het **XR-Actieplan**. Gelieve onderstaande vragen zo accuraat mogelijk te beantwoorden.

De antwoorden zullen discreet behandeld worden.

stephanie.vanneste@gmail.com [Ander account](#)

 Niet gedeeld 

*** Verplichte vraag**

Welke provincie vertegenwoordigt uw RTC uitleendienst *

☐ Limburg
☐ Vlaams-Brabant
☐ Antwerpen
☐ Oost-Vlaanderen
☐ West-Vlaanderen

Hoeveel scholen vertegenwoordigt uw RTC-werking? (absoluut aantal) *

Jouw antwoord

Wanneer vond uw eerste uitlening plaats? *

Datum



Hoeveel ontleningen deed uw RTC in totaal? *

Jouw antwoord

Volgende

Formulier wissen



Verzameling data voor XR-onderzoek

stephanie.vanneste@gmail.com [Ander account](#)



 Niet gedeeld

Kan u ook een onderscheid maken in het aantal ontleningen per onderwijskoepel?

Probeer hieronder in **absolute aantallen** aan te geven **hoeveel ontleningen** er waren **per onderwijskoepel**.

VVKSO:

Jouw antwoord

GO!

Jouw antwoord

POV

Jouw antwoord

OVSG

Jouw antwoord

Andere

Jouw antwoord

Vorige

Volgende

Formulier wissen



Verzameling data voor XR-onderzoek

stephanie.vanneste@gmail.com [Ander account](#)



 Niet gedeeld

* **Verplichte vraag**

Unieke uitleningen

Aan hoeveel unieke scholen hebben jullie minimaal één uitlening gedaan? *

Jouw antwoord

Vorige

Volgende

Formulier wissen

XR-SCAN



BEVRAGING
RTCs



Verzameling data voor XR-onderzoek

stephanie.vanneste@gmail.com [Ander account](#)



Niet gedeeld

Applicaties

Kunnen jullie een opsomming maken van de gebruikte applicaties?

Maak hieronder een opsomming van de gebruikte applicaties:

Jouw antwoord

Binnen welke studiedomeinen werd de ontleende hardware ingezet?

- ☐ Auto
- ☐ Bouw
- ☐ EHBO & Veiligheid
- ☐ Elektriciteit
- ☐ Geschiedenis
- ☐ Handel & Logistiek
- ☐ Hout
- ☐ ICT & Informatica
- ☐ Koeling & warmte
- ☐ Land- & Tuinbouw
- ☐ Mechanica
- ☐ Mode
- ☐ Personenzorg
- ☐ Schoonheidszorg
- ☐ Sport
- ☐ Talen
- ☐ Toerisme
- ☐ Voeding
- ☐ Wetenschappen
- ☐ Wiskunde
- ☐ Andere

Vorige

Volgende

Formulier wissen

Luik 2 - effectiviteit van pijlers

terugkerende OV: in welke mate draagt de pijler bij tot toekomstig gebruik van XR in je school?

telkens vragen:

- ken je het?
- heb je eraan deelgenomen?

Pijler 1: ontleensysteem van RTC's (= hardware + software)

- hardware
 - is het aanbod rijk genoeg (diverse hardware)?
 - is er voldoende kans om het te ontlennen?
 - is de manier/organisatie van ontlennen toegankelijk/performant?
- software:
 - sluiten de apps voldoende aan bij de leerplandoelstellingen
 - is het aanbod van software voldoende rijk?

Pijler 2: ontwikkeling van nieuwe software (InnovetXR)

- vind je het relevante ontwikkelingen
- vind je dit de juiste aanpak om relevante software te ontwikkelen?
- weten ze dat ze hier aan kunnen participeren?

Pijler 3: Lerend Netwerk XR

- hoe vond je het aanbod van Lerend Netwerk XR? Organisatie, frequentie, toegankelijkheid, inhoud
- hoe vond je de expertise van de lesgevers?
- hoe heb je de XR inspire events ervaren?
- hoe heb je het 1-op-1 traject ervaren?

Pijler 4: XR Academy

- hoe vond je het aanbod van XR Academy? Organisatie, frequentie, toegankelijkheid, inhoud
- hoe vond je de expertise van de lesgevers?
- hoe heb je de XR inspire events ervaren?

Pijler 5: onderzoek

- hoe ervaar je de output van de XR-scan?
- hoe ervaar je de expertise van de onderzoekers?

Pijler 6: coördinatie

- hoe zie je de rol en positie van KCD in dit plan?

Algemene vraag:

1. vind je het waardevol/relevant dat er een algemeen XR Actieplan is? Wat is voor jou daarin bijzonder belangrijk/waar moet verder op worden ingezet?
2. hoe ervaar je algemeen het XR Actieplan als bijdrage tot XR in onderwijs?

Interview RTCs, Lerend Netwerk XR, XR Academy

→ semigestructureerd interview

→ Doelstelling: luik 2 ov4

Hoe heb je dit algemeen ervaren?

hoe heb je deze opdracht als relevant en passend binnen je eigen werking ervaren?

kreeg je voldoende ruimte zowel financieel als organisatorisch ondersteuning? (vanuit kenniscentrum / intern)

Hoe heb je de wisselwerking met andere pijlers ervaren?

- onderlinge afstemming en timing
- uitwisseling van informatie

Was de opdracht duidelijk?

- wat was volgens jou de opdracht? (aantal scholen?)
- Wou je het meer gestuurd of meer autonomie?
- Was je betrokken bij de besluitvorming?
- Heb je deze kunnen realiseren? In welke mate?

Heb je het gevoel dat je scholen gemakkelijk kon bereiken / motiveren ... om deel te nemen? Leeft het? Beantwoord je de noden?

Reflectie: wat zou je anders hebben aangepakt? Wat zou je behouden? Wat had je daarvoor nodig?

In welke mate heb je het gevoel dat je een bijdrage hebt geleverd aan de effectieve implementatie van XR in onderwijs?

Toekomstgerichtheid

- relevant om hier mee door te gaan? Hoe aanpakken?
- wat heb je daarvoor nodig?

In hoeverre heb je het gevoel dat je zelf expertise hebt opgebouwd (eerlijk!).

- op niveau van XR
- op niveau van rol die je moest opnemen binnen het project
- duurzaam verankerd in eigen organisatie

Vragen Kenniscentrum

Kan in eerste instantie een algemene indruk geven over hoe jullie het proces ervaren hebben? (wat ligt er op het topje de tong en hier even op ingaan dan)

Kan je kort beschrijven hoe jullie jullie opdracht binnen dit actieplan opgevat? Welke rollen hadden jullie op te nemen? Welke niet?

Hoe heb je deze opdracht als relevant en passend binnen je eigen werking ervaren? (bv. ook peilen naar personeelsinzet?)

Hoe zien jullie verhouding t.a.v.

- RTCs
- Academy
- Lerend Netwerk
- het onderzoek

Hoe heb je dit algemeen ervaren? Kan je aangeven wat hierbij goed loopt (onverwachtse zaken)? Welke uitdagingen stellen jullie vast? Indien uitdagingen, hoe hebben jullie dit proberen aanpakken?

Hebben jullie tussentijdse feedback ontvangen over jullie rol? Van welke aard was deze fb? Konden jullie hiermee aan de slag? Zijn er zaken bijgestuurd doorheen het proces?

In hoeverre heb je het gevoel dat je zelf expertise hebt opgebouwd.

- op niveau van XR en vanuit uw rol als kenniscentrum (aanspreek- en adviescentrum)
- duurzaam verankerd in eigen organisatie

Is er vanuit het kenniscentrum sprake van samenwerking/afstemming met nog andere spelers/organisaties in functie van de realisatie van dit actieplan?

Reflectie: wat zou je anders hebben aangepakt? Wat zou je behouden? Welke middelen/expertise is hiervoor vereist?

Vinden jullie het vanuit jullie opgenomen functie zinvol om hieraan een toekomstverhaal aan te breien? Zoja, kun je de toekomstplannen schetsen? Checken welke pijlers ze (niet) benoemen). Redenen hiervoor?

Zie je vanuit het beleid motivatie om hier verder op in te spelen?

in het achterhoofd: In welke mate heb je het gevoel dat je een bijdrage hebt geleverd aan de effectieve implementatie van XR in het onderwijs?

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 1: intern alarm slaan	Nederlands	Leer de procedure om intern alarm te slaan	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 1: extern alarm slaan	Nederlands	Leer de procedure om extern alarm te slaan	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 1: brandblusser schuim	Nederlands	Leer hoe je een schuimblusser moet gebruiken	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 1: Brandblusser CO2	Nederlands	Leer hoe je een CO2-blusser moet gebruiken	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 1: Brandblusser poeder	Nederlands	Leer hoe je een poederblusser moet gebruiken	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 1: Branddeken	Nederlands	Leer hoe je een branddeken moet gebruiken	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 1: Brandhaspel	Nederlands	Leer hoe je een brandslang moet gebruiken	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 1: Vuurdriehoek en vuurvijfhoek	Nederlands	Leer over de vuurdriehoek en -vijfhoek	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 1: Identificatie van meest voorkomende brandoorzaken	Nederlands	Leer over de meest voorkomende brandoorzaken	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 1: Brandklassen	Nederlands	Leer over brandklassen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 1	Nederlands	Leer over blustoestellen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 2: Beginnende brand	Nederlands	Kleine brandsituatie: leer intern alarm slaan, bluspoging ondernemen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 2: Grote brand	Nederlands	Uitslaande brand: leer intern en extern alarm slaan, evacuatie	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 2: Rookontwikkeling	Nederlands	Brand met rooksituatie: leer intern alarm slaan, bluspoging ondernemen, extern alarm slaan en evacueren	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 2: Evacuatie voor personeel	Nederlands	Leer de procedure voor evacuatie van personeel	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 2: Evacuatie voor leidinggevendenden	Nederlands	Leer de procedure voor evacuatie vanuit een positie als leidinggevende	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 2: Noodplanning voor personeel	Nederlands	Leer de procedure van noodplanning	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 2: Noodplanning voor leidinggevendenden	Nederlands	Leer de procedure van noodplanning als leidinggevende	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 2	Nederlands	Leer over de gevaren van rook	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 2: Openen deuren + instortingsgevaar	Nederlands	Leer over de procedure van deuren openen en instortingsgevaar bij brand	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 2: Elektriciteit	Nederlands	Leer over de gevaren van brand	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 2: Gasbrand	Nederlands	Leer over de gevaren bij gasbrand	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 3: Evacuatie mobiele patiënten (rolstoel)	Nederlands	Leer de procedure om iemand in een rolstoel te evacueren	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Play It	Play It	Brandpreventie - niveau 3: Evacuatie immobiele patiënten (bedlegerig)	Nederlands	Leer de procedure om bedlegerige patiënten te evacueren	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 1: Basis 4 stappenplan	Nederlands	Leer de vier basisstappen van eerste hulp die u in elke noodsituatie moet volgen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 1: Eerste hulp tijdens COVID-19	Nederlands	Leer de basisregels voor hulpverlening bij COVID-19	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 2: Buik naar rug - techniek	Nederlands	Leer hoe u de buik-naar-rug-techniek correct uitvoert wanneer het nodig is om een bewusteloze persoon om te draaien	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 2: EHBO doos	Nederlands	Leer welke materialen verplicht aanwezig moeten zijn in een EHBO doos	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 2: Vitale functies	Nederlands	Leer meer over de vitale functies in het menselijk lichaam	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 2: Rautekgreep - techniek	Nederlands	Leer hoe u iemand die bewusteloos is of niet kan lopen, veilig kan evacueren	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 2: Stabiele zijligging - techniek	Nederlands	Leer stap voor stap hoe u iemand die bewusteloos is en normaal ademt veilig in de stabiele zijligging kunt brengen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 3: Bewusteloos slachtoffer met ademhaling	Nederlands	Leer hoe u iemand die bewusteloos is maar normaal ademt veilig in een stabiele zijligging kunt leggen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 3: AED	Nederlands	Leer hoe en wanneer u een automatische externe defibrillator kunt gebruiken bij bewusteloze personen die niet ademen.	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 3: Reanimatie	Nederlands	Leer wat u moet doen als iemand bewusteloos is en niet ademt.	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 3: Shock	Nederlands	Leer over de verschillende soorten shock en hoe u ze kunt herkennen en op moet reageren	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 3: Verstikking	Nederlands	Leer wat u moet doen als iemand stikt (hoesten, op de rug slaan, buikstoten, ...)	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 4: Amputatie	Nederlands	Leer over eerste hulpverlening wanneer iemand een lichaamsdeel is kwijtgeraakt	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 4: Beroerte	Nederlands	Leer meer over de eerste stappen om te helpen wanneer iemand een beroerte krijgt	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 4: Bewusteloosheid	Nederlands	Leer wat u moet doen als iemand bewusteloos is	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 4: Diabetes hyperglycemie	Nederlands	Leer de symptomen van een hyperglycemische aanval herkennen en hoe u iemand kunt behandelen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 4: Diabetes hypoglycemie	Nederlands	Leer de symptomen van een hypoglycemische aanval herkennen en hoe u iemand kunt behandelen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 4: Elektrisering	Nederlands	Leer het verschil tussen elektrificatie en elektrocutie, hoe u de situatie kunt beveiligen en hoe u een slachtoffer moet behandelen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 4: Ernstige brandwonden	Nederlands	Leer hoe u hulp kunt verlenen aan iemand met ernstige brandwonden	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 4: Hartaanval	Nederlands	Leer de signalen en symptomen van een hartaanval herkennen en hoe je iemand kan helpen die er een heeft	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 4: Hoofd en wervelletsel	Nederlands	Leer hoe u kunt beoordelen of iemand een hoofd- of wervelletsel heeft en hoe u hulp moet verlenen. Leer wanneer u iemand moet omrollen en hoe u dit moet doen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 4: Vergiftiging	Nederlands	Leer hoe u hulp kunt verlenen aan iemand die aan vergiftiging lijdt. Leer waar u op moet letten en wat u nooit mag doen terwijl u wacht op hulp	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Play It	Play It	EHBO - niveau 4: Vergiftiging CO	Nederlands	Leer hoe u koolmonoxidevergiftiging kan herkennen, wat de oorzaak is en hoe u het kan voorkomen. Wanneer is het veilig om een kamer binnen te gaan om iemand te helpen en hoe kan je eerste hulp verlenen?	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 5: Brandwonden	Nederlands	Leer hoe u eerste hulp kunt verlenen aan iemand met een brandwond	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 5: Epilepsie	Nederlands	Leer meer over epilepsie, de kenmerken en symptomen en het herkennen van een aanval	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 5: Flauwte	Nederlands	Leer wat u moet doen als iemand flauwvalt	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 5: Hersenschudding	Nederlands	Leer wat u moet doen als iemand een hersenschudding heeft, op welke gevaren u moet letten en wanneer u een arts moet raadplegen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 5: Hyperventilatie	Nederlands	Leer hoe u kunt herkennen wanneer iemand hyperventileert en hoe u kunt helpen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 5: Neusbloeding	Nederlands	Leer hoe u een bloedneus moet behandelen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 5: Noodnummers	Nederlands	Test je kennis van de belangrijke noodnummers	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 5: Schaafwonden	Nederlands	Leer een schaafwond behandelen en war je moet op letten om infectie of littekens te voorkomen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 5: Verstuiking	Nederlands	Leer hoe u een verstuiking kan behandelen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 6: Poster en technieken	Nederlands	Vul drie posters in over belangrijke technieken uit de vorige trainingen. Koppel de techniek aan de juiste situatie	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 6: Poster - verbandtechnieken	Nederlands	Vul een poster in over de verschillende zachtelen technieken. Koppel de afbeelding aan de juiste naam	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	EHBO - niveau 6: Verplaatsen slachtoffer (Rautek)	Nederlands	Leer hoe u iemand die bewusteloos is of niet kan lopen, kan evacueren	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Ergonomie - niveau 1: Beeldschermwerk	Nederlands	Ergonomie op een kantoorwerkplek evalueren en corrigeren	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Ergonomie - niveau 1: Basis ergonomie voor retail en opslag	Nederlands	Ergonomie in retail en opslag	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Ergonomie - niveau 1: Heffen en tillen van lasten (basis)	Nederlands	Leer hoe je correct met een fysieke last omgaat	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Ergonomie - niveau 2: Heffen en tillen van lasten (gevoerd)	Nederlands	Leer hoe je correct met een fysieke last omgaat	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Ergonomie - niveau 2: Hulpmiddelen en palletten	Nederlands	Leer hoe je op een ergonomische manier palletten verplaatst, met of zonder hulp van een machine	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Ergonomie - niveau 2: Kassawerk retail	Nederlands	Ergonomie op een kassawerkplek evalueren en corrigeren	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 1: Zoek de fouten in de omgeving (werf)	Nederlands	Leer gevaren op een bouwwerf herkennen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Bouw	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 1: Zoek de fouten in de omgeving (ziekenhuis)	Nederlands	Leer gevaren in een ziekenhuis herkennen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 1: Veiligheidssymbolen	Nederlands	Symbolen bij de juiste betekenis plaatsen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Bouw	Niet beschikbaar	App	https://www.pla

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 1: Asbestherkenning	Nederlands	Leer hoe je asbest kan herkennen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Bouw	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 1: Werken op hoogte: rolsteigers	Nederlands	Leer veilig werken op hoogte	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Bouw	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 1: LOTOTO 1	Nederlands	Leer hoe je je veilig gedraagt op de werkvloer	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Elektriciteit - me	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 1: LOTOTO 2	Nederlands	Leer hoe je je veilig gedraagt op de werkvloer	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Elektriciteit - me	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 1: LOTOTO 3	Nederlands	Leer hoe je je veilig gedraagt op de werkvloer	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Elektriciteit - me	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 1: LMRA	Nederlands	Leer bij over een last minute risico analyse	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril		Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 1: Kortsluiting elektriciteitskast	Nederlands	Procedure van handelen bij een kortsluiting in een elektriciteitskast	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Elektriciteit - me	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 2: Asbest analyse	Nederlands	Wat moet je doen als je asbest ontdekt	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Bouw	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 2: Asbest situaties	Nederlands	Zoek de 10 asbest locaties op een werf	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Bouw	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Algemene veiligheid - niveau 2: Laden en lossen van vloeistoffen	Nederlands	Veiligheidsprocedure bij dit proces	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril		Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 1: Heftruck: waarom een opleiding?	Nederlands	Leer over het belang van een opleiding bij het werken met een heftruck	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 1: Heftruck: Belgische wetgeving	Nederlands	Leer over de Belgische wetgeving rond vorkheftrucks	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 1: Heftruck: signalisatie brandbestrijding	Nederlands	Leer over de signalisatie bij brand	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 1: Heftruck: signalisatie PBM	Nederlands	Herken alle PBM's op de poster?	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 1: Heftruck: signalisatie redding en evacuatie	Nederlands	Vervolledig een poster door de verschillende borden gerelateerd aan eerste hulp en evacuatie te herkennen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 1: Heftruck: signalisatie verbod	Nederlands	Test je kennis van de verschillende verbodsborden	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 1: Heftruck: signalisatie waarschuwing	Nederlands	Vervolledig verschillende posters door de borden te herkennen, die gerelateerd zijn aan verschillende gevaren	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 1: Heftruck: wat ziet een chauffeur?	Nederlands	Ervaar een simulatie van hoe een heftruckchauffeur zijn omgeving waarneemt	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 2: Heftruck: soorten toestellen	Nederlands	Leer over de soorten heftrucks	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 2: Heftruck: onderdelen	Nederlands	Leer over de onderdelen van een heftruck	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 2: Heftruck: voorzetapparatuur	Nederlands	Leer over voorzetapparatuur	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: controle arbeidsmiddelen	Nederlands	Leer over de controle van arbeidsmiddelen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: basisbegrippen	Nederlands	Leer over de basisbegrippen bij de werking van een heftruck	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: tractiebatterij	Nederlands	Leer over tractiebatterijen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: stabiliteit	Nederlands	Leer over de stabiliteit van een heftruck	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: laaddiagram	Nederlands	Leer over het laaddiagram	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: Veiligheidsregels veilig handelen	Nederlands	Leer bij over de veiligheidsregels bij het besturen van een heftruck	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: Veiligheidsregels rijden algemeen	Nederlands	Leer bij over de veiligheidsregels bij het besturen van een heftruck	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: Veiligheidsregels voor- en achteruit rijden	Nederlands	Leer bij over de veiligheidsregels bij het besturen van een heftruck wanneer je voor- of achteruit rijdt	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: Veiligheidsregel last vervoeren en stapelen	Nederlands	Leer hoe je een last moet vervoeren en kan stapelen met een heftruck	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: Veiligheidsregels op hoogte	Nederlands	Leer veilig werken op hoogte met een heftruck	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: Openbare weg	Nederlands	Leer over werken met een heftruck op de openbare weg	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: Parkeren	Nederlands	Leer over parkeren met een heftruck	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Intern verkeer - niveau 3: Heftruck: laden en lossen van een vrachtwagen	Nederlands	Leer over het laden en lossen van een vrachtwagen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Psychosociaal: Omgaan met agressie	Nederlands	Richtlijnen voor situaties met agressieve klanten of patiënten	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Psychosociaal: Omgaan met fysieke agressie	Nederlands	Richtlijnen voor situaties met agressieve klanten of patiënten	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Psychosociaal: Burn-out: wat is een burn-out?	Nederlands	Leer over een burn-out, de symptomen, ...	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Psychosociaal: Burn-out: hoe ga je om met een burn-out?	Nederlands	Leer omgaan met een burn-out	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Psychosociaal: Burn-out: hoe voorkom je een burn-out?	Nederlands	Wat kan je doen om een burn-out te voorkomen?	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Hygiëne: Handhygiëne: alcohol gel	Nederlands	Richtlijnen over hygiëne in een omgeving met patiënten	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Hygiëne: Handhygiëne: water en zeep	Nederlands	Richtlijnen over hygiëne in een omgeving met patiënten	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla
Play It	Play It	Hygiëne: Corona richtlijnen	Nederlands	Herkennen van symptomen en stappen ondernemen	Ja, zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://www.pla

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
One Bonsai	Fire training	/	Nederlands	Trainen van de te volgen procedure wanneer er brand uitbreekt	NVT	VR-bril		Niet beschikbaar	App	https://onebonsai.be/
One Bonsai	First Aid Training	/	Nederlands	Oefen de procedures om om te gaan met brandwonden, hoofdwonden, schaafwonden, ontwrichting, amputatie, ...	NVT	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://onebonsai.be/
One Bonsai	Warehouse360	/	Nederlands	Je loopt rond in het logistieke testcentrum Fabriek Logistiek en krijgt inzicht in de opbouw en werking van een magazijn: welke soorten gangen, stellingen en (interne) transportmiddelen zijn er? Welke veiligheidspictogrammen zijn belangrijk? Welke toestellen zijn er mogelijk te gebruiken?"	NVT	VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	
GWPro	GWPro	Elektrische veiligheid	Nederlands	In de VR-simulator leer je hoe je je voorbereidt op het werk aan een schakelinrichting, de benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen aantrekt, de werkvergunning controleert, het gereedschap klaarzet, de apparatuur voorbereidt, de cel van de schakelinrichting loskoppelt en verwijdert.	NVT	VR-bril	Elektriciteit - mecht-2/	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Werken op hoogte	Nederlands	Voorbereiding op werken op hoogte (verzamelen van tools, klim naar boven met de juiste zekering, stop het onveilige gedrag van anderen)	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Brandveiligheid (werkplaats)	Nederlands	Leer wat je moet doen wanneer er brand uitbreekt in een werkplaats	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Brandveiligheid (kantoor)	Nederlands	Leer wat je moet doen wanneer er brand uitbreekt in een kantoor	NVT	VR-bril		https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Lockout tagout (LOTO)	Nederlands	In de VR-simulator leert u hoe u elektrische en hydraulische gevaarlijke energie in de betreffende apparatuur fysiek kunt isoleren met behulp van de LOTO-hulpmiddelen, namelijk: het installeren van een blokkering op het systeem, vervolgens een slot met een individuele sleutel voor de gebruiker en het installeren van een tag met een handtekening, datum en een aanduiding van de werkzaamheden die worden uitgevoerd.	NVT	VR-bril	Elektriciteit - mecht-2/	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Werken in kleine ruimtes	Nederlands	Tijdens de VR-training voor besloten ruimtes wordt de voorbereiding op het betreden van een vergunningsplichtige besloten ruimte nagespeeld, leer je welke waarschuwborden je moet gebruiken, hoe je een atmosferische test uitvoert voordat je een besloten ruimte betreedt en hoe je met je collega's samenwerkt om het werk veiliger te maken.	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Werken in hoge temperaturen	Nederlands	Training over het werken in een brandgevaarlijke omgeving	NVT	VR-bril		https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Laden van lasten	Nederlands	Verplaats de lading met de juiste hijsmiddelen en veilige maatregelen.	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Onderhoudsveiligheid (pijpleidingen)	Nederlands	Leer over het werken met pijpleidingen	NVT	VR-bril		https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Ondergronds werken	Nederlands	Identificeer de gevaren rond een tunnel en zorg dat je veilig kunt werken.	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Vrachtwagen voorbereiding	Nederlands	Leer hoe je een vrachtwagen met lading veilig moet voorbereiden voor vertrek	NVT	VR-bril	Logistiek	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
GWPro	GWPro	Verkeersongeval met gevaarlijke lading	Nederlands	In de VR Simulator kom je terecht in de situatie van een verkeersongeval met je vrachtwagen en een andere auto. Je leert hoe je je in een situatie moet gedragen, hoe je risico's moet inschatten, de apparatuur moet controleren en met je coördinator en andere chauffeurs moet communiceren.	NVT	VR-bril		https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Workplace safety	Nederlands	Evalueer verschillende werkplaatsen op geschiktheid en overeenstemming met de regels	NVT	VR-bril		https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Stellingbouw	Nederlands	Leer over de opbouw van stellingen.	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
GWPro	GWPro	Boogflits (arc flash)	Nederlands	Leer over de gevaren, het identificeren en voorkomen van elektrische ontploffingen	NVT	VR-bril	Elektriciteit - med	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	https://gwpro.io
Supportsquare	VR Systeembekisting	/	Nederlands	Met dit project leren leerlingen uit de tweede en derde graad bouwopleidingen, maar ook uit het deeltijds en buitengewoon onderwijs bekistingstechnieken virtueel aan vooraleer er fysiek mee aan de slag te gaan.	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	
Supportsquare	VR Bouwknopen	/	Nederlands	Leerlingen kunnen virtueel stap per stap bouwknopen opbouwen en manipuleren	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	
Supportsquare	Vriool	/	Nederlands	Via virtual reality een huisrioleringsnet simuleren waarbij leerlingen een huisrioleringsnet virtueel kunnen aanleggen inclusief controleputten, opvangtoestellen, aansluitingen	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/bouw-hout-2/	App	
Supportsquare	SAVR	/	Nederlands	Zoek de gevaren op een bouwwerf	NVT	VR-bril	Bouw		App	
World of tanks	1941 Battle Reenactment - 360°	/	Engels	Bekijk een reconstructie van een veldslag tussen Duitsland en de Sovjet-Unie in 1941. Dompel jezelf onder in de Tweede Wereldoorlog. Je ziet Duitse tanks van het type Pz.Kpfw. III en de StuG III self-propelled-gun. Langs de kant van de Sovjet-Unie zie je de T-34-76 en BT-7.	NVT	VR-bril	Geschiedenis	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.youtube.com/watch?v=Ug3333333333
WDR	Inside Auschwitz - 360°	/	Engels	Ervaar het leven in Auschwitz in 360° aan de hand van reconstructies en getuigenissen van drie overlevenden.	NVT	VR-bril	Geschiedenis	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.youtube.com/watch?v=Ug3333333333
BBC	Acropolis - 360°	/	Engels	Ontdek de Acropolis in 360°	NVT	VR-bril	Geschiedenis	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.youtube.com/watch?v=Ug3333333333
The Tank Museum Bovington	Inside the first tanks - 360°	/	Engels	Leer over het gebruik van de eerste tanks tijdens een oorlog.	NVT	VR-bril	Geschiedenis	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.youtube.com/watch?v=Ug3333333333
Kasteel van Gaasbeek	Het Kasteel van Gaasbeek - 360° tour	/	Nederlands	Ga op ontdekking in het Kasteel van Gaasbeek	NVT	VR-bril	Geschiedenis	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://my.mattel.com/en-us/360tour
National Geographic	Battle of Waterloo - 360°	/	Engels	Leer over de Slag bij Waterloo in 360°	NVT	VR-bril	Geschiedenis	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.youtube.com/watch?v=Ug3333333333
AirPano	AirPano	/	Engels	Ga op ontdekking in de bibliotheek van AirPano	NVT	VR-bril	Geschiedenis	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.airpano.com/
Seymour & Lerhn	VR Earthquake	/	Engels	Ervaar een aardbeving tot 9.9 op de Schaal van Richter	NVT	VR-bril	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.youtube.com/watch?v=Ug3333333333
Perlan Museum	Flying over Iceland Volcano - 360°	/	Engels	Ervaar de uitbarsting van de Fagradalsfjall vulkaan in Geldingadalur, Island.	NVT	VR-bril	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.youtube.com/watch?v=Ug3333333333
National Geographic	Inside Chichen Itza - 360°	/	Engels	Bekijk de Mayastad Chichen Itza in 360°	NVT	VR-bril	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.youtube.com/watch?v=Ug3333333333
Vlaamse Stichting Verkeerskunde	Dode hoek - 360°	/	Nederlands	Leer over dode hoeken in het verkeer, gemaakt door Vlaamse Stichting Verkeerskunde	NVT	VR-bril	PAV	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.youtube.com/watch?v=Ug3333333333

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Els Tanghe (UA)	Huishoudelijke taken en veiligheidsrisico's - 360°	/	Nederlands	Vier uur per week komt een huishoudhulp ondersteuning bieden bij Christiaan Verstegen (*1944). De vaste medewerker is deze week afwezig door ziekte en de leerlingen vervangen deze collega. Na de inleidende informatie volgt een voorbereidende opdracht om voorkennis op te roepen. Daarna bezoeken de leerlingen het huis van Christiaan door middel van een 360°-tour. Op basis van hun observaties voeren de leerlingen één of meerdere opdrachten uit. Extra lesbundels en fiches via KlasCement: https://www.klascement.net/downloadbaar-lesmateriaal/178879/360tour-huishoudelijke-taken-en-veiligheidsrisicos/?previous	NVT	VR-bril	Personenzorg	https://www.klascement.net/downloadbaar-lesmateriaal/178879/360tour-huishoudelijke-taken-en-veiligheidsrisicos/?previous	Web XR Link - 360° video	https://www.klascement.net/downloadbaar-lesmateriaal/178879/360tour-huishoudelijke-taken-en-veiligheidsrisicos/?previous
Els Tanghe (UA)	Veiligheid en preventie oudere zorgvrager - 360°	/	Nederlands	Hilda Smets (*1936) [1] is weduwe en woont thuis, maar ... is dat wel verstandig? Door middel van observatie van (de inrichting van) haar woning en het verzamelen van informatie over Hilda maakt de leerling/cursist/student een inschatting. Die inschatting is te koppelen aan leerinhouden omtrent preventie en veiligheid (in het kader van thuiszorg), personen met dementie ... Handleiding leerkracht op KlasCement: https://www.klascement.net/oefeningen/169067/preventie-en-veiligheid-oudere-zorgvrager-360tour/?previous	NVT	VR-bril	Personenzorg	https://www.klascement.net/oefeningen/169067/preventie-en-veiligheid-oudere-zorgvrager-360tour/?previous	Web XR Link - 360° video	https://www.klascement.net/oefeningen/169067/preventie-en-veiligheid-oudere-zorgvrager-360tour/?previous
PXL Hogeschool	Parkeren en uitladen - 360°	/	Nederlands	Deze video kadert in een module van PXL Hogeschool over veilig werken met een kettingzaag. In deze video leer je hoe je een voertuig veilig parkeert en materiaal moet uitladen. De leerpaden vinden jullie terug via de volgende link: https://rise.articulate.com/share/do0wgtQyR2Ky8qwx10rQwvQk0-GfUYS#/lessons/8WWMQbSqPqiXOznQdPZbJ569XU34zywve	NVT	VR-bril	Land- en tuinbouw	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.thir
PXL Hogeschool	Hout stapelen - 360°	/	Nederlands	Deze video kadert in een module van PXL Hogeschool over veilig werken met een kettingzaag. In deze video leer je hoe je hout moet stapelen. De leerpaden vinden jullie terug via de volgende link: https://rise.articulate.com/share/do0wgtQyR2Ky8qwx10rQwvQk0-GfUYS#/lessons/8WWMQbSqPqiXOznQdPZbJ569XU34zywve	NVT	VR-bril	Land- en tuinbouw	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.thir
PXL Hogeschool	Opruimen werkplek - 360°	/	Nederlands	Deze video kadert in een module van PXL Hogeschool over veilig werken met een kettingzaag. In deze video leer je hoe je de werkplek opruimt. De leerpaden vinden jullie terug via de volgende link: https://rise.articulate.com/share/do0wgtQyR2Ky8qwx10rQwvQk0-GfUYS#/lessons/8WWMQbSqPqiXOznQdPZbJ569XU34zywve	NVT	VR-bril	Land- en tuinbouw	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.thir
PXL Hogeschool	Tractor - controle binnen - 360°	/	Nederlands	Deze video kadert in een module van PXL Hogeschool over veilig rijden met een tractor. In deze video leer je over de technische controle aan de binnenkant van een tractor. De leerpaden vinden jullie terug via de volgende link: https://rise.articulate.com/share/mZqsE-647BKfv294ziNFHXOnthsR3k8j#/lessons/C_wzoNMMu1_nUyIrlzkRPeOODgumcINUv-	NVT	VR-bril	Land- en tuinbouw	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.thir

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
PXL Hogeschool	Tractor - controle buiten-360°	/	Nederlands	Deze video kadert in een module van PXL Hogeschool over veilig rijden met een tractor. In deze video leer je over de technische controle aan de binnenkant van een tractor. De leerpaden vinden jullie terug via de volgende link: https://rise.articulate.com/share/mZqsE-647BKfv294ziNfHXOnthsR3k8j#/lessons/C_wzoNMu1_nUyIrkRPeOODgumcINUv-	NVT	VR-bril	Land- en tuinbouw	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.thir
PXL Hogeschool	Tractor - dode hoek - 360°	/	Nederlands	Deze video kadert in een module van PXL Hogeschool over veilig rijden met een tractor. In deze video leer je over dode hoeken in het verkeer. De leerpaden vinden jullie terug via de volgende link: https://rise.articulate.com/share/mZqsE-647BKfv294ziNfHXOnthsR3k8j#/lessons/C_wzoNMu1_nUyIrkRPeOODgumcINUv-	NVT	VR-bril	Land- en tuinbouw	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.thir
PXL Hogeschool	Tractor - openbare weg - 360°	/	Nederlands	Deze video kadert in een module van PXL Hogeschool over veilig rijden met een tractor. In deze video leer je over rijden op de openbare weg. De leerpaden vinden jullie terug via de volgende link: https://rise.articulate.com/share/mZqsE-647BKfv294ziNfHXOnthsR3k8j#/lessons/C_wzoNMu1_nUyIrkRPeOODgumcINUv-	NVT	VR-bril	Land- en tuinbouw	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.thir
PXL Hogeschool	In vitro teelt van planten - 360°	/	Nederlands	Deze video kadert in een module van PXL Hogeschool over in vitro teelt van planten. In deze video leer je over de verschillende stappen in het productieproces. De leerpaden vinden jullie terug via de volgende link: https://rise.articulate.com/share/ohq0XOOlp1Dx5rC9zIYRjvOHeWKh0VU_#/lessons/IDxU0tD5DUGZJHFTI7MZFwxxw6UPezZh	NVT	VR-bril	Land- en tuinbouw	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.thir
Are You Waterproof	Stormvloedkering - 360°	/	Nederlands	Om Nieuwpoort en haar omgeving te beschermen bouwt het agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust een stormvloedkering op de monding van de IJzer. Deze stormvloedkering zal ons beschermen tegen zware stormen en tegen de zeespiegelstijging.	NVT	VR-bril	Zeevaart	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.you
Are You Waterproof	Beloodsing - 360°	/	Nederlands	Vlaanderen is één van de drukste scheepvaartregio's ter wereld. Loodsen assisteren schepen bij het aanlopen en verlaten van de havens in Vlaanderen. De bemanning van Vloot zorgt ervoor dat de loodsen aan en van boord geraken van de te beloodsen schepen. Op zee maken ze hiervoor gebruik van de Wandelaar, een SWATH en een jol.	NVT	VR-bril	Zeevaart	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.you
Are You Waterproof	Binnenvaart - 360°	/	Nederlands	Het Europese vaarwegennet heeft zo'n 51.700 kilometer aan kanalen, rivieren en meren. Daarvan is ongeveer 20.000 kilometer geconcentreerd in Nederland, Frankrijk, Duitsland, België en Oostenrijk. Met het uitgebreide vaarwegennetwerk kun je met de binnenvaart heel veel bestemmingen in Europa bereiken.	NVT	VR-bril	Zeevaart	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.you
Are You Waterproof	Visserij - 360°	/	Nederlands	Onze vissers varen in weer en wind de klok rond op verschillende zeeën om ons dagelijks te voorzien van verse vis. Helaas zit er niet enkel vis in hun netten, ze halen ook heel wat zwerfvuil op. Al dit afval blijft aan boord en wordt aan wal verwerkt in het Fishing for Litter project.	NVT	VR-bril	Zeevaart	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.you

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Are You Waterproof	Vlaamse hydrografie - 360°	/	Nederlands	Voor iedereen die op zee gaat is een zeekaart iets vanzelfsprekends, maar er komt veel werk aan te pas om een gedetailleerde zeekaart te maken en up-to-date te houden. De Vlaamse Hydrografie verzamelt cijfers en data aan de hand van metingen op zee en op de Schelde. De metingen worden uitgevoerd aan boord van hydrografische vaartuigen die uitgerust zijn met de meest moderne hydrografische apparatuur.	NVT	VR-bril	Zeevaart	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.youarewaterproof.be/
Are You Waterproof	Kabelinstallatieschip - Isaac Newton - 360°	/	Nederlands	Kabelinstallatieschepen verbinden offshore structuren op zee en brengen door de installatie van onderzeese kabels energie aan land. De installatieschepen beschikken over een of meerdere draaitafels, waardoor ze extra lange kabels onafgebroken kunnen laden en installeren.	NVT	VR-bril	Zeevaart	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360° video	https://www.youarewaterproof.be/
Baroque Software	Sketch Up VR	/	Engels	Laad tekeningen in van SketchUp en bekijk ze in VR	NVT	VR-bril	STEM	Niet beschikbaar	App	
Open Brush	Open Brush	/	Engels	Maak 3D schilderijen in Virtual Reality.	NVT	VR-bril	Kunst	Niet beschikbaar	App	
VirtualSpeech	VirtualSpeech		Engels, Frans, Duits, Spaans. (Nederlands beschikbaar rond maart-april)	Virtual Speech geeft je de mogelijkheid om te oefenen met spreken in 2 modi: een presentatie geven of een 1-op-1 gesprek. Oefen met het geven van een presentatie/spreekbeurt voor een virtueel publiek. Je hebt de mogelijkheid om dit zo realistisch mogelijk te maken. Bijvoorbeeld door het toevoegen van afleidingen (zoals hoestbuien, ringende telefoons, ...), de mogelijkheid om live vragen te ontvangen vanuit het publiek op basis van AI. Je zal tijdens en na je presentatie feedback krijgen over verschillende parameters (oogcontact maken, spreek snelheid, spreekvolume, stopwoorden, ...) Daarnaast kan je ook 1-op-1 gesprekken oefenen over allerlei onderwerpen (gepest worden, solliciteren, verkoopstechnieken, iemand overtuigen, maar ook een onderwerp naar keuze). Je voert het gesprek met een avatar die gestuurd wordt door ChatGPT en die zijn antwoorden zal afstemmen op wat jij zegt. Nadien krijg je feedback over het gesprek. De presentatiemodus is enkel beschikbaar in het Engels. Je kan dit ook proberen in het Nederlands maar de feedback op een aantal parameters zal minder accuraat zijn en je zal geen vragen kunnen krijgen vanuit het publiek. Een 1-op-1 gesprek kan in het Engels, Frans, Duits of Spaans.	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Talen / softskills /	Niet beschikbaar	App	https://virtualspeech.com/
UHasselt	VR Physics Learning	Atoommodel	Nederlands	In deze module worden atoommodellen gevisualiseerd. De gebruiker kan parameters selecteren en het resultaat wordt visueel getoond. Het getoonde atoommodel is accuraat, toont het gedrag van straling en de nuclidenkaart kan worden geraadpleegd.	NVT	VR-bril	Chemie / fysica	https://rtc-antwerpen.be/	App	
UHasselt	VR Physics Learning	CT-scan	Nederlands	Deze module laat toe om de stralingsinput en -output te checken voor een CT-scanner.	NVT	VR-bril	Chemie / fysica	https://rtc-antwerpen.be/	App	
UHasselt	VR Physics Learning	Bestralingsbescherming	Nederlands	Deze module visualiseert de bestralingsbescherming van verschillende materialen.	NVT	VR-bril	Chemie / fysica	https://rtc-antwerpen.be/	App	
	Dubai - 360°	/	Engels	Ontdek Dubai in 360° via een interactieve kaart.	NVT	VR-bril	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	App	https://www.dubai360.com/
	Skymap	/	Engels	App om te leren over sterren, sterrenbeelden, planeten....	NVT	iPad	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	App	
	Stellarium	/	Engels	Applicatie om te leren over het sterrenstelsel, planeten. Je kan onder andere sterren, planeten, satellieten live tracken door de iPad naar de lucht te richten	NVT	iPad	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	App	
	Beton	/	Nederlands	App van Buildwise die je helpt met het identificeren van het juiste beton voor het type klus	NVT	iPad	Bouw	Niet beschikbaar	App	
	Big Bang AR	/	Engels	Applicatie van CERN waar je leert over het heelal, sterren en het universum in AR	NVT	iPad	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	App	
	GeoGebra 3D	/	Engels	Plot functies, puntenwolken en geometrie.	NVT	iPad	Wiskunde	Niet beschikbaar	App	
	Google Earth	/	Engels	Google Earth	NVT	iPad	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	App	

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
	NASA	/	Engels	Leer over de ruimte	NVT	iPad	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	App	
	WWF Forest	/	Engels	In deze augmented reality ervaring kan je leren over het regenwoud.	NVT	iPad	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	App	
	WWF Free Rivers	/	Engels	In deze augmented reality ervaring kan je leren over de getijden en effecten van natuurverschijnselen (bijv. overstroming) op de omgeving.	NVT	iPad	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	App	
	Wees Wegwijs Bordentrainer	/	Nederlands	Leer over het verkeer	NVT	iPad	PAV	Niet beschikbaar	App	
	HoloLab AR	/	Engels	Breng wetenschap tot leven. Bekijk verschillende structuren/modellen in AR. Er zijn verschillende thema's: ecologie, aerodynamica, ruimte, elektriciteit en magnetisme, alternatieve energie en klimaat.	NVT	iPad	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	
	Bridge Builder AR	/	Engels	Maak een brug in AR en voer allerlei testen uit om de limieten van de brug te testen.	NVT	iPad	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	
	TimePod Adventures	/	Engels	Reis door tijd en ruimte in AR en los problemen op.	NVT	iPad	Engels	Niet beschikbaar	App	
	Google Arts and Culture	/	Engels	Bekijk kunstwerken van dichtbij, ga op een virtuele tour door musea, AR kunst herkenning, ...	NVT	iPad		Niet beschikbaar	App	
	The History of Everything	/	Engels	Interactieve tijdslijn van de geschiedenis	NVT	iPad	Geschiedenis	Niet beschikbaar	App	
	Apollo's Moon Shot AR	/	Engels	Herbeleef de eerste reis naar de ruimte in AR.	NVT	iPad	Aardrijkskunde	Niet beschikbaar	App	
	BLUM	/	Engels	App rond assemblage bij meubelbeslag	NVT	iPad	Hout	Niet beschikbaar	App	
	Hostilia	/	Engels	App rond agressie in de zorg	NVT	iPad	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	
Soulmade / ACTA	Kennismaking met procesinstallatie	/	Nederlands	Maak kennis met procesinstallaties via een virtuele rondleiding bij ACTA. Bij deze app hoort een lesbundel. Deze kan je hier aanvragen: https://forms.gle/4uiNhKH1VB9hEPLc8	NVT	VR-bril	Chemie	https://rtc-antwerpen.be/handleidingen-chemie/	App	
Soulmade	D-Montage	/	Nederlands	Oefeningen gericht op de momentsleutel, circlips en demonteren/monteren van een lager.	NVT	VR-bril	Elektro-mechanica	https://rtc-antwerpen.be/handleidingen-elektromechanica/	App	
Soulmade	VR Welding	/	Nederlands	Leer de basis van lassen, met de nadruk op essentiële factoren zoals booglengte en voortloopsnelheid;	NVT	VR-bril	Elektro-mechanica	https://rtc-antwerpen.be/handleidingen-elektromechanica/	App	
	3D Scanner	/	Engels	Maak 3D scans	NVT	iPad		Niet beschikbaar	App	
	VOKA Pathology	/	Engels	Bekijk het menselijk lichaam in AR	Ja, hier kan je zelf een gratis account voor maken.	iPad	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	
	Thinglink	/	Engels	Maak en bekijk 360° ervaringen	NVT	iPad			App	https://www.thinglink.com/
Woodwize	Woodcraft VR	/	Nederlands	Virtueel leren werken met een paneelzaag en freesmachine (PBM, componenten, selecteren en wisselen van frees...)	NVT	VR-bril	Hout	Niet beschikbaar	App	https://www.woodwize.com/
Timelooper Inc.	Xplore Hiroshima	/	Engels	Leer over de atoombom in Hiroshima in AR.	NVT	iPad	Geschiedenis	Niet beschikbaar	App	
Timelooper Inc.	Xplore Pearl Harbor	/	Engels	Leer over Pearl Harbor in AR	NVT	iPad	Geschiedenis	Niet beschikbaar	App	
Timelooper Inc.	Xplore Grand Canyon National Park	/	Engels	Leer over de Grand Canyon in AR	NVT	iPad	Aardrijkskunde (w	Niet beschikbaar	App	
Timelooper Inc.	Xplore Petra	/	Engels	Leer over de stad Petra in Jordanië in AR	NVT	iPad	Aardrijkskunde (w	Niet beschikbaar	App	
Meynen Studio / Luca School of Arts / Wim Forceville	BabelAR	/	Nederlands, Frans, Engels, Arabisch, Duits, Spaans, ...	In deze collaboratieve AR-oefening, werken leerlingen samen om opdrachten op te lossen. Ze krijgen hints in meerdere talen (bijvoorbeeld Frans en Nederlands) en moeten samen tot de oplossing komen. De ene leerling neemt de Nederlandse hints op zich, de andere leerling de Franse hints.	NVT	iPad	Talen	Niet beschikbaar	App	
3D Bear	3D Bear	/	Engels	Maak je eigen AR-toepassingen. Stuur een mailtje (in het Engels) naar support@3dbear.fi om een gratis leraaraccount aan te vragen.	Als je een volledige licentie wil, kan je een mail sturen naar support@3dbear.fi	iPad	360° video	Niet beschikbaar	App	https://www.3dbear.fi/
Sukolsak Sakshuwong	MolAR	/	Engels	Bekijk eiwitten in AR	NVT	iPad	Chemie	Niet beschikbaar	App	

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Changefied	Virtual TechLab	/	Nederlands	Leer over de hardware van computers en alle verschillende onderdelen. Zet een computer volledig in elkaar.	NVT	VR-bril	ICT	Niet beschikbaar	App	https://www.char
Durrant Lab	Protein VR	/	Engels	Bekijk eiwitten in VR	NVT	VR-bril	Biologie	Niet beschikbaar	WebXR Link	https://durrantlab
Futuclass	Futuclass	Reactievergelijkingen	Nederlands	Schrijf je in via de link om toegang te krijgen tot het webplatform. Hier vind je instructies, lesbundels en kan je vooruitgang in de app volgen.	Eenmalig inloggen, schrijf je in via de link in kolom E.	VR-bril	Chemie	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://futuclass.
Futuclass	Futuclass	Zuurstof escape room	Nederlands	Schrijf je in via de link om toegang te krijgen tot het webplatform. Hier vind je instructies, lesbundels en kan je vooruitgang in de app volgen.	Eenmalig inloggen, schrijf je in via de link in kolom E.	VR-bril	Chemie	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://futuclass.
Futuclass	Futuclass	Zuren, basen en zout	Nederlands	Schrijf je in via de link om toegang te krijgen tot het webplatform. Hier vind je instructies, lesbundels en kan je vooruitgang in de app volgen.	Eenmalig inloggen, schrijf je in via de link in kolom E.	VR-bril	Chemie	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://futuclass.
Futuclass	Futuclass	Mol en molariteit	Nederlands	Schrijf je in via de link om toegang te krijgen tot het webplatform. Hier vind je instructies, lesbundels en kan je vooruitgang in de app volgen.	Eenmalig inloggen, schrijf je in via de link in kolom E.	VR-bril	Chemie	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://futuclass.
Futuclass	Futuclass	Chemische bindingen	Nederlands	Schrijf je in via de link om toegang te krijgen tot het webplatform. Hier vind je instructies, lesbundels en kan je vooruitgang in de app volgen.	Eenmalig inloggen, schrijf je in via de link in kolom E.	VR-bril	Chemie	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://futuclass.
Futuclass	Futuclass	Redoxreacties	Nederlands	Schrijf je in via de link om toegang te krijgen tot het webplatform. Hier vind je instructies, lesbundels en kan je vooruitgang in de app volgen.	Eenmalig inloggen, schrijf je in via de link in kolom E.	VR-bril	Chemie	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://futuclass.
Futuclass	Futuclass	Nucleaire reacties	Nederlands	Schrijf je in via de link om toegang te krijgen tot het webplatform. Hier vind je instructies, lesbundels en kan je vooruitgang in de app volgen.	Eenmalig inloggen, schrijf je in via de link in kolom E.	VR-bril	Chemie	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://futuclass.
Futuclass	Kitchen Assembly		Nederlands	Schrijf je in via de link om toegang te krijgen tot het webplatform. Hier vind je instructies, lesbundels en kan je vooruitgang in de app volgen.	Eenmalig inloggen, schrijf je in via de link in kolom E.	VR-bril	Bouw / hout	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://futuclass.
Immersive Factory	Hazard spotting - chemical factory	Hazard spotting - chemical factory	Engels	Zoek de gevaarlijke situaties in een chemische fabriek	Eenmalig inloggen, zie info bovenaan dit document	VR-bril	Chemie	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://immersive
Immersive Factory	Hazard spotting - Warehouse	Hazard spotting - Warehouse	Engels	Zoek de gevaarlijke situaties in een magazijn	Eenmalig inloggen, zie info bovenaan dit document	VR-bril	Logistiek	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-logistiek/	App	https://immersive
Immersive Factory	Maitenance operation - Hydraulic LOTO	Maitenance operation - Hydraulic LOTO	Engels	Leer over veiligheid tijdens LOTO-procedures	Eenmalig inloggen, zie info bovenaan dit document	VR-bril	Elektriciteit - mech	ca/	App	https://immersive
Melscience	Melscience	/	Engels	Bibliotheek met wetenschappelijke modules (chemie, fysica). Bekijk de handleiding op onze website: https://rtc-antwerpen.be/handleidingen-chemie/ Overzicht van de modules: https://melscience.com/BE-en/vr/lessons/	Eenmalig inloggen. Bekijk de handleiding uit kolom E.	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Atoms in solids	Engels	Leer over atomen. Neem een kijkje bij grafiet en diamant.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Atoms in gases	Engels	Kijk binnenin een helium ballon om de samenstelling van heliumgas te bestuderen. Bekijk de invloed van temperatuur op atomen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Atom structure	Engels	Leer over de drie belangrijkste delen van een atoom: protonen, neutronen en elektronen	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Electron orbitals	Engels	Leer over het gedrag van elektronen in atomen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Isotopes	Engels	Verscheidende koolstofatomen bevatten 6 protonen maar andere hoeveelheden neutronen. Deze atomen noemen we isotopen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Orbital names	Engels	Leerlingen leren over de namen van elektronenstromen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Electron configuration	Engels	Leer over hoe elektronen toegevoegd worden aan een kern (nucleus)	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Melscience	Melscience	Atom size	Engels	Leer over de opbouw van atomen	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Ions	Engels	Zoom in op een Natriumchloride kristal en ontdek de atomen. Leerlingen leren over ionen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Oxygen atom	Engels	Leerlingen stellen zelf een zuurstofatoom samen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Carbon atom	Engels	Leerlingen stellen zelf een koolstofatoom samen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Carbon 14 isotope	Engels	Leerlingen stellen zelf een koolstof-14 atoom samen	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Sodium atom	Engels	Leerlingen stellen zelf een natrium atoom samen	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Nitrogen atom	Engels	Leerlingen stellen zelf een stikstof atoom samen	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Neon atom	Engels	Leerlingen stellen zelf een neon atoom samen	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Make your atom	Engels	Leerlingen kunnen zelf een atoom naar keuze samenstellen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Periodic table	Engels	Leer over de Tabel van Mendeljev.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Periodic table box	Engels	Leer over welke informatie je terugvindt over een element in de Tabel van Mendeljev.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Atomic mass	Engels	Leer hoe je de massa van atomen kan berekenen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Atom size trends	Engels	Leer welke factoren de massa van een atoom kunnen beïnvloeden.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Interactive periodic table	Engels	Ga zelf aan de slag met de Tabel van Mendeljev.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Molecules	Engels	Leer over verschillende materialen (water, suiker, ...) en de samenstelling van moleculen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Molecular representation	Engels	Leer hoe we moleculen weergeven.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Molecular formula	Engels	Leer over chemische formules.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Make methane molecule	Engels	Maak zelf een methaan molecule uit atomen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Make carbonic acid molecule	Engels	Maak zelf een koolzuur molecule.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Make dichloroethane molecule	Engels	Maak zelf een ethyleendichloride molecule.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Make a molecule	Engels	Leerlingen kunnen zelf een molecule naar keuze samenstellen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Melscience	Melscience	Structural isomerism	Engels	Leer over isomeren.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Cis-trans isomerism	Engels	Leer over cis-trans-isomerie.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Optical isomerism	Engels	Leer over optische isomeren.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Isomers or not	Engels	Leer over isomeren.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Optical isomerism	Engels	Ga zelf aan de slag met optische isomeren.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Build isomers	Engels	Stel zelf isomeren samen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Avogadro's Principle	Engels	Leer over de Wet van Avogadro	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Boyle's Law	Engels	Leer over de Wet van Boyle	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Charles Law	Engels	Leer over de Wet van Charles	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Dalton's Law	Engels	Leer over de Wet van Dalton	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Gay-Lussac's Law	Engels	Leer over de Wet van Gay-Lussac	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Electric charge	Engels	Leer over elektrische ladingen	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Electric force	Engels	Leer over elektrische kracht	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Electric field	Engels	Leer over elektrische velden	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Dipole	Engels	Leer over dipolen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Electric sandbox	Engels	Ga in dit interactieve lab zelf aan de slag met elektrische ladingen en krachten.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Heating of gas and solid	Engels	Leer over het verwarmen van gassen	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Temperature as kinetic energy	Engels	Leer over kinetische energie en temperatuur.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Thermal conductivity	Engels	Leer over warmtegeleiding.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Speed distribution vs Temperature	Engels	Ga in dit interactieve lab zelf aan de slag met temperaturen en observeer de snelheid van moleculen.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc
Melscience	Melscience	Speed distribution vs Molecular mass	Engels	Leer over de invloed van massa op snelheid.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerp.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscienc

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Melscience	Melscience	LAB Thermal conductivity	Engels	Leer hoe atomen reageren op veranderingen in temperatuur.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerpen.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscience.be/
Melscience	Melscience	Tin dendrite	Engels	Doe zelf een experiment met een chlooroplossing.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerpen.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscience.be/
Melscience	Melscience	Fire foam	Engels	Leer over schuim bij vuur.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Wetenschappen	https://rtc-antwerpen.be/handleiding-en-chemie/	App	https://melscience.be/
Supportsquare / Constructiv	Aanslaan van lasten	/	Nederlands	Leer over het aanslaan van lasten	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/handleiding-en-algemene-vakken/	App	
Supportsquare / Constructiv	Valgevaar	/	Nederlands	Leer over valgevaar	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/handleiding-en-algemene-vakken/	App	
Supportsquare / Constructiv	Brandgevaar	/	Nederlands	Leer over brandgevaar	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/handleiding-en-algemene-vakken/	App	
Supportsquare / Constructiv	Construction site from Hell	/	Nederlands	Evalueer de veiligheid op een werf	NVT	VR-bril	Bouw	https://rtc-antwerpen.be/handleiding-en-algemene-vakken/	App	
Supportsquare	Grootkeuken VR		Nederlands	Leer over hygiëne en veiligheid in de grootkeuken	NVT	VR-bril	Voeding	Niet beschikbaar	App	
CoSpaces	CoSpaces		Nederlands	Bouw je eigen virtuele wereld of ga op ontdekking in de wereld die door andere gebruikers gemaakt werd. Deze app is eerder gericht op basisonderwijs/eerste graad. Log in met een gratis lerarenaccount via de link: https://edu.cospaces.io/Auth/Signup	Maak een gratis account via de website. https://www.cospaces.io/	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	https://rtc-antwerpen.be/handleiding-en-algemene-vakken/	App	https://www.cospaces.io/
Supportsquare / ThInk E	VRluchting		Nederlands	Laat je leerlingen kennismaken met binnenluchtkwaliteit. Ga aan de slag rond thema's zoals CO2, virussen en fijn stof.	NVT	VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	
Holocaust Museum LA	Sobibor AR Exhibit		Engels	Bekijk een virtueel model van het vernietigingskamp Sobibor, gecreëerd door Thomas Blatt, een overlevende van de Holocaust. De app bevat verschillende interacties om meer te weten te komen over het kamp en de Holocaust.	NVT	iPad	Geschiedenis	Niet beschikbaar	App	https://apps.apple.com/us/app/sobibor-ar-exhibit/id1444444444
Dutch Rose Solutions	Brabant Remembers		Nederlands	Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn levens voor altijd ingrijpend veranderd. Brabant Remembers vertelt deze bijzondere, inspirerende, persoonlijke verhalen: groot of klein, over mobilisatie, verzet, collaboratie of bevrijding. Verhalen waarin een levensveranderende keuze centraal staat. In deze app zie je op tien locaties wat er in de Tweede Wereldoorlog gebeurde en word je zelf onderdeel van het verhaal. Beleef nu WOII en vraag jezelf af wat zou jij hebben gedaan. Daarnaast kun je meer dan vijfenzeventig verhalen bekijken, voor ieder jaar dat we in vrijheid leven één, die worden verteld door ooggetuigen of ambassadeurs. Samen geven ze een goed beeld van de impact van de Tweede Wereldoorlog op de samenleving.	NVT	iPad	Geschiedenis	Niet beschikbaar	App	https://apps.apple.com/nl/app/brabant-remembers/id1444444444
Kulturprojekte Berlin GmbH	Augmented Berlin		Engels	Beleef de geschiedenis van Berlijn in AR. Reis virtueel naar de Weimar Republiek, de Tweede Wereldoorlog, de val van de Berlijnse muur.	NVT	iPad	Geschiedenis	Niet beschikbaar	App	https://apps.apple.com/de/app/augmented-berlin/id1444444444
Smithsonian Institution	Doorways into open access		Engels	Reis in AR terug naar de Belle Epoque, de gouden periode tussen 1870 en 1914. Deze AR-beleving, brengt je naar een Parijse woonkamer in 1912 die gevuld is met voorwerpen uit de Smithsonian Open Access Collection.	NVT	iPad	Geschiedenis	Niet beschikbaar	App	https://apps.apple.com/us/app/doorways-into-open-access/id1444444444
South West Coast Path Association	The Climate Change Trail		Engels	Bekijk de impact van klimaatopwarming doorheen de tijd op de Slapton Ley kustlijn in AR en 360° beelden.	NVT	iPad	Aardrijkskunde (wetenschappen)	Niet beschikbaar	App	https://apps.apple.com/gb/app/the-climate-change-trail/id1444444444
Edmentum	Edmentum AR Biology		Engels	Doe wetenschappelijke experimenten in AR (bijv. dissectie van een kikker, de houdbaarheid van gist in verschillende omstandigheden, bestudeer insecten, ...)	NVT	iPad	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	https://apps.apple.com/us/app/edmentum-ar-biology/id1444444444
Vectorworks	Vectorworks Nomad		Nederlands	Bekijk uw 3D-modellen van Vectorworks op een iPad. Je hebt ook de mogelijkheid om zaken in AR te bekijken.	NVT	iPad	STEM	Niet beschikbaar	App	https://apps.apple.com/nl/app/vectorworks-nomad/id1444444444
The simulation crew / Virtual Skillslab	Kassatrainer		Nederlands	In de virtuele winkel gaan leerlingen klanten helpen aan de kassa. In uiteenlopende situaties oefent de leerling het werken met systemen, het uitvoeren van procedures, het volgen van veiligheidsvoorschriften én natuurlijk het klantcontact.	NVT	iPad	Economie/logistiek	https://virtuallskillslab.nl/download/	App	https://virtuallskillslab.nl/download/

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
The simulation crew / Virtual Skillslab	Warehouse Game		Nederlands	Leerlingen gaan zelf aan de slag in een interactief 3D distributiecentrum. Ze kunnen rondlopen en rondrijden. Er zijn diverse interne transportmiddelen, een werkend Warehouse Management Systeem (WMS) en een groot aantal realistische producten. Eerst kiest de leerling in het WMS de taak. Vervolgens selecteert de speler het juiste transportmiddel. Dan gaat de leerling op weg om ontvangen goederen te registreren, pallets naar de bulklocatie te brengen, picklocaties aan te vullen, orders te verzamelen of vrachtwagens in te laden. Op een geïntegreerde manier oefent de leerling het uitvoeren van procedures, het omgaan met systemen, efficiënt werken en het reageren op onverwachte situaties. Net als in de praktijk!	NVT	iPad	Logistiek	https://virtuallskillslab.nl/download/s/	App	https://virtuallskill
The simulation crew / Virtual Skillslab	Hospitality Game		Nederlands	Hoe werkt gastvrijheid? Merk eerst de klanten op. Zorg dat ze zich gezien voelen. Begroet de klanten. Begin een praatje. Loop even met ze mee. Stel de juiste vragen. Luister goed, en vat samen wat je hoort. Neem netjes afscheid. Simpel? Niet altijd. Gastvrijheid vraagt oefening. En oefenen is precies wat je in de Hospitality Game kunt doen!	NVT	iPad	Economie/logistiek	https://virtuallskillslab.nl/download/s/	App	https://virtuallskill
Changefied	Virtual Techlab Companion		Nederlands	Deze app hoort bij de Virtual Techlab app op de VR-brillen. Met de companion App op de iPad kan je meekijken met de leerlingen in de brillen. Je kan instructies geven, hun vooruitgang volgen en leerlingen laten samenwerken. Opgelet: het is belangrijk dat de iPad en VR-brillen op hetzelfde wifi-netwerk verbonden zijn.	NVT	iPad	ICT	Niet beschikbaar	App	https://www.char
VR Lab	Bivak 44-45	/	Nederlands	Ervaar het level als soldaat in een ondergrondse bunker tijdens de 2e Wereldoorlog. Je moet je klaarmaken voor een veldslag. Je loopt door de bunker en moet je materiaal verzamelen (veldfles, geweer, granaten, helm, ...). Zo krijg je een goed beeld van het leven als soldaat in een bunker.	NVT	VR-bril	Geschiedenis	Niet beschikbaar	App	https://www.vr-la
VR Lab	Virtual Life Support	/	Nederlands	Virtuele oefening rond reanimeren. Oefen reanimatie in een realistische setting, al dan niet met afleidingen die het nog echter maken.	NVT	VR-bril	Overkoepelend	https://virtuallifesupport.eu/manual/	App	https://virtuallifes
The simulation crew / Virtual Skillslab	Vitaal bedreigde patiënt	/	Nederlands	Een unieke en realistische manier om te oefenen in hoe te handelen in kritieke situaties in een ziekenhuis. Controleer de vitale waarden. Zodra duidelijk wordt dat actie geboden is, schakel je hulp in. Oefen met de ABCDE methode om de patient te redden. Ondertussen communiceer je met patient en met collega's waarbij je ook RSVP (of SBAR) toepast.	Eenmalig inloggen, zie info bovenaan dit document	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://thesimula
Serious XR	Heftruck inspectie	/	Nederlands	Beoordeel of een heftruck geschikt is om veilig mee te rijden.	NVT	VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://serious-xr
Serious XR	Order picking	/	Engels	Leer de juiste procedure volgen tijdens het orderpicken.	NVT	VR-bril	Logistiek	Niet beschikbaar	App	https://serious-xr
VR Bieb	Warp VR	BHV	Nederlands	In dit scenario krijg je te maken met een brandmelding in een appartement. Wat doe je wanneer je denkt dat er nog iemand in het appartement is?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Lable Care in de praktijk	Nederlands	De speler gaat samen met een stagiaire op bezoek bij meneer Pronk. Hij is nieuw op de afdeling. Ze zijn te laat met het helpen opstaan van meneer en dus is hij gefrustreerd. Hoe handelt de speler aan de hand van wat LableCare faciliteert, zoals bijvoorbeeld meer persoonsgerichte zorg? Wat zijn goede dingen om daarin te doen en wat pakt minder handig uit om meneer Pronk weer wat op te vrolijkken? En welke informatie wil de speler uit LableCare weten om zo goed haar werk te kunnen doen? En hoe gaat de speler om met een tijdrovende vraag van meneer? Gaat zij daar direct in mee of is ze over te halen? Vervolgens komt er een familielid langs die het niet eens is met de gang van zaken. Gaat de speler in discussie of probeert ze nieuwe mogelijkheden te ontdekken? Tot slot is het aan de speler om goed op te letten op wat er niet volgens de nieuwe mogelijkheden van LableCare is gegaan als ze een andere collega aan het werk ziet.	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
VR Bieb	Warp VR	Werken met een besmettelijke luchtweginfectie (verpleegafdeling)	Nederlands	De speler gaat samen met een collega aan het werk op een verpleegafdeling waar nu al de tweede persoon positief getest is op een besmettelijke luchtweginfectie. Het is een nieuwe situatie voor deze collega en samen dienen ze de juiste stappen te zetten zodat er niet nog meer mensen besmet raken. Zo zullen ze eerst moeten cohorteren en andere de beschermende maatregelen nemen voordat ze naar de meneer kunnen met de klachten. Eenmaal bij deze meneer aangekomen en de nodige vragen te hebben gesteld, gaat hij ineens hard achteruit. Wie kan de speler oproepen? Welke stappen moeten genomen worden? En wat doet ze wanneer er ook nog eens een verontrust familielid op het raam staat te bonken?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Werken met een besmettelijke luchtweginfectie (thuiszorg)	Nederlands	De speler gaat samen met een stagiaire op pad om hun dagelijkse ronde te doen als thuiszorgmedewerkers. Er heerst al een tijdje een besmettelijke luchtweginfectie en bij binnenkomst merken ze dat ook deze mevrouw waarschijnlijk besmet is. Ze zullen in de juiste volgorde de juiste stappen moeten zetten. Wanneer en hoe trekken ze hun beschermende kleding aan? Wat kunnen ze nog aan verzorging doen nu er deze verdenking is en wie moet er ingeschakeld worden? Kan mevrouw bijvoorbeeld nog onder de douche? Tot slot is wordt de speler gevraagd naar haar observatievermogen en haar inschatting; verwacht ze dat deze mevrouw thuis kan blijven of uiteindelijk opgenomen dient te worden? En waarom?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Werkbegeleiding: feedback en -forward	Nederlands	In dit scenario zit de speler tegenover Celina, eerstejaars stagiaire van de MBO-V. De speler heeft de taak om haar op een constructieve manier van feedback en feedforward te voorzien. Er is een voorval geweest waar de speler naar dient te refereren, terwijl er gelet moet worden op hoe Celina erbij zit. Stagiaires zijn tenslotte net mensen en ook zij reageren niet altijd positief op de bevindingen. Wat doet de speler bij weerstand? Is de speler in staat de non-verbale communicatie van Celina op te merken en daar wat mee te doen?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Slikproblematiek	Nederlands	De speler gaat op pad met een nieuwe collega die nog nooit eerder te maken heeft gehad met slikproblematiek. Samen komen ze bij een bedlegerige mevrouw die toe is aan haar middagmaaltijd. Welke maatregelen kan de speler allemaal nemen zodat er zo min mogelijk kans is op verslikken of stikken? En welke maaltijd past qua consistentie bij het advies van de logopedist? Mevrouw zal zich uiteindelijk helaas toch flink verslikken ook al is er alles aan gedaan om het risico te verkleinen. De speler staat dan voor een aantal keuzes over wat ze moet doen en wat het vervolgtraject zou kunnen zijn.	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Houding- en bewegingsgerichte zorg	Nederlands	In dit scenario gaat de speler samen met Eelke naar meneer Jansma. Hij is 75 jaar oud en loopt achter een rollator. Het middageten heeft meneer net op en nu zal hij even naar bed willen. Waarmee helpt de speler deze meneer? Laat de speler hem zelf zijn ontbijt opruimen, ook al duurt dat wat langer? En wanneer gaat de speler in op de frustratie van de cliënt als hij vindt dat het hem niet lukt? De speler heeft als doel meneer Jansma zo goed mogelijk te verzorgen. Dat wil zeggen, de speler zal keuzes moeten maken waardoor meneer zo vitaal mogelijk blijft, zowel op korte, maar vooral op langere termijn. Hoe is meneer er drie maanden later aan toe?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
VR Bieb	Warp VR	Conflictantering met familie	Nederlands	De speler zit samen met een mevrouw op de dagbehandeling rustig een spelletje te spelen, wanneer er plots een boze meneer in de deuropening verschijnt. Hij is boos over de trui van zijn moeder die kwijt is en eist hier meer duidelijkheid over. Hoe gaat de speler om met deze plotselinge woede-uitbarsting? En eenmaal in gesprek met deze meneer, wat zou dan haar reactie zijn op bepaalde vragen? Welke dingen werken goed om te de-escaleren en welke opmerkingen kan ze beter vermijden? En welke vervolgstap kan ze zetten om het risico op dergelijke situaties te minimaliseren?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Complex gedrag	Nederlands	Samen met een collega is de speler bij mevrouw Janna van Santen. Zij heeft al enige tijd dementie en dus zullen ze daar hun zorg ook op aan moeten passen. In hoeverre zijn ze in staat om mevrouw zelf de controle en regie te laten behouden wat is daar het effect van? Wat kunnen ze het beste doen tijdens de ADL, de maaltijd en het geven van de medicatie? En wat is goed om te doen zodra mevrouw zegt dat ze haar kinderen nog van school moet halen? Tot slot staat de speler er natuurlijk niet alleen voor en is er de mogelijkheid om specialisten in te schakelen. Welke verwacht de speler nodig te hebben?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Triage	Nederlands	Er is een mevrouw gevallen in de woonkamer terwijl ze op weg was naar het ontbijt. Ze heeft bloed aan haar hoofd en zal geholpen moeten worden. Iedere rol (WZO/Helpende, VIG, VPK) heeft eigen taken en verantwoordelijkheden in deze situatie, dus kiest de speler voor vanuit welk perspectief het gespeeld zal worden. Zo krijgt de WZO'er/Helpende te maken met andere cliënten, de VIG met een verandering van symptomen en de VPK met het verzamelen van de juiste informatie. Hoe en wanneer wordt er gecommuniceerd met de andere zorgprofessionals? De SBAR en de daarbij horende stappen volgens triage-protocol worden gevolgd.	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Facilitaire medewerkers en infectiepreventie	Nederlands	De speler gaat samen met een gloednieuwe stagiaire de afdeling op. Op de afdeling is een isolatie kamer en ook een normale. De speler dient dus de juiste maatregelen te nemen wat betreft infectiepreventie zodat dit zo min mogelijk overgedragen kan worden. Welke stappen moeten eerst genomen worden? Welke volgorde moet aangehouden worden tijdens het schoonmaken. Welke middelen gebruik je wel en welke niet en wat is het gevaar daarvan?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Positieve gezondheid	Nederlands	In dit spel wordt de speler eerst (op wat overdreven wijze) aangesproken, niet volgens de ideeën van positieve gezondheid. Zo ervaart de speler hoe dat is. Daarna krijgt de speler de kans om het zelf wel via dit gedachtegoed te doen. Welke vragen kunnen gesteld worden om mevrouw wat positiever stemmen? Hoe erken je wel iemands emotie maar laat je mevrouw niet zwelgen in zelfmedelijden. Wat zijn de voordelen van deze positieve insteek? En wat verwacht de speler aan moeilijkheden om dit in te passen?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Een gesprek voeren over mogelijkheden	Nederlands	In dit spel krijgt de speler te maken met een collega die te laat is. Lukt het om met de mopperende collega in gesprek te blijven? Je reageert op haar en haar emoties. Ze ziet tal van problemen en hoe kun jij het gesprek zo vormen dat zij ook op langere termijn aan oplossingen kan denken. Hoe laat je je collega nadenken over de kring van invloed en haar eigen mogelijkheden? De invloed van de keuzes van de speler is niet alleen in dit spel, maar zeker ook in het echte leven, groot! Gedrag roept gedrag op!	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
VR Bieb	Warp VR	BHV 2 - Ontruimen	Nederlands	In dit scenario krijgt de speler te maken met een ontruiming nadat er brand is ontdekt in een appartement. Samen met je collega BHV'er is de speler verantwoordelijk voor de evacuatie van de gehele afdeling. Waar let je op? Wanneer is snelheid essentieel en wanneer is een stapje terug doen wenselijk? Hoe krijg je iedereen zo snel, maar vooral veilig mogelijk van de afdeling af? Als Verzorgende IG wil de speler waarschijnlijk graag helpen, maar dient zij als BHV'er vooral aan haar eigen veiligheid te denken. Makkelijker gezegd dan gedaan.	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Wet zorg en dwang	Nederlands	In dit scenario krijgt de speler te maken met een cliënt die zorg nodig heeft. Sommige zorg is vrijwillig, maar ook onvrijwillig. Wat doet de speler wanneer meneer de medicatie weigert? Schakelt ze de arts in of de dochter? Gaat ze het direct verdekt geven of forceren? Of probeert ze eerst alternatieven? En wie bepaalt eigenlijk wanneer de onvrijwillige zorg mag worden toegepast? Hoe wordt het stappenplan van de WZD in gang gezet en wat doet de WZD-functionaris in dat verhaal?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Gesprek met mantelzorger	Nederlands	In dit scenario gaat de speler samen met een stagiaire in gesprek met een ouder echtpaar. Meneer heeft de medische diagnose dementie en mevrouw zorgt veel voor hem. Kan mevrouw dat nog een beetje bolwerken of is ze overbelast? Welke informatie heeft de speler nodig om daar achter te komen? Door klinisch te redeneren en daarin de beslisboom van de V&VN te volgen, krijgt zij de juiste informatie boven tafel om realistische doelen te stellen en geschikte interventies in gang te zetten. Om dit vervolgens objectief te evalueren om te zien of deze interventies inderdaad effectief zijn gebleken en de overbelasting van de mantelzorger is afgenomen.	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	VRBeelding (mantelzorg en dementie)	Nederlands	Samen met Windesheim en Fontys maakt VRBieb een scenario genaamd VRBeelding. In dit scenario kan de partner en mantelzorger zien dat iemand met beginnende dementie nog veel levensplezier kan ervaren! En vervolgens ook wat je zou kan doen om dat plezier te stimuleren. Zo proberen we wat vooroordelen weg te halen. Want wat zou jij doen als jouw moeder altijd de familiedag organiseert, maar nu dus beginnende dementie heeft? En wat als jouw partner altijd met veel plezier naar de koorrepetitie is gegaan, maar nu twijfelt om te gaan omdat ze niet zeker weet of ze alle teksten nog wel onthoudt?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/r
VR Bieb	Warp VR	Contact & frustratie	Nederlands	In dit scenario gaat de speler met een collega naar Isa. Zij functioneert op het emotioneel ontwikkelingsniveau van een 4 jarige. Haar cognitieve niveau is hoger, ze is licht verstandelijk beperkt. De collega laat de speler de het meeste doen, dat is op zo'n eerste dag natuurlijk wel het leukst en het meest interessant. Hoe gaat de speler contact maken met Isa? En wat doet de speler wanneer Isa gefrustreerd raakt?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
VR Bieb	Warp VR	Het veelzijdige werk van de GHZ	Nederlands	In dit scenario zie je als vlieg op de muur 3 verschillende begeleidingsstijlen die je in de gehandicaptenzorg tegen kan komen. Zo zie je hoe de begeleider coachend te werk gaat bij iemand met een licht verstandelijke beperking, meer verzorgend bij iemand met een ernstig meervoudige beperking en nog weer anders met moeilijk verstaanbaar gedrag. Wat valt jou op aan hen, de ruimte en de begeleider?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
VR Bieb	Warp VR	Contactpersonen infectiepreventie	Nederlands	De speler gaat een ruimte binnen waar mevrouw Den Burg ligt met een BRMO-infectie. De speler dient dus de juiste maatregelen te nemen wat betreft infectiepreventie, zonder dat daarop gewezen wordt. Een collega komt helpen en zodoende is de ADL al snel klaar en moet eraan gedacht worden de PBM weer uit te doen. De speler gaat vervolgens door naar de volgende cliënt en de collega volgt al snel, maar heeft haar handschoenen nog aan. Zegt de speler daar wat van? En zo ja, wanneer dan en hoe? Hoe reageert ze vervolgens op een stevig weerwoord van deze collega? De feedback wordt gegeven volgens de 4G-methode, ziet de speler daar de meerwaarde van? Uiteindelijk zal blijken wat het lange termijneffect is van de keuzes die de speler heeft gemaakt. Waar heeft de speler naar aanleiding van dit scenario behoefte aan?	Ja, zie tabblad 'Info'	VR-bril	Personenzorg	Niet beschikbaar	App	https://vrbieb.nl/c
Thinglink	Thinlink	/	Nederlands	Binnen elke entiteit (scholengemeenschap/-groep) is 1 camera aanwezig. Met Thinglink kan je zelfgemaakte 360° foto's/video's bewerken en interactief maken. Je kan deze afspelen op de VR-bril door de shortcode in te geven. Contacteer Louise.paepe@rtc-antwerpen.be voor meer info.	We voorzien één account per instellingsnummer. Stuur een mailtje naar louise.paepe@rtc-antwerpen.be om jouw inloggegevens te ontvangen.	VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	WebXR Link	https://www.thing
Vivista Player	Vivista Player	/	Nederlands	Educam heeft 360° content ontwikkeld voor het studiedomein auto. Dit kan je via deze player bekijken.	Stuur een mailtje naar louise.paepe@rtc-antwerpen.be om je inloggegevens te ontvangen	VR-bril	Auto	Niet beschikbaar	App	
Appreciate	FACT	/	Nederlands, Engels, Frans, Spaans, Roemeens, Pools, Arabisch, Farsi Dari, Pashto, Somalisch, Oekraïens	Communiceren op de werkvloer wordt eenvoudiger met deze praktische tool. FACT vertaalt tussen Nederlands, Frans, Engels, Spaans, Roemeens, en kan ook ingezet worden om de taal van de werkplek onder de knie te krijgen. De gebruiker kiest zelf zijn brontaal en gewenste doeltaal. Per term krijg je het geschreven woord, de gesproken versie en een ondersteunend beeld. De woordenschatpakketten werden ontwikkeld in samenwerking met VDAB, Le Forem en de sectoren (Horeca Forma, Woodwise, Alimento, Constructiv, Boerenbond, MTech+, Rode Kruis Vlaanderen, Fedasil,)		iPad	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://apps.appt
Warp VR	Warp VR	Tractor	Nederlands	Een GPS gestuurde aanhangwagen wordt gekoppeld aan de tractor. Eerst wordt er uitleg gegeven daarna mag je het zelf doen!	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Land- en tuinbouw	Niet beschikbaar	App	
Warp VR	Warp VR	Brandveiligheid	Nederlands	Je gaat als tiener logeren en spelen bij een vriend. Maak de juiste brandveilige keuzes	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	
Warp VR	Warp VR	Reanimatie	Nederlands	Leer over reanimatie.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	
Warp VR	Warp VR	Ervaar laaggeletterdheid	Nederlands	Ervaar hoe het is om laaggeletterd te zijn. Niveau: Tussen 1F en 2F Leeftijd: 16 - 27 jaar Onderwerpen: Lezen, schrijven en rekenen	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	
Warp VR	Warp VR	Verkeersveiligheid	Nederlands	Speel dit scenario en ervaar hoe je moet omgaan met veiligheid in het verkeer.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	
Warp VR	Warp VR	Overval	Nederlands	Speel dit scenario en ervaar hoe je moet handelen als een overvaller je winkel binnenkomt.	Zie tabblad 'Info'	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	
GWPro	GWPro	EHBO	Nederlands	Leer over EHBO bij een ongeval op een werkplaats	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	
GWPro	GWPro	Persoonlijke beschermingsmiddelen	Nederlands	Leer over welke persoonlijke beschermingsmiddelen nodig zijn bij het uitvoeren van een aantal taken.	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	
Smoothsoft	Pizzeria	/	Nederlands	Leer verschillende pizza-recepten	nvt	VR-bril	Voeding / fastfood medewerker	Niet beschikbaar	App	https://www.yout
Smoothsoft	Mexicaans restaurant	/	Nederlands	Leer Mexicaanse gerechten bereiden	nvt	VR-bril	Voeding / fastfood medewerker	Niet beschikbaar	App	https://www.yout

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Smoothsoft	Salades	/	Nederlands	Leer salades maken in een fast-foodsetting.	nvt	VR-bril	Voeding / fastfood medewerker	Niet beschikbaar	App	https://www.youtube.com/watch?v=U3333333333
Belgian Presidency of the Council of the EU	België en de Europese Unie - 360°		Nederlands	Leer over de impact van de Europese Unie op ons dagelijks leven.	nvt	VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	WebXR Link	https://www.youtube.com/watch?v=U3333333333
Poolpio Immersive Content Studio	Tour of the European Parliament - Strasbourg		Engels	Volg een virtuele tour door het Europese Parlement in Straatsburg	nvt	VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	WebXR Link	https://www.youtube.com/watch?v=U3333333333
Aeres Tech Productions & Delaval	Melkrobot		Nederlands	Leer alles over de melkrobot van DeLaval	nvt	VR-bril	Land- en tuinbouw	Niet beschikbaar	WebXR Link	
				Leer de noodzakelijke vaardigheden inzake onderhoud van (zware) bedrijfsvoertuigen binnen de opleidingen onderhoudsmechanici, bandenmonteur of specialisatiejaar bedrijfsvoertuigen, zowel in het reguliere als buitengewoon onderwijs.	nvt	VR-bril	Auto	Niet beschikbaar	App	
Cybernetic Walrus	VR Bandenmonteur		Nederlands		nvt	VR-bril	Auto	Niet beschikbaar	App	
				Volgens de leerplandoelstellingen van elektrische installaties en installatietechnieken (derde graad secundair onderwijs) moeten leerlingen een laagspanningsnet kunnen veiligstellen volgens het principe van 'De vitale 5'. Het praktisch inoefenen van die competentie is echter onhaalbaar wegens veiligheid en kostprijs. Dit project zal daarom een Virtual Reality-toepassing ontwikkelen waarbij leerlingen de vaardigheden kunnen inoefenen om een laagspanningsnet op een correcte manier veilig te stellen. En dat op een veilige en onbeperkte manier.	nvt	VR-bril	Elektriciteit-mechanica	Niet beschikbaar	App	
Fluvius	Laagspanningsnet	/	Nederlands		nvt	VR-bril	Elektriciteit-mechanica	Niet beschikbaar	App	
				Deze VR-bedrijfstraining leert de stationstechniekers eigenlijk hoe een drukreducerend station (nodig om de overgang te maken van hoge druk gas transport naar lage druk voor distributie) veilig te stellen om een manipulatie uit te voeren. Het leert hen ook om een autopilot gestuurde regeling af te stellen en dan vervolgens de lijn weer in productie te zetten.	nvt	VR-bril	Elektriciteit-mechanica	Niet beschikbaar	App	
Fluxys	Gasdistributie	/	Nederlands		nvt	VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	
Port of Antwerp / Bruges	Brandblussen		Nederlands	Leer over hoe je veilig een brand kan blussen.	nvt	VR-bril	Bouw-hout	Niet beschikbaar	App	
Rhinox, Syntra	Veilig werken op hoogte	/	Nederlands	De module ondersteunt het leerproces om veilig te leren werken op hoogte in de steigerbouw.	nvt	VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	
				Ontvang je gratis licentie door een mailtje te sturen naar louise.paepe@rtc-antwerpen.be		VR-bril	Overkoepelend	Ontvang instructiefilmpjes door een mailtje te sturen naar Louise.paepe@rtc-antwerpen.be	App	https://www.faciliteit.be
Faciliteit	Faciliteit	/	Nederlands	Ontwikkel je eigen lesmodules met 360° foto/video en 3D-modellen		VR-bril	Overkoepelend			
				Verken de onderduikplek van Anne Frank en haar familie in virtual reality via de app 'Anne Frank House VR'. De app geeft een bijzonder inkijkje in de onderduikplaats van Anne Frank en de zeven andere onderduikers van het Achterhuis.	nvt	VR-bril	Geschiedenis	Niet beschikbaar	App	https://www.annefrank.nl
Anne Frank Stichting	Anne Frank House VR	/	Nederlands		nvt	VR-bril	Geschiedenis	Niet beschikbaar	App	https://www.annefrank.nl
XReady Lab	Embryonic Development	/	Engels	Leer over de verschillende fasen van ontwikkeling bij een embryo.	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	https://xreadylab.com
XReady Lab	Eye Structure	/	Engels	Leer over hoe het menselijk oog werkt.	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	https://xreadylab.com
XReady Lab	Plant Cell Structure	/	Engels	Leer over de structuur van cellen bij planten	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	https://xreadylab.com
XReady Lab	Coulomb Law	/	Engels	Leer over de Wet van Coulomb, deze beschrijft de kracht die twee elektrische puntladingen op elkaar uitoefenen.	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	https://xreadylab.com
XReady Lab	Diffraction Lab	/	Engels	Met een divergente monochromatische lichtbundel stelt deze simulatie je in staat om de intensiteitsverdeling van een diffractiepatroon op een scherm te observeren	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	https://xreadylab.com
XReady Lab	Electrification	/	Engels	Leer over statische elektriciteit: wrijving, spanning en contact	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	https://xreadylab.com
XReady Lab	Interference	/	Engels	Leer over interferentie in de fysica.	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	https://xreadylab.com
XReady Lab	Lenses	/	Engels	Leer over hoe beeldvorming werkt op het netvlies.	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	https://xreadylab.com
XReady Lab	Reflection and Refraction	/	Engels	Leer over reflectie en lichtbreking	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	https://xreadylab.com
XReady Lab	Mitosis	/	Engels	Leer over celdeling	Zie tabblad 'Info'	VR-bril	Wetenschappen	Niet beschikbaar	App	https://xreadylab.com

Ontwikkelaar	Naam app	Module	Taal	Inhoud	Inloggen?	Toestel	Studiegebied	Handleiding	Type	Preview
Diagnose Car / RMDY	EV'nar	/	Nederlands	In deze applicatie krijg je een virtueel voertuig te zien waar je allerlei theorielessen en praktijklessen kan over volgen, zoals onderdelen elektrische aandrijving, spanningsvrij schakelen, laden, starten, rijden, recuperatie van energie, waterstofaandrijving. De voertuigen zijn van Audi, Nissan en Toyota.	Ontvang jouw gratis licentie door een mailtje te sturen naar louise.paepe@rtc-antwerpen.be	iPad	Auto	Niet beschikbaar	App	https://www.evna
Fectar	Fectar	/	Nederlands	Ontwikkel je eigen lesmodules met 360° foto/video en 3D-modellen	Registreer jouw gratis account: https://fectar.com/rtc/	Zowel iPad als VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	App	https://fectar.com
De Belgische Monarchie	Koninklijk Paleis - 360°	/	Nederlands	Loop virtueel door het Koninklijk Paleis in Brussel.	nvt	VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360°	https://virtueltour
Stad Antwerpen	Stadhuis Antwerpen - 360°	/	Nederlands	Loop virtueel door het Stadhuis van Antwerpen.	nvt	VR-bril	Overkoepelend	Niet beschikbaar	Web XR Link - 360°	https://virtueltour

