

Systemebekisting in Virtual Reality



Verken



Ontdek
en leer



Simuleer



Deze handleiding is je gids in het gebruik van de virtual reality serious game **VR Systemebekisting**. Dit project werd gerealiseerd binnen een projectoproep van InnoVET (2022-2023), met de steun van de Vlaamse Overheid, departement Onderwijs & Vorming.

VR Systemebekisting gaat over het opbouwen van een kolom- en balkbekisting. Ondanks de inspanningen van sectoren en ondernemingen, is en blijft het moeilijk voor leraren om kwalitatief les te geven over systeembekisting. 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 Systemebekisting 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 te laten kennismaken met systeembekisting en dit efficiënt te combineren met acties van sectoren en ondernemingen.

Partners

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.



School voor
Wetenschap
en Techniek



Meer achtergrondinformatie?

www.rtcoostvlaanderen.be



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
betonneringswerken

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.

- bekistingsplan
- bekistingstechnieken:
traditionele en
systeembekisting
- stut- en
schoortechneken voor
betonneringswerken
- ontkisten,
ontkistingsproducten,
ontkistingstermijnen
- onderhoud van het
bekistingsmateriaal

RB 51 Aanbrengen van
stutten en schoren

RB 60 Bekisting timmeren
en samenvoegen

RB 61 Stutten en monteren
bekisting

RB 67 Plaatsen van
afstandhouders en
netten in de bekisting

RB 68 Storten en spreiden,
trillen en
verdichten van beton.



**Katholiek Onderwijs
Vlaanderen (KOV)**

**Gemeenschaps-
onderwijs (GO!)**

**Provinciaal
Onderwijs
(POV)**

**Medewerker
ruwbouw
buso - OV3**

LPD 25 De leerlingen helpen bij het uitvoeren van de traditionele en systeembekisting in residentiële toepassingen.

- Je kan aandacht besteden aan het bepalen van het aantal stutten en schoren en hun spreiding door leg- en bouwplannen te gebruiken.
- Je kan de leerlingen leren hoe ze bekistingstechnieken in het metselwerk kunnen integreren.





Ruimte

- Voorzie een lokaal met een vrije ruimte van 2,5 meter x 2,5 meter.
- Vermijd grote raampartijen in je lokaal, aangezien de 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](#).



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 ermee rekening dat ze ook tussentijds moeten opgeladen 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.

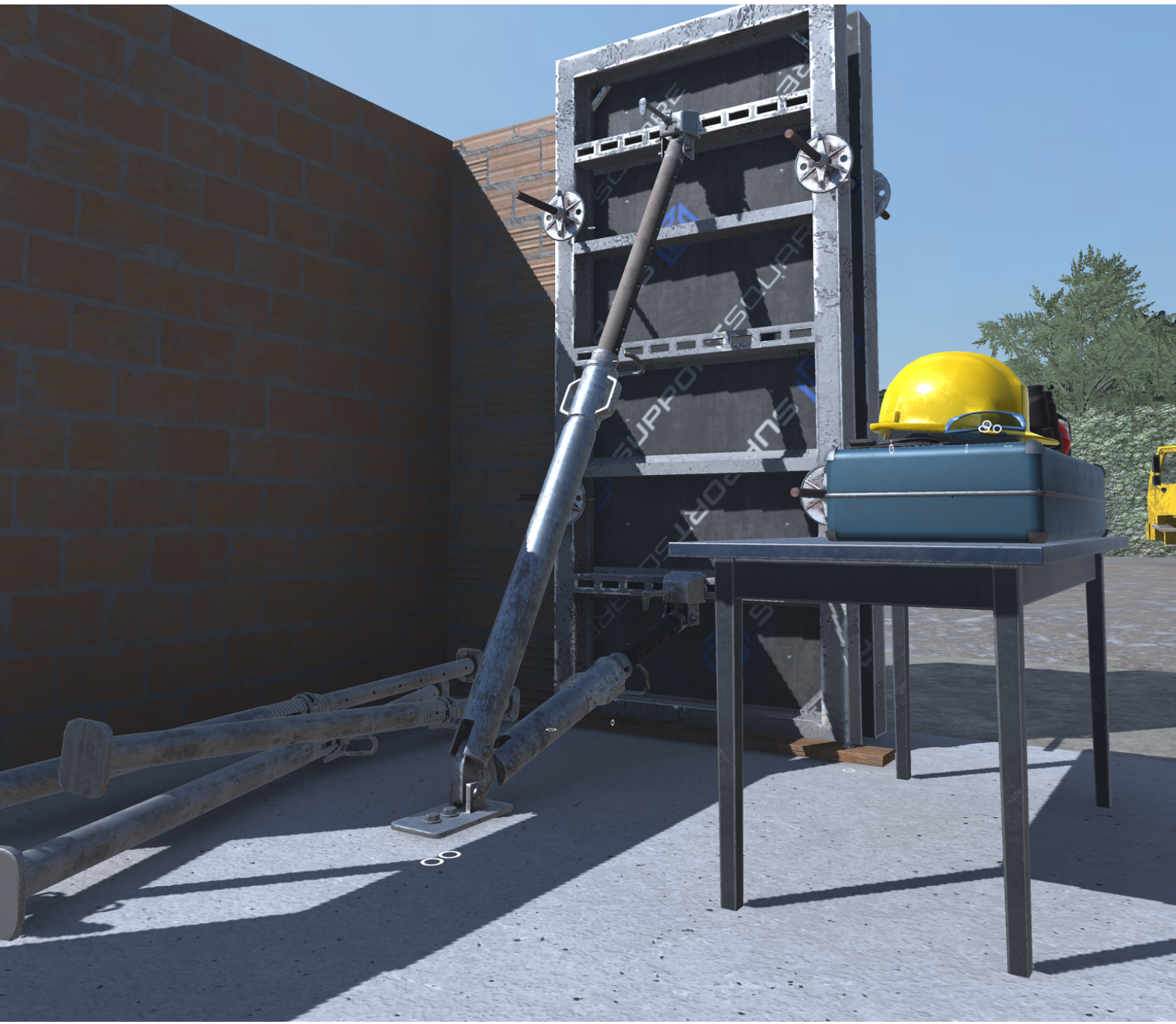


In de school



DENK ALS SCHOOL NA OVER JE 'VIRTUAL REALITY BELEID'.

- Stel een persoon aan die verantwoordelijk is voor de updates van de headsets, voor 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.



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

1

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

4

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 dat VR
Systeembekisting
onderdeel is van
hoekenwerk.

7

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

2

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.

5

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

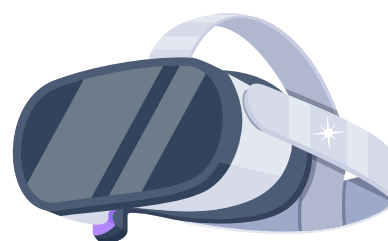
8

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.

3

In deze handleiding
voorzien we bij elk
niveau ook enkele korte
(zelf-)evaluatievragen.
Deze zijn vrijblijvend.
Deze
(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.

6



De applicatie kan
over meerdere jaren
gespeeld worden bv. in
1ste jaar tutorial en
niveau 1 en in 2de jaar
niveau 2

9

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

VR systeembekisting

Duur

- 20 à 30 minuten

Voorkennis:

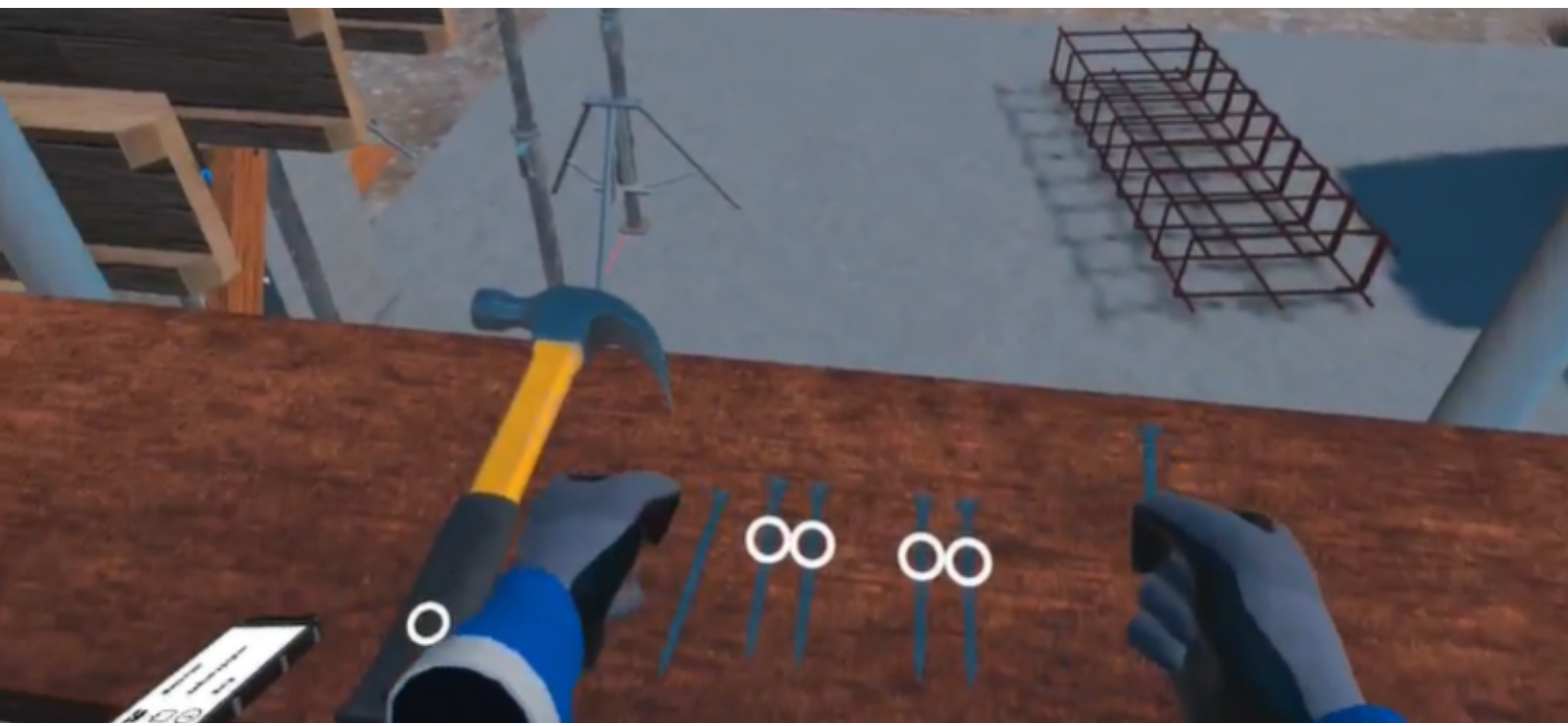
- Tutorial en kolombekisting doorlopen hebben
- De onderdelen en de opbouw van een balkbekisting in een theorieles al gezien hebben.

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.



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)



3. Evaluatievragen

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)



Colofon

Alle partners uit dit project hebben bijgedragen aan deze brochure.

Eindredactie: RTC Oost-Vlaanderen

Contacteer
ons

www.rtcoostvlaanderen.be

info@rtcoostvlaanderen.be

