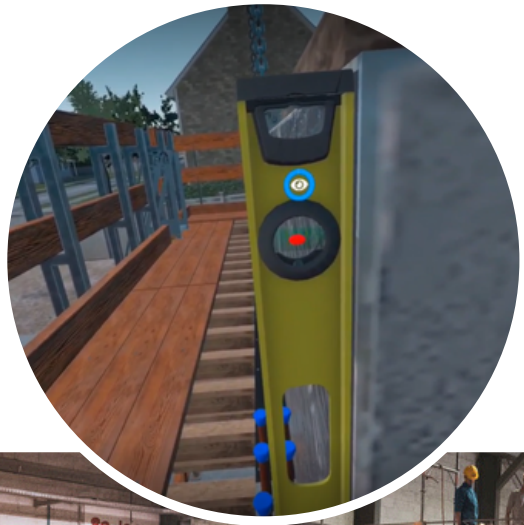
Systeembekisting
in Virtual Reality



Verken

Ontdek
en leer

Simuleer

Deze handleiding is je gids in het gebruik van de virtual reality serious game **VR Systeembekisting**. Dit project werd gerealiseerd binnen een projectoproep van InnoVET (2022-2024), met de steun van de Vlaamse Overheid, departement Onderwijs & Vorming.
VR Systeembekisting gaat over het opbouwen van een kolom-, balk- en wandbekisting. Ondanks de inspanningen van sectoren en ondernemingen, is en blijft het moeilijk voor leraren om kwalitatief les te geven over systeembekisting. Onder andere de dure materiaalkost, de nodige opslagruimte, veiligheid en ergonomie spelen daarin een rol.

InnoVET staat voor innovatieve opleidingen in Vocational Education and Training (VET): innovatie in arbeidsmarktgerichte opleidingen. Het is een project van de Vlaamse overheid voor beroepsgerichte en technische scholen, om de leerkrachten en leerlingen vertrouwd te maken met de arbeidsmarkt van vandaag en morgen.

VR Systeembekisting is een VR applicatie die past binnen een duurzaam leertraject, waarbij bestaande initiatieven in het verlengde liggen van en complementair zijn aan de ontwikkelde applicatie. De applicatie laat toe leerlingen doelgericht kennis te laten maken met systeembekisting en dit efficiënt te combineren met acties van sectoren en ondernemingen.

Voorstelling partners

VR systeembekisting

VTI Deinze diende het project in, in partnerschap met **VTS3 Sint-Niklaas** en **Bernardus Vija Oudenaarde**. Eén voor één straffe Oost-Vlaamse beroepsgerichte en technische scholen, elk met een mooi opleidingsaanbod bouw hetzij in het regulier, bijzonder, deeltijds en duaal onderwijs. Ze werden daarbij ondersteund door partners als **RTC Oost-Vlaanderen**, verbinder tussen scholen en ondernemingen.

Ook **Provincie Oost-Vlaanderen** en het sectorfonds **Constructiv** ondersteunden dit project. **VDAB**, de Vlaamse Dienst voor Arbeidsbemiddeling en Beroepsopleiding, **DOKA**, een onderneming die zich toelegt op de ontwikkeling, productie en distributie van bekistingstechnologie en de onderneming **Wolftech**, een onderneming gespecialiseerd in bekisting en exclusief invoerder van **Hünnebeck**, leverden technische expertise. Ook de pedagogische begeleidingsdiensten werden betrokken als pedagogisch en didactisch klankbord.

Meer achtergrondinformatie?

www.rtcoostvlaanderen.be

Leerplandoelstellingen VR systeembekisting

	Katholiek Onderwijs Vlaanderen (KOV)	**Gemeenschaps-onderwijs (GO!)**	**Provinciaal Onderwijs (POV)**
2de graad bouw (A-finaliteit)	LPD 32 Traditionele en systeembekistingen toepassen LPD 34 Uitvoeren van betoneringswerken		BOA 19 Eenvoudige bekistingstechnieken uitvoeren
2de graad bouwtechnieken (D/A-finaliteit)	LPD 45 Uitzetten van bouwlijnen en realiseren van bouwknopen		BWT22 Bekistingstechnieken toepassen BWT 26 Plaatsen stutten en schoren in functie van de opdracht BWT 27 Plaatsen stutten en schoren in functie van de opdracht
2de graad bouwwetenschappen (D-finaliteit)	LPD 37 Digitale technologieën en digitale meetinstrumenten bij het voorbereiden en uitvoeren van hun opdracht.		
3de graad Bouw (A-finaliteit)	LPD 34 Traditionele en systeembekistingen toepassen met behulp van plannen LPD 35 Wapening LPD 36 Betonneringen realiseren	BK3_02.13 17 De leerlingen passen bekistingstechnieken voor betonneringswerken toe. BK3_02.14 18 De leerlingen passen wapeningstechnieken voor betonneringswerken toe	RB 51 Aanbrengen van stutten en schoren RB 60 Bekisting timmeren en samenvoegen RB 61 Stutten en monteren bekisting RB 67 Plaatsen van afstandshouders en netten in de bekisting RB 68 Storten en spreiden, trillen en verdichten van beton.

Leerplandoelstellingen

VR systeembekisting

	Katholiek Onderwijs Vlaanderen (KOV)	Gemeenschaps-onderwijs (GO!)	Provinciaal Onderwijs (POV)
3de graad bouwtechnieken (D/A-finaliteit)		BK3_02.10.02 De leerlingen organiseren betonneringswerken BK3_02.10.03 De leerlingen voeren (aan de hand van het bekistingsplan) bekistingen uit BK3_02.10.04 De leerlingen plaatsen (aan de hand van het wapeningsplan) wapeningen	
Medewerker ruwbouw buso - OV3	LPD 25 De leerlingen helpen bij het uitvoeren van de traditionele en systeembekisting in residentiële toepassingen.		

Ruimte

- Voorzie een lokaal met een vrije ruimte van 2,5 meter x 2,5 meter.
- Vermijd grote raampartijen in je lokaal, aangezien weerkaatsing de camera van de VR-bril kan verstoren.
- Veel lichtinval en direct zonlicht is niet goed voor de camera van de headset.
- Een stabiele wifi- of internetverbinding is een must om vlot met virtual reality te werken.

Hardware

Een virtual reality headset Pico 4 Enterprise bestaande uit: de virtual reality headset en twee controllers. De sets kunnen door scholen met een arbeidsmarktgericht aanbod i.k.v. het XR-project bij de RTC's ontleend worden. Contacteer hiervoor jouw RTC. Meer info.

Software

Een APK-bestand van de app-manager, zodat je VR Systeembekisting kan spelen op de headset(s). De software wordt ter beschikking gesteld aan scholen met een arbeidsmarktgericht aanbod i.k.v. het XR-project bij de RTC's. Contacteer hiervoor jouw RTC. Meer info. Wil je gebruik maken van deze applicatie in jouw klas op jouw eigen VR-brillen? Stuur een mailtje naar innovet@supportsquare.io .

Andere

- De controllers werken op AA-batterijen. Voorzie daarom reservebatterijen.
- Ontsmettende doekjes om de aansluitende delen van de headsets te kunnen reinigen zijn handig.

In de klas

LAAD DE HEADSETS OP

Zorg dat de VR-headsets opgeladen zijn voor gebruik. Hou er rekening mee dat ze ook tussentijds opgeladen moeten worden. Probeer in te plannen wanneer welke bril gebruikt/opgeladen wordt bij lange speelsessies.

MAAK EEN VEILIGE ZONE

Maak het concept van de veilige zone of speelveld duidelijk aan leerlingen vooraleer ze de bril opzetten. Laat leerlingen deze zonegrenzen binnen de headset zien en ervaren door ze even uit hun speelveld te laten stappen. Wie VR gebruikt beweegt veel. De leerlingen moeten voldoende ruimte hebben. Laat ze niet (te) dicht bij elkaar staan en zorg dat ze op afstand blijven van stoelen, banken, kasten, muren, ... Dit betekent ook dat deze objecten niet te dicht bij het speelveld mogen staan.

NEEM TIJD OM TE DEMONSTREREN

Doordat ze volledig afgesloten zijn van de werkelijke wereld kan dit oncomfortabel zijn voor sommige leerlingen. Demonstreer daarom eerst zelf aan de leerlingen hoe je de headset correct opzet en hoe je de controllers vasthoudt. Laat ook zien welke vinger aan welke knop zit en wat die knop doet. Als je kan streamen naar een scherm, toon dan iets voor in virtual reality. Als leerlingen zien dat je dit aandurft als leraar verlaag je de drempel voor hen. Eénmaal in de VR-wereld zien leerlingen niet wat er rondom hen gebeurt. Wanneer je een leerling wil helpen met de headset of de controllers kan dit de leerling doen schrikken. Als je iets gaat doen wanneer de leerling zich in het spel bevindt, zeg dit luidop. Maak vooraf afspraken hierover met de leerlingen.

In de klas

ZORG VOOR BEGELEIDING EN PAUZE

Wanneer leerlingen niet vertrouwd zijn met VR kan dit voor hen overdonderend aanvoelen.

- Laat medeleerlingen mee één of twee spelers begeleiden.
- Laat leerlingen die minder bekend zijn met VR eventueel de vooraf geïnstalleerde demo's spelen. Zo kunnen ze wennen aan de controllers en de headset.

Soms krijgen VR-gebruikers last van duizeligheid of is de VR-ervaring te overweldigend.

- Het is goed om leerlingen hierover aan te spreken voor ze de headset opzetten.
- Geef de leerlingen de tijd om te 'wennen' aan de VR-ervaring.
- Laat ze rustig bewegen, verkennen, rondkijken ...
- Zeg hen ook duidelijk dat ze meteen mogen stoppen wanneer ze het te lastig krijgen maar dat ze het toestel voorzichtig moeten afzetten.

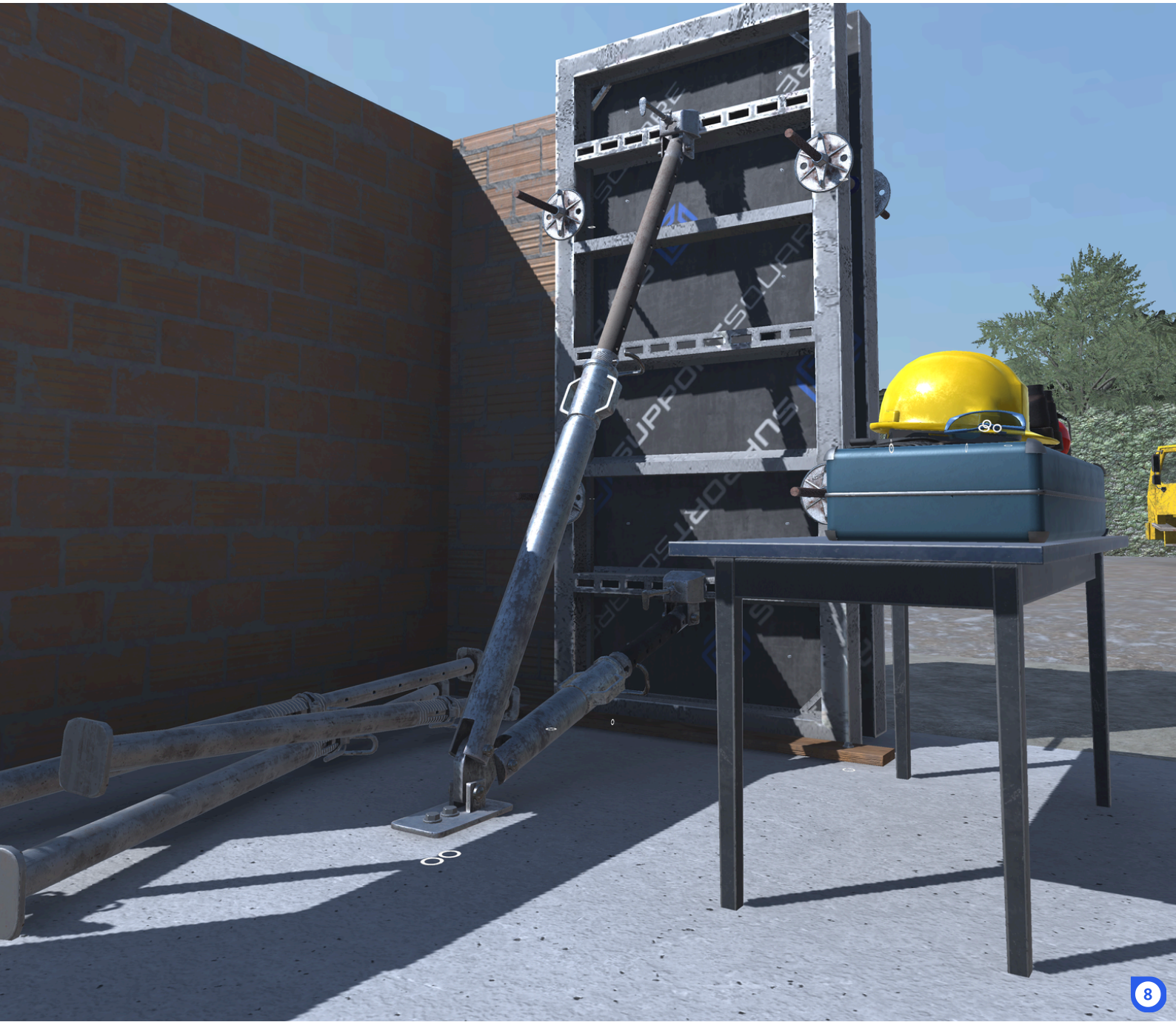
Let erop dat leerlingen maximum 20 minuten in de VR-ervaring zitten.

- Na 20 minuten is een pauze nodig.
- Een VR-ervaring is immers erg rijk en kan belastend zijn, zeker bij langdurig gebruik.

In de school

DENK ALS SCHOOL NA OVER JE 'VIRTUAL REALITY BELEID'

- Stel een persoon aan die verantwoordelijk is voor bijvoorbeeld de updates van de headsets en het uitzoeken van het streamen.
- Die persoon moet ook ondersteuning bieden aan leraren die VR gaan inzetten in hun (praktijk)les(sen).
- VR-materiaal is populair, ook bij leerlingen. Zorg voor een veilige afgesloten opbergplaats die vlot toegankelijk is voor leraren.



Aan de slag in de klas

VR systeembekisting

1. Geef vooraf mee aan jouw leerlingen dat VR Systeembekisting een spel is om te leren, niet alleen om plezier te hebben.

2. Beschouw VR Systeembekisting als een aanvulling op de praktijk. Het probeert de werkelijkheid na te bootsen, maar vervangt de praktijk niet. Je kunt niet alle aspecten van de praktijkuitvoering van systeembekisting omzetten naar virtual reality. De applicatie focust op het denkproces, de procedures, ... De praktijk is nog steeds noodzakelijk.

3. VR Systeembekisting past binnen een uitgebreider leertraject. Je moet eerst lesgeven over het onderwerp aan de leerlingen of hun voorkennis activeren, daarna kan je pas oefenen in virtual reality.

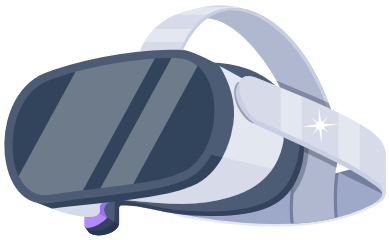
4. Je kan VR Systeembekisting ook blijvend inzetten om leerlingen de voeling te laten behouden met systeembekisting tijdens het schooljaar. De applicatie laat toe de leerstof gemakkelijk te herhalen met virtual reality.

5. Bespreek de applicatie vooraf met de leerlingen, voor je er effectief mee aan de slag gaat. Ga kort in op de verschillende niveaus en wat ze daarin zullen doen. Doe dit aan de hand van een aantal afbeeldingen van in de headset, zie bijlage 1. Naargelang de updates van de applicatie kunnen de afbeeldingen in bijlage verschillen met de deze in de headset. Voor en na elk niveau worden de belangrijkste tips in de applicatie zelf ook nog eens herhaald.

6. In deze handleiding voorzien we bij elk niveau ook enkele korte (zelf-)evaluatievragen. Deze zijn vrijblijvend. De (zelf-)evaluatievragen kunnen voor leerlingen een stimulans zijn om VR Systeembekisting te beschouwen als meer dan een game. In bijlage kan je ook de evaluatiefiches vinden voor leerlingen inclusief de afbeeldingen.

7. Heb je onvoldoende headsets, maar wil je toch met de applicatie aan de slag? Dan kan je één leerling laten demonstreren en streamen naar een beamer. De overige leerlingen kunnen mee nadenken en discussiëren onder begeleiding van de leraar. De leerlingen kunnen suggesties geven aan de demonstrerende leerling en het resultaat van zijn of haar handelingen kunnen onmiddellijk worden besproken in de les. Een andere optie is om de VR applicatie te gebruiken tijdens hoekenwerk.

8. Als leraar moet je vooraf het spel goed kennen, speel het dus meerdere keren.



9. De applicatie kan over meerdere jaren gespeeld worden bv. de tutorial en niveau 1 in de 2e graad en niveau 2 en 3 in de 3e graad.

Tutorial

VR systeembekisting

Duur
- 5 – 10 minuten

Voorkennis
- Voor dit niveau hebben de leerlingen geen voorkennis nodig.

Doelstellingen
- Kennismaken met de controllers
- Grijpen en teleporteren met de controllers
- Kennismaking met de benodigde PBM's
- De PDA* leren gebruiken
- Materialen oproepen
- Het bekistingsplan hanteren en gebruiken (verplaatsen, vergroten of verkleinen)

*PDA = Persoonlijke Digitale Assistent

Aandachtspunten

- 'Kijk naar de controllers': hou de controllers hoog voor de bril wanneer je de instructie krijgt van de werfleider en wacht op het geluidssignaal.
- De leerlingen moeten de werfleider laten uitspreken en goed luisteren naar de instructies die hij geeft. (bv. grijpknoppen = middelvingers op de controllers).
- Ga met je vinger door het scherm om bv. de PDA op te nemen.
- Om iets te grijpen moet je door het object gaan.
- Als leerlingen iets willen vastgrijpen, wordt het wit cirkeltje blauw en dan kunnen ze op de grijpknop drukken.

1. Kolombekisting

VR systeembekisting

Duur

- 10 à 15 minuten

Voorkennis

- Begrip systeembekisting kennen: inhoud en opbouw van kolombekisting moeten vooraf in de les besproken worden
- Minimale materialenkennis
- Basis planlezen

Doelstellingen

- De kolombekisting op een correcte en veilige manier plaatsen
- Inzicht in de opbouw en afbraak van kolombekisting
- Een grondplan/technische tekening kunnen vertalen van 2D naar 3D

Aandachtspunten

- De panelen kunnen niet geplaatst worden als er personen onder de lasten staan.
- We moeten eerst de schoren tegen het paneel plaatsen en vastmaken vooraleer we de kraanhaak kunnen losmaken.

2. Balkbekisting

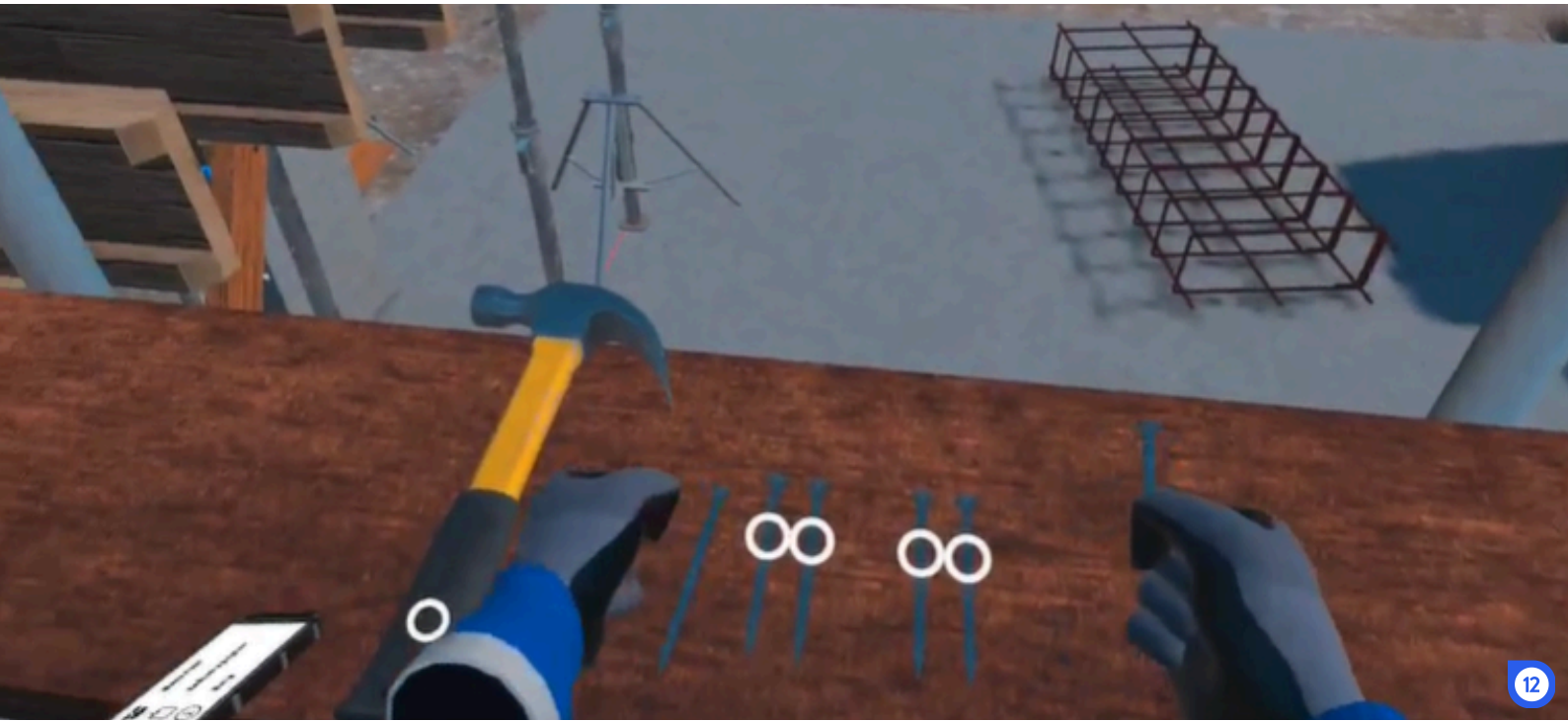
Duur
- 20 à 30 minuten

Voorkennis:
- Tutorial en kolombekisting doorlopen hebben
- De onderdelen en de opbouw van een balkbekisting in een theorieles al gezien hebben.

Doelstellingen:
- De balkbekisting op een correcte en veilige manier plaatsen
- De wapening correct plaatsen (rekening houdend met betondekking)
- Inzicht in de opbouw en afbraak van balkbekisting
- Een grondplan/technische tekening kunnen vertalen van 2D naar 3D

Aandachtspunten

- Volg de instructies van de werfleider/PDA. Je kunt het spelen zonder de werfleider of PDA maar enkel als je de applicatie al goed kent.
- Als je nieuw materiaal binnenbrengt (bv planken), komt dit meestal terecht op een witte doek.
- De oplichtende delen en pijlen tonen altijd hoe je te werk moet gaan.



3. Wandbekisting

Duur

- 20 à 30 minuten

Voorkennis:

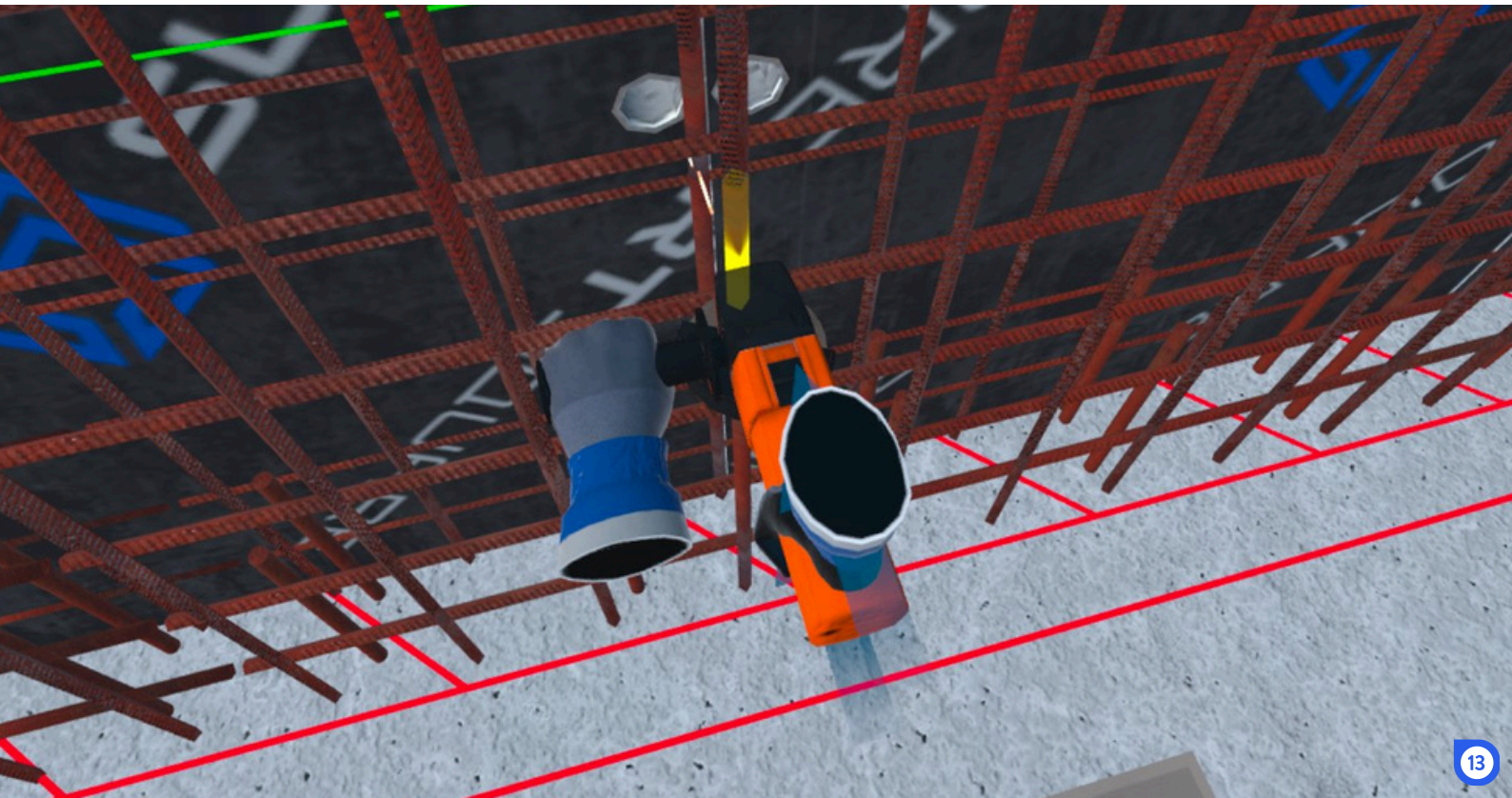
- Tutorial, balkbekisting en kolombekisting doorlopen hebben
- De onderdelen en de opbouw van een wandbekisting in een theorieles al gezien hebben

Doelstellingen:

- De wandbekisting op een correcte en veilige manier plaatsen en monteren
- Een deur of raamopeningen maken in een wandbekisting
- Binnen-, buitenhoeken en verbindingen maken met bekistingspanelen
- De panelen loodrecht zetten
- Inzicht in de opbouw en afbraak van wandbekisting
- Een grondplan/technische tekening kunnen vertalen van 2D naar 3D

Aandachtspunten

- Volg de instructies van de werfleider/PDA. Wanneer je de uitleg niet goed hebt begrepen, kan je op hulp drukken en zal de werfleider herhalen wat de laatste opdracht was.
- Kijk goed naar de 'hologrammen' en pijlen. Zij vertellen vaak of je met de hamer moet werken, of iets met de hand moet vastdraaien.
- Kijk bij het controleren op het loodrecht staan van panelen goed naar de waterpas tot het oogje volledig blauw is.



4. Evaluatievragen

VR systeembekisting

TUTORIAL

1. Welke pbm's gebruiken we om een systeembekisting te plaatsen?

Schrappen wat niet past:

Veiligheidsschoenen, handschoenen, veiligheidsbril, gehoorbescherming, ~~valbeveiliging, lasscherm, stofmasker, regenkledij.~~

KOLOM

1. wanneer mogen we de kraanhaak van het paneel wegnemen?

- Direct na het plaatsen van het paneel?
- Na het vastmaken van het paneel met de schoren? (= juist)
- Na het betonstorten?

2. Hoe maken we de schoren vast aan de betonplaat?

- Met nagels?
- Met betonschroeven? (= juist)
- Met slagpluggen?

3. Waarvoor gebruiken we de spatplank?

- Om het paneel op te zetten
- Om het paneel tegen te plaatsen (= juist)
- Om het paneel aan te bevestigen

4. Op welke plaats is de betondruk het hoogst op de bekisting?

- Bovenaan
- Midden
- Onderaan (=juist)

BALK

1.Hoe kunnen we op een veilige manier schoren plaatsen?
·Vasthouden met de hand
·Plaatsen in driepikkels (= juist)
·Vastzetten met planken

2. Op welke manier plaatsen we het werkplatform met planken veilig? Met...
·Een trapladder
·Een schuifladder
·Een rolsteiger (=juist)

3.Plaats de balken in de juiste volgorde
·Secundaire balken (2)
·Balkbodem (3)
·Primaire balken (1)

4.Wanneer mogen we de veiligheidsdoppen van de wachtwapening wegnemen?
·Bij het aftekenen van de balkbodem
·Na het plaatsen van de balkbodem
·Juist voor het plaatsen van de wapening (=juist)

5.Wanneer mogen we de zijkanten van de bekisting wegnemen?
·Na 1 uur
·Na 10 uur
·Na 24 uur (=juist)
·Na 72 uur

6.Wanneer mogen we de ondersteuning van de balkbekisting wegnemen
·Na 1 dag
·Na 3 dagen
·Na 7 dagen
·Na 28 dagen (= juist)

WAND

1.Waar moeten we de panelen tegen plaatsen?
·Spatplank (= juist)
·Schoorplank
·Centerpen

2. Hoe verbinden we een binnenhoek, houten lat en een paneel aan elkaar?
·Spanschroef
·Spiekoppeling
·Verstelbare spiekoppeling (= juist)

3.Hoe kunnen we een buitenhoek maken?
·Met een universeel paneel (= juist)
·Met een scharnier hoek
·Met houten baddings

4.Hoe gaan we het universeel paneel verbinden met de andere panelen (5 tot 8)?
·Met spanschroeven
·Schroefklemmen en flensmoeren (= juist)
·Centerpennen en flensmoeren

5.Hoe maken we een houten deurkader vast aan de panelen?
·Nagelen (= juist)
·Nieten
·Lijmen

6.Waarom moeten we afstandshouders op de centenpennen plaatsen?
·Centerpennen beschermen tijdens het storten en nadien gemakkelijk ontkisten (= juist)
·Voor de veiligheid
·Panelen op de juiste plaats te houden.

7.Hoe kunnen wij de houten lat tussen de panelen verstevigen?
·Verstevigen met metalen regels (= juist)
·Extra nagelen
·Lijmen

INNOVET
MAAKT MORGEN

Colofon

Alle partners uit dit project hebben bijgedragen aan deze brochure.

Eindredactie: RTC Oost-Vlaanderen

Contacteer ons

www.rtcoostvlaanderen.be

info@rtcoostvlaanderen.be

RTC
REGIONAAL TECHNOLOGISCH CENTRUM vzw
Oost-Vlaanderen