

Virtuele campus 2.0

Oplossing voor te kleine klassen

Video-conferencing wordt in het onderwijs al enige tijd gebruikt. Maar daarmee lekker lesgeven, nee. Er blijft een gevoel van ongelijkheid tussen de fysiek aanwezige leerlingen en de leerlingen op het scherm achter in het lokaal. Terwijl met de voortschrijdende demografische krimp het probleem van kleine klassen alleen maar urgenter wordt. In Sneek is een oplossing bedacht die aandacht verdient.

Er zijn zoveel leuke onderwerpen die je met leerlingen kunt *tackelen*. Wiskunde-D is een goed voorbeeld, maar ook vakken als filosofie, Arabisch, maatschappijwetenschappen. Of Frans en Duits voor GT-leerlingen. Er zijn altijd wel leerlingen die geïnteresseerd zijn, maar als de groepsgrootte onder de acht à tien leerlingen zakt, wordt het financieel lastig voor een school. Dus wat dan, die leuke dingen maar niet meer doen? Dat is een verschralling van het aanbod. Kan dat niet anders?

De samenwerkende scholen in Súdwest-Fryslân zijn CSG Bogerman, RSG Magister Alvinus, Aeres VMBO, alle drie gevestigd in Sneek, Marne college in Bolsward, en de CSG Bogerman locaties in Koudum en Balk. Op elke locatie is een vensterlokaal geïnstalleerd.

Net als in veel regio's in Nederland komen in Súdwest-Fryslân het probleem van demografische krimp niet langer negeren. De vo-scholen in die gemeente staken de koppen bij elkaar, maar het was meteen al duidelijk dat fuseren naar één locatie geen optie was. Honderden leerlingen vanaf twaalf jaar oud zouden dan een enkele reistijd van meer dan een uur krijgen. Onacceptabel. Ook een busje rondsturen zou vanwege de afstanden te veel tijdverlies geven. Het onderwijs moest thuisnabij blijven.

Kan het dan digitaal, was de logische gedachte. Uiteraard dacht iedereen meteen met schrik aan de corona-tijd: dat nooit weer. In de klas is de ontwikkelingsachterstand die leerlingen in die tijd opliepen nog steeds merkbaar. Tijdens een brainstorm-bijeenkomst opperde iemand *video-walls*. Een ander zei: "Een IMAX-bioscoop!" Voortbordurend op deze sessie ontstond het idee van een zeshoekig klaslokaal met vijf 86-inch-schermen.

Het ontwerp

Het idee was om leerlingen in een ruimte te zetten waar rondom hen vijf schermen stonden opgesteld. Op één van de schermen was de docent zichtbaar, op de andere waren leerlingen op andere locaties te zien, en er zou ook een scherm zijn waarop het digibord van de docent werd weergegeven.

De eerste proefopstelling was 'leerzaam'. In een gewoon klaslokaal kan een leerling zien in welke richting de docent kijkt. Maar als een docent in een camera kijkt, voelt elke leerling op afstand zich aangesproken. Het is net als wanneer scheidsrechter Collina je aankijkt en naar de kleedkamer wijst: dan gá je. Maar als diezelfde Collina te zien is op het grote scherm, dan wordt iedereen in stadion ongemakkelijk. Terug naar de tekentafel.

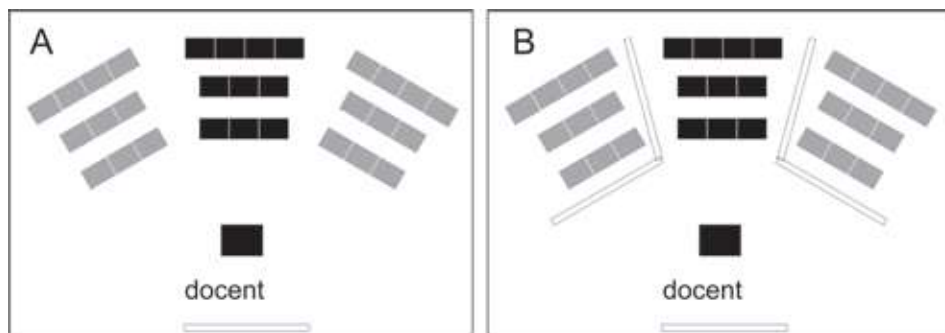
Het vensterlokaal

Het principe van het vensterlokaal is eigenlijk heel simpel. Neem een gewoon klaslokaal

zoals in figuur 2A, met drie rijen, één rechts, één in het midden, en één links. Als een docent iets zegt tegen een leerling in de rechter rij, kijkt hij naar die leerling in die rij. Wat is er op tegen om tussen de docent en de leerling een soort twee-weg-scherm te zetten? Een venster, zeg maar? Zolang de leerlingen door het scherm even groot en duidelijk zichtbaar



Figuur 1. Scheidsrechter Pierluigi Collina



Figuur 2

zijn als de leerlingen die fysiek aanwezig zijn, maakt het voor de docent bijna geen verschil. Echter, voor de leerlingen is dit volstrekt onvoldoende.

Normaal in een lokaal kijken de leerlingen opzij naar de leerling met wie de docent in gesprek is. Om die communicatie te behouden, moesten ook twee-weg-schermen *tussen* de rijen komen. Het resultaat is te zien in figuur 2B. Er moeten dus meerdere één-op-één verbindingen tussen de lokalen komen. Het idee van een vensterklas was geboren.

Maar hoe voelt dat dan, zo'n opstelling? Om het idee te testen werd de hele leerlingkantine leeggehaald. Overal vandaan in school werden oude beamers en diaschermen tevoorschijn gehaald, en met kamerschermen, multiplex platen en oude zeilen werden drie klaslokalen nagebouwd. Met een stuk of zes laptops werden Google Meet-verbindingen opgezet. Uit coronatijd waren nog volop camera's op statieven beschikbaar. Al testend bleek de ervaring van oogcontact enorm te verbeteren als de camera - heel

onconventioneel - vóór het scherm wordt geplaatst.

Het resultaat was imposant (zie figuur 3), en, veel belangrijker, het werkte. Als een leerling uit het rechter lokaal iets vroeg, keken de leerlingen in het middelste en linker lokaal die kant op, voor hen naar links. En als de docent antwoord gaf, draaiden de leerlingen in alle drie de lokalen hun hoofd naar de docent. Het idee van de vensterklas bleek levensvatbaar.

Zoektocht

Hoe uniek deze oplossing is, bleek tijdens de zoektocht naar een bedrijf dat zo'n lokaal kon leveren. Op onderwijsbeurzen in Utrecht (NOT) en Londen (BETT) werd het probleem bij elke technologiestand voorgelegd. Ook bezoeken aan meerdere bedrijven leverden niet het gewenste resultaat. Er waren drie grote problemen.

Ten eerste, op elke locatie staan vijf schermen en vijf camera's, die met elke andere locatie in wisselende configuraties verbonden moeten kunnen worden. In totaal zijn

dat 132 mogelijke één-op-één verbindingen.

Ten tweede moet de vertraging tussen de lokalen hooguit een paar milliseconden bedragen.

En ten derde, op elke locatie moeten de microfoons open staan, om een levensechte ervaring te krijgen. Maar met alle microfoons open gaat het geluid rondzingen.

Na een jaar zoeken ontstond contact met René Simmers van het bedrijf NFGD in Zoetermeer. De software om de verbindingen tot stand te brengen werd gevonden in Dante AV, dat pas sinds kort op de markt is. Het audio-probleem loste hij op met plafondtegels waarin tot wel 60 microfoons zitten, die tot op 30 cm nauwkeurig kunnen bepalen waar de spreker zit. Het is mogelijk om zones in te stellen, zodat het geluid van de docent ook uit het scherm komt waarop de docent zichtbaar is, terwijl het geluid vanuit de leerlingen hoorbaar is uit het scherm waar die leerlingen zitten. En *data signal processors* voorkwamen rondzingen door alleen het geluid uit de gewenste ruimte door te geven, en uit andere ruimtes weg te filteren.

Als test creëerde René een virtuele proefopstelling met VR-brillen. Het was een magische ervaring om voor de eerste keer in het vensterlokaal te staan. Figuur 4A toont het perspectief van de docent, met rechts op scherm 2 de leerlingen-op-afstand *face-on*, en links de fysiek aanwezige leerlingen. Naast scherm 2 is nog net zichtbaar scherm 1, waarmee de fysiek-aanwezige leerlingen de leerlingen-op-afstand naast zich zien zitten. Voor de docent links van de fysiek aanwezige leerlingen zijn nog twee schermen opgesteld, in spiegelbeeld, voor verbinding met het derde vensterlokaal (niet getoond).

Figuur 4B toont de situatie in het lokaal-op-afstand. Vanaf scherm 3 kijkt de docent de leerlingen recht aan, op scherm 5 zijn de leerlingen die in dezelfde ruimte zijn als de docent, en op scherm 4 zijn de leerlingen in het andere lokaal-op-afstand zichtbaar. De doorlopende lijn waarin de tafels rond de docent zijn geschaard, is duidelijk zichtbaar. Scherm 2 toont een echo van de presentatie van de docent.

Pilotfase

De afgelopen twaalf maanden zijn gebruikt om het systeem uit te proberen. De eerste proefles was de Wiskunde-D. Op de afstandslaat was de concentratie van de leerlingen goed merkbaar. De sfeer kwam prima over. Tijdens lessen leesvaardigheid voor kleine groepjes 4GT-leerlingen die dat nodig hebben, bleek LessonUp prima te werken. Er werd een les Nederlands gegeven, waarbij



Figuur 3. Proefopstelling in de leerlingkantine van de RSG Magister Alvinus in Sneek



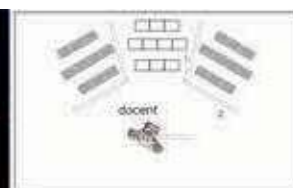
de leerlingen op verschillende locaties om de beurt een stukje moesten voorlezen. In een nlt-les werd een demonstratieproef uitgeprobeerd. Op de andere locaties was prima te zien dat droge spaghetti-staafjes een goed model zijn voor stalen balken: ze hebben een grote treksterkte maar kunnen heel slecht buigen.

Ook samenwerken tussen locaties blijkt goed mogelijk. Er werden drie groepjes gevormd, door de eerste rijen van de drie locaties, door de tweede rijen, en door de derde rijen. Er moest een toren van koffiebekertjes gebouwd worden. Leerlingen in Ruimte A mochten de eerste beker zetten, en de leerlingen in Ruimtes B en C moesten dat nadoen. Daarna mochten de leerlingen in Ruimte B één beker toevoegen, hetgeen gekopieerd moest worden in Ruimtes A en C. Enzovoort. Er was druk overleg, en in korte tijd ontstonden er overal torens.

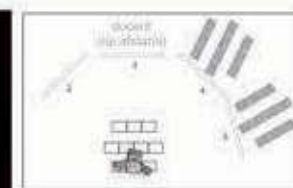
Wel blijken aanpassingen nodig in didactiek. Als de docent te dicht bij een scherm gaat staan, kunnen de leerlingen-op-afstand zijn of haar hoofd niet meer zien. En even tussen de leerlingen doorlopen kan natuurlijk ook niet. Mede daarom is afgesproken dat er op de afstands-locaties altijd onderwijsassistenten aanwezig zijn, die kunnen bijspringen.

De toekomst

Vanaf januari '26 is begonnen met het geven van series lessen. De docent en de leerlingen komen bij de start allemaal fysiek bij elkaar.



Figuur 4A. Opstelling met docent



Figuur 4B. Opstelling zonder docent. De gele stippellijn markeert de doorlopende lijn waarin de tafels rond de docent zijn geschaard

Dat betekent weliswaar reistijd, maar het is essentieel dat eerst fysiek een vertrouwensbasis wordt gelegd, waarop daarna digitaal/virtueel verder gebouwd kan worden. Ook ruilt de docent om de twee à drie weken van locatie, zodat alle leerlingen echt gelijkwaardig zijn.

Vanuit binnen- en buitenland is veel belangstelling (zie QR-code A). Het zal niet verbazen dat de Waddeneilanden snel zullen volgen. Het hoogste bezoek tot nu toe was

de secretaris-generaal van het ministerie OCW. Ook vanuit het buitenland (Schotland, Finland) is veel belangstelling. Collega's uit België zijn al op bezoek geweest.

Audinate is het bedrijf achter de software Dante AV; zij zijn gevestigd in Australië, en hebben vanuit Londen een drie-man-sterke cameraploeg gestuurd om een promotiefilmpje te maken (zie QR-code B).

Maar er is meer, denk aan differentiëren. Elk jaar zijn er wel een aantal leerlingen die geneeskunde willen studeren en de nlt-module Hersenen en leren willen doen. Die module vraagt heel bijzondere expertise van de docent. Samenwerken met andere scholen ligt dan voor de hand. Ook ontstaan er mogelijkheden om te internationaliseren.

Op de website bij dit artikel (nvox.nl/nvox) is een derde filmpje van de virtuele campus beschikbaar. Maar zoals altijd, tekst, foto's en filmpjes geven maar een beperkt beeld van de dynamische werkelijkheid. Het is beter om naar Sneek te gaan en het 'lokaal' zelf te bekijken. Om Cruijff te parafraseren: "Je snapt het pas als je het ziet." ●



Figuur 6. Virtuele campus 2.0 in de praktijk (foto: Marco Keyzer Fotografie)