

Verbindingstechnieken in Virtual Reality

Verken



Ontdek
en leer



Simuleer



Deze handleiding is je gids in het gebruik van de virtual reality serious game VRbindingstechnieken. Dit project werd gerealiseerd binnen een projectoproep van InnoVET (2022-2024), met de steun van de Vlaamse Overheid, departement Onderwijs & Vorming.

In VRbindingstechnieken leren leerlingen stapsgewijs talloze verbindingsmethoden kennen. De verschillende stappen die we onderscheiden zijn het uitvoeren van de verbinding in de virtuele realiteit, het beantwoorden van vragen over de verbindingen in een leerpad, het bekijken van de verbinding van binnenuit (doorsneden, transparantie, enz.) en het belasten en visualiseren van de interne krachten voordat de verbinding faalt. Aan de hand van een leerpad leren ze waarom verbindingen falen en wat de sterke en zwakke punten van een verbinding zijn. Een VR-toepassing kan deze aspecten niet alleen visualiseren, maar kan de leerlingen de verbindingen en belastingen ook in real-time laten uitvoeren.

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.

Richtpunt Campus Ninove-Zottegem diende het project in, in partnerschap met experts uit **Richtpunt Campus Hamme** en **het Sint-Franciscusinstituut**. Eén voor één straffe Oost-Vlaamse beroepsgerichte en technische scholen, elk met een mooi opleidingsaanbod hout hetzij in het regulier, bijzonder en dual onderwijs. Ze werden hierbij ondersteund door **RTC Oost-Vlaanderen**, verbinder tussen scholen en ondernemingen.

Ook **Provincie Oost-Vlaanderen**, onderwijspartners **HOGENT** en **Hét CVO**, en sectorvereniging **Woodwize** ondersteunden dit project. Daarnaast konden we rekenen op expertise vanuit verschillende ondernemingen. Op vlak van XR werden we bijgestaan door **Supportsquare**. **Lamello**, **Festool**, **OVVO**, **VCWood** en **LMC Store** hebben technische expertise omtrent houtverbindingen aangeleverd. Tenslotte werden de pedagogische begeleidingsdiensten betrokken als pedagogisch en didactisch klankbord.



Meer achtergrondinformatie?

Wat is het **lesonderwerp**?

VRbindingstechnieken gaat over verschillende houtverbindingen. De oefeningen behandelen aspecten van het herkennen en het correct toepassen van houtverbindingen en de krachtbepaling ervan.

Voor welke **doelgroep** is de applicatie inzetbaar?

Niveau 1:

- Bijzonder secundair onderwijs
- Arbeidsmarktgerichte finaliteit
- Dubbele finaliteit

Niveau 2:

- Bijzonder secundair onderwijs
- Arbeidsmarktgerichte finaliteit
- Dubbele finaliteit

Niveau 3:

- Arbeidsmarktgerichte finaliteit
- Dubbele finaliteit

Niveau 4:

- Dubbele finaliteit

Doelen die leiden naar een of meer erkende beroepskwalificaties

- De leerlingen werken in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures).
- De leerlingen handelen veilig, ergonomisch en hygiënisch.
- De leerlingen organiseren hun werkplek veilig en ordelijk.
- De leerlingen voeren kwaliteitscontroles uit.
- De leerlingen vergaren onderdelen.
- De leerlingen monteren en regelen beslag aan binnenschrijnwerk en interieurelementen af.
- De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen.
- De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.
- Past mechanische verbindingstechnieken toe.
- Voert de werkzaamheden uit volgens planning en instructies.
- De leerlingen lezen en interpreteren tekeningen in functie van de opdracht.





Beroepskwalificatie

Bijhorende competenties

Medewerker Hout

Machinale Houtbewerker

(Werkplaats)schrijnwerker
Houtbouw

(Werkplaats)
buitenschrijnwerker Hout

(Werkplaats)binnen-
schrijnwerker

(Werkplaats)-
interieurbouwer

Interieurbouwer

Meubelmaker

Daktimmerman

Trappenmaker

Werkt in teamverband

- Communiceert effectief en efficiënt
- Wisselt informatie uit met collega's en verantwoordelijken
- Rapporteert aan leidinggevenden
- Werkt efficiënt samen met collega's
- Volgt aanwijzingen van verantwoordelijken op
- Past zich flexibel aan (verandering van collega's, ...)

Organiseert zijn werkplek veilig en ordelijk

- Organiseert zijn werkplaats rekening houdend met een logische werkvolgorde

Plant en bereidt de eigen werkzaamheden voor de productie voor

Helpt bij het voorbereiden van de grondstoffen i.f.v. de werkopdracht (aftekenen, paren, ...)

- Leest en begrijpt (werk)tekeningen en plannen
- Plant en bereidt de eigen werkzaamheden voor de productie voor
- Neemt kennis van de eigen werkopdracht
- Meldt problemen aan leidinggevende/verantwoordelijke
- Beheert administratie: houdt planning en eventuele documenten die de ploegbaas overgemaakt heeft bij

Bereidt de grondstoffen voor op de werkopdracht (uitsmetten, opdelen, aftekenen, paren, ...)

- Brengt merktekens aan op de werkstukken (paringstekens, ...)
- Voegt de onderdelen volgens een logische werkvolgorde samen

Bewerkt onderdelen met (houtbewerkings)machines

- Houdt zich aan (technische) voorschriften en productiefiches
- Brengt (gebogen) profileringen aan
- Maakt verbindingen

Vergaart onderdelen

- Leest (werk)tekeningen en plannen en leidt af welke onderdelen (demontabel) vergaard kunnen worden
- Bepaalt de te gebruiken machines



Voor een volledig overzicht van de beroepskwalificaties met bijhorende competenties, zie PDF-document in: Bijlage 1_BK's per niveau.

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 APK-bestand van de app-manager, zodat je VRbindingstechnieken 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.

Software

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](#).

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 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 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.



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

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

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 kan onmiddellijk worden besproken in de les. Een andere optie is dat VR bindingstechnieken onderdeel is van hoekenwerk.

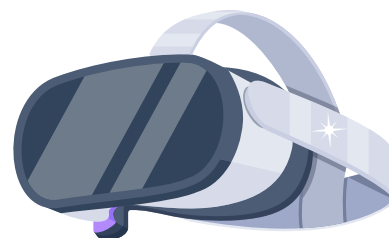
2 Beschouw VR bindingstechnieken als een aanvulling op de praktijk. Het probeert de werkelijkheid na te bootsen, maar vervangt de praktijk niet. Je kunt niet alle aspecten van de praktijkuitvoering van bindingstechnieken omzetten naar virtual reality. VRbindings-technieken focust op het denkproces, de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

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. De beste lespraktijk voor deze applicatie is dat je de leerlingen per twee laat samenwerken. Lln 1 voert de oefeningen uit in de headset terwijl lln 2 mee volgt. Lln 2 heeft extra oefeningen (zie bijlage 1) en overloopt deze met lln 1. De leerlingen moeten goed samenwerken om deze oefeningen op te lossen. Na elk niveau kan er gewisseld worden.

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

3 VRbindingstechnieken passen binnen een uitgebreider leertraject. Deze applicatie kan het best gebruikt worden als aanvulling op de theorie. Je geeft bijvoorbeeld les over halfhoutverbindingen en laat de leerlingen een specifieke oefening maken op de bril.

6 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 bindingstechnieken te beschouwen als meer dan een game. In bijlage kan je ook de evaluatiefiches vinden voor leerlingen inclusief de afbeeldingen.



9 De applicatie kan in meerdere studierichtingen gebruikt worden. Vb. niveau 1 voor BuSo, A en D&A. Niveau 4 enkel voor D&A.

Tutorial

Duur

- +/- 5 minuten

Voorkennis

- Voor dit niveau hebben de leerlingen geen voorkennis nodig

Doelstellingen

- Kennismaken met de controllers
- Verbindingsstukken vastgrijpen
- Verschillende types houtverbindingen verplaatsen en in elkaar klikken
- Kennismaken met de digitale assistent

Aandachtspunten

- 'Kijk naar de controllers': hou de controllers hoog voor de bril wanneer je instructies krijgt en wacht op het geluidssignaal.
- Laat de digitale assistent uitspreken en luister goed naar de instructies die hij geeft om de opdracht volledig te begrijpen.
- Om iets te grijpen moet je soms dicht genoeg tegen het object gaan met de controller.



1. Verbindingen herkennen

Duur

- +/- 10 - 30 minuten*

Voorkennis

- Basiskennis van verschillende houtverbindingstechnieken bij massief hout
- Minimale materialenkennis
- Leest en begrijpt (werk)tekeningen

Doelstellingen

- Werkt in teamverband
- Inzicht krijgen in de verschillende types verbindingen
- De juiste verbindingen zoeken en in elkaar klikken
- Kennis van hout

*totale duurtijd 20-30 minuten, reken +/- 5 minuten per oefening.

Korte inhoud

Dit niveau bestaat uit 4 oefeningen waarin verschillende massieve verbindingen aan bod komen. De leerling kan vrij kiezen tussen de oefeningen.

- Traditionele verbindingen
- Halfhoutverbindingen
- Pen- en gatverbindingen
- Pen- en gatverbindingen met paneelgroef, sponning en lijsten



2. Verbindingen herkennen

Duur

- 15 à 20 minuten

Voorkennis:

- Basiskennis van verschillende houtverbindingstechnieken bij plaatmaterialen
- Minimale materialenkennis
- Leest en begrijpt (werk)tekeningen

Doelstellingen:

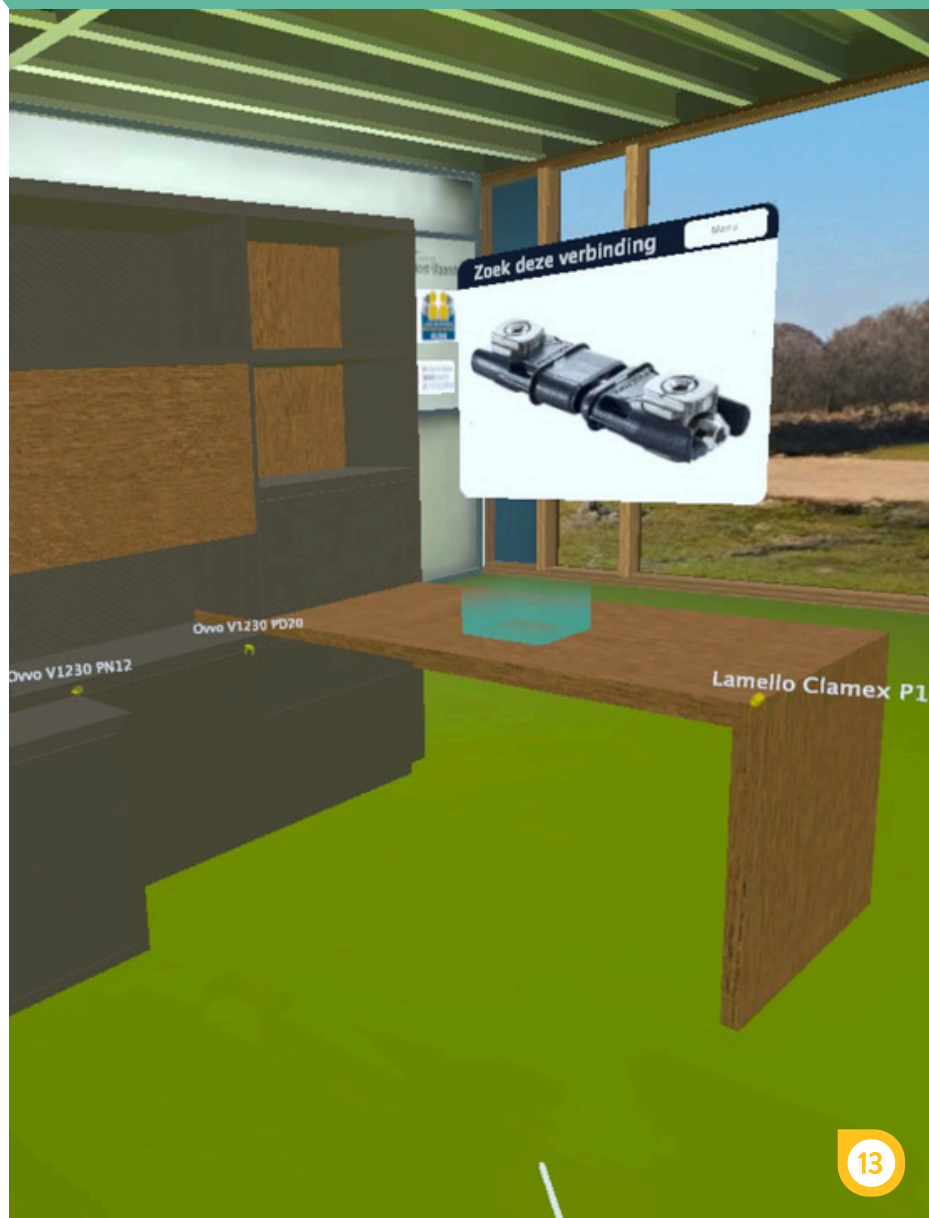
- Werkt in teamverband
- Vaste en demonteerbare verbindingen herkennen in een praktijksituatie
- Kennis van plaatmaterialen

Korte inhoud

Dit niveau bestaat uit één oefening waarbij leerlingen de verschillende types verbinders moeten herkennen in een plaatmeubel (meer specifiek een bureaumeubel).

Onderstaande verbinders komen aan bod:

- Lamello Clamex P14
- Ovvo V1230 PN12
- Festool MSV D8/25
- Houten lamellen
- Houten deuvels
- Lamello Clamex P14/10 flexus
- Ovvo V1230 PD20



3. Verbindingen toepassen

Duur

- 10 à 20 minuten*

Voorkennis:

- Basiskennis over de verschillende houtverbindingstechnieken bij massief hout
- Leest en begrijpt (werk)tekeningen
- Minimale materialenkennis

Doelstellingen

- Houtverbindingen kunnen toepassen in een constructie
- Kennis van hout
- Werkt in teamverband

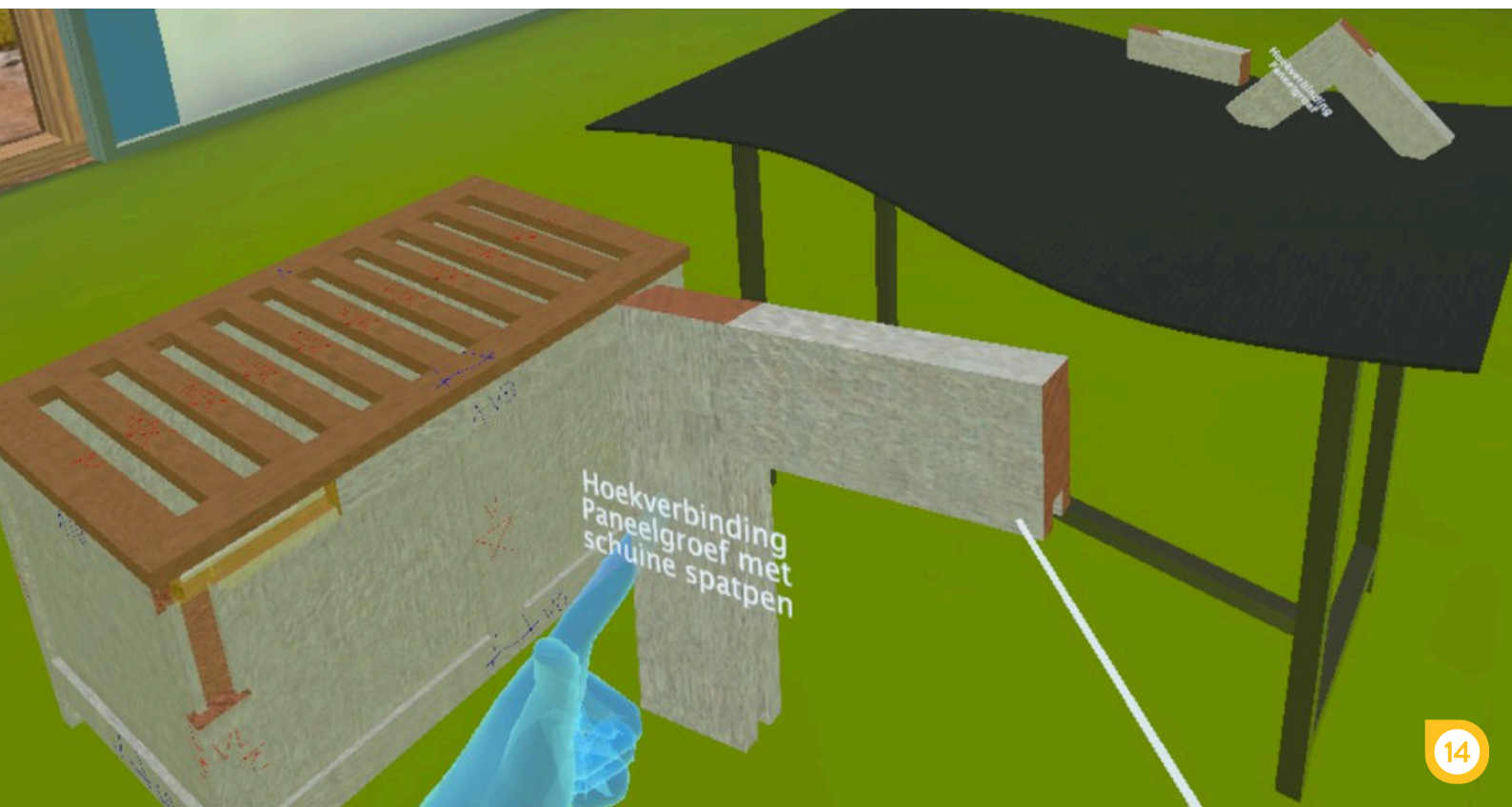
*volledig niveau duurt 20 minuten, reken per oefening +/- 5 minuten

Korte inhoud:

In dit niveau verschijnt telkens een voorwerp met bijhorende specificaties. De leerling krijgt verschillende hoekverbindingen te zien en kiest de juiste uit.

Het niveau bestaat uit drie oefeningen:

- Raamwerk met glassponning op 2/3
- Linnenkoffer
- Glaspaneeldeur



4. Krachtbepalingen

Duur

- +/- 10 minuten

Voorkennis

- Basiskennis van massief hout
- Basiskennis van controle- en meetmethoden en middelen
- Minimale materialenkennis

Doelstellingen

- Houtverbindingen kunnen toepassen in een constructie
- Kennis van hout
- Werkt in teamverband

Korte inhoud

Dit niveau bestaat uit één oefening waarbij de leerlingen drie verbindingen testen op hun sterkte. De sterkste verbinding moet uiteindelijk in een constructie worden geplaatst.

Onderstaande verbindingen worden op sterkte getest:

- Hoekverbinding met pen en gat
- Hoekverbinding met deuvels
- Hoekverbinding met domino_EV32



Aanvullend op de handleiding is er een document met evaluatievragen beschikbaar (zie bijlage 2, 3, 4 en 5). Het bijgevoegde materiaal kan nuttig zijn om te gebruiken in grotere groepen. Door deze evaluatievragen te integreren kan de leerkracht meteen aftoetsen hoeveel kennis de leerlingen opdoen tijdens het spelen van de applicatie. De leerlingen zijn door deze manier van werken actiever bezig met de applicatie en leren beter samenwerken.

De VR brillen kunnen aan de hand van deze bijkomende vragen klassikaal of in kleine groepjes ingezet worden. De leerling die de VR bril opzet, doorloopt de applicatie in de bril en legt uit aan de anderen wat er te zien is. De anderen overlopen de evaluatievragen op papier. Samen zoeken ze naar de juiste oplossing. Na een afgesproken termijn kan er gewisseld worden.

Aandachtspunten

- De vragen kunnen per twee of in groep opgelost worden.
- Zorg ervoor dat de leerlingen goed communiceren en samenwerken.
- Het is belangrijk dat het beeld van de VR bril getoond (gecast) wordt via een scherm zodat de andere leerlingen kunnen meevolgen.





Colofon

Alle partners uit dit project hebben bijgedragen aan deze brochure.

Eindredactie: Amelie De Bock, Bert Bauwens

Foto's: Bert Bauwens, RTC Oost-Vlaanderen

Contacteer
ons

www.rtcoostvlaanderen.be

info@rtcoostvlaanderen.be

