

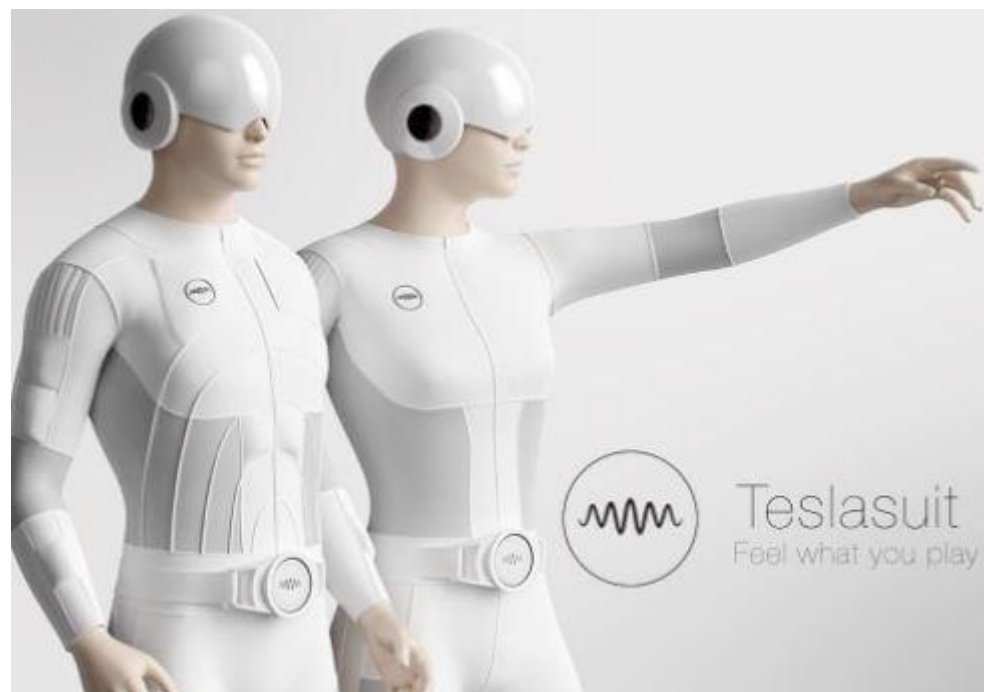


Nieuwe VR, AR, & MR technieken en toepassingen

Waarom met een SpaceX raket de ruimte in, met alle kosten en risico's van dien, als SpaceVR een vergelijkbare ervaring kan bezorgen? Virtuele werkelijkheid (Engels: virtual reality, VR) simuleert ervaringen via beeld, geluid, tastzin, en steeds meer zintuigen. In 2016 won de VR-animatiefilm "Henry" een Emmy en hetzelfde jaar opende in hartje Amsterdam 's werelds eerste VR bioscoop zijn deuren. Toch zijn speelfilms door de game-industrie inmiddels ingehaald als het gaat om het totale VR budget wereldwijd. Driekwart van de Nederlanders rent zo'n vier uur per week rond in virtuele werelden gemaakt door virtuele scheppers. Deze industrie trekt creatieve talenten aan en levert technologische innovaties op die het mogelijk maken om tot in de kleinste details virtuele werelden te maken en te verkennen. Communicatie-experts van organisaties zoals Greenpeace benutten VR om het publiek lastig voorstelbare zaken te laten ervaren, zoals bijvoorbeeld hoe de noordpool door klimaatverandering wordt geraakt. Voor educatie en gezondheidszorg zijn er ook meerdere toepassingen. In de watersector zien we mogelijkheden voor VR toepassingen rond het zichtbaar maken van overstromingen, of bij onderhoudswerkzaamheden. Met deze update van de trendalert uit 2012 over Augmented Reality moeten we concluderen dat de ontwikkelingen gestaag doorgaan, en op vlakken revolutionair zijn. Waterbedrijven zullen zelf de relevantie bepalen door hun eigen inzet en investeringen in toepassingen.

Consequenties voor u

	Laag	Middel	Hoog	Beknopte uitleg
Impact				Voor bijv. ondersteuning van buitendienstfuncties, simulaties.
Zekerheid				Aanhoudende trend.



In beeld: via een haptic suit krijgt uw hele lichaam fysieke prikkels gegeven vanuit een digitale omgeving waardoor het lijkt alsof uw daar echt bent.



Trendbeschrijving en achtergrond

Deze trend betreft technieken die de menselijke waarneming van de werkelijkheid aanvullen of vervangen met 'virtuele' zintuiglijke input. Om te begrijpen wat deze technieken in feite toevoegen en om de relevantie te kunnen duiden, is het interessant om kort te verkennen in hoeverre een realiteit zonder toevoegingen werkelijk waarneembaar is.

De hyperwerkelijkheid en de fenomenologie

Grondlegger van de fenomenologie, Edmund Husserl, beschreef hoe iedere waarneming, bijvoorbeeld een zicht op een pijp, op zichzelf incompleet is. Deze eerstehands ervaring van de werkelijkheid noemt Husserl een 'afschaduwning'. Een waarneming staat nooit op zich, maar is altijd geplaatst binnen een 'horizon' van vroegere en toekomstige afschaduwningen. Zo kan iemand naar een kant van een pijp kijken en zich tegelijkertijd herinneren hoe de andere kant eruitzag. Deze persoon kan zich misschien ook voorstellen hoe de binnenkant van de pijp eruitziet, zonder deze daadwerkelijk gezien te hebben. Het bekijken van een documentairefilm over de traditionele ambacht van het pijpen maken zou de waarneming van de pijp misschien nog rijker maken. Dat men enkel een kant van de pijp ziet wil niet zeggen dat men gelooft dat enkel die kant bestaat. Andersom blijft de waarneming beperkt door het subjectieve perspectief van het individu.

Diverse kunstenaars, waaronder de surrealisten, hebben dit soort filosofieën over perceptie en de aard van de bewuste ervaring onderzocht. Ze vroegen zich af in hoeverre de wereld die we rondom ons heen waarnemen de echte wereld zelf is of meer een beeld dat de hersens op basis van zintuiglijke input genereren. De Belgische kunstschilder René Magritte schilderde bijvoorbeeld "Het verraad der voorstelling" waarbij hij aangaf dat zijn representatie van een pijp in feite olieverf op canvas is, en werkelijk geen pijp. De surrealisten bekritiseerden het hyperrealisme en hyperrationaliteit dat er (naïef) van uitgaat dat we de werkelijkheid eenduidig kunnen waarnemen, weergegeven en inrichten. Ze hebben vraagtekens gezet bij de betekenis van het "waarheidsgetrouwe" weergegeven.



'La trahison des images' is een surrealistisch olieverfschilderij van René Magritte (1928-1929).

Naast de surrealisten hebben andere denkers, zoals de Franse intellectueel Jean Baudrillard, vragen gesteld over hoe we onze beelden van de werkelijkheid vormen. Baudrillard liet zien hoe de in de media weergegeven beelden van gebeurtenissen (via nieuwspapers, radio, televisie, en inmiddels de online en de sociale media) nu bepalend zijn voor hoe de mens de wereld ziet. Zijn deze beelden ook 'toevoegingen' aan de primaire, eerstehandse ervaringen? Als de mens deze (gebrekkige) representaties van de wereld gebruikt om een beeld van de wereld te creëren dan is volgens Baudrillard het contact met de 'echte wereld' verloren. De nieuwsmakers kunnen de beeldvorming hierdoor ook manipuleren.

In de BTO trendalert over de post-feitenmaatschappij gaan we verder in op wat er gebeurt wanneer de betekenisgeving bepaald wordt door (valse) berichten die vooral bedoeld zijn om de bestaande opvattingen te bevestigen. Volgens Baudrillard ontstaat de "hyperwerkelijkheid" wanneer de fysieke realiteit vervangen is door representaties die enkel en alleen nog maar naar elkaar refereren. Werkelijkheid, simulaties, en illusies zijn dan niet langer van elkaar te onderscheiden.

De mens is zich al lang bewust van, en bezorgd door, de risico's van het handelen op basis van illusies. Denk bijvoorbeeld aan de "nieuwe kleren van de keizer", een sprookje van Hans Christian Andersen uit 1837 waarin de keizer zich aan het hele volk vertoont in "de stof die



niet bestaat" omdat hij wijs is gemaakt dat het alleen door slimme mensen gezien kan worden.



'De nieuwe kleren van de keizer' een sprookje van Hans Christian Andersen uit 1837

Zorgen over de realiteit van waarnemingen zijn begrijpelijk. Tegelijkertijd zijn indirecte (gemedieerde) waarnemingen vaak nodig om van de (meer zeldzame) ervaringen van anderen te leren. De meeste mensen hebben bijvoorbeeld een beeld van hoe onze aardbol eruitziet terwijl weinigen die echt vanuit de ruimte gezien hebben.

De vraag of waarnemingen indirect, virtueel, of toegevoegd zijn staat in feite los van de vraag ze waarheidsgetrouw zijn, of juist illusies. De roep om 'authenticiteit' is alom aanwezig in de westerse samenleving, wat misschien een teken is dat we het contact met de fysieke realiteit op veel fronten al kwijt

zijn. Dit is ook begrijpelijk wanneer we het hebben over grote, abstracte concepten, zoals het klimaat of de aardbol, en zeldzame of levensbedreigende situaties, zoals vliegtuigrampen en oorlogen. De eerstehands ervaring is niet altijd mogelijk of wenselijk.

Als we accepteren dat externe, ontologische objectieve en dus ongemedieerde waarnemingen niet bestaan dan maakt het niet uit of men een beeld vormt op basis van een televisie-uitzending, een toegevoegde laag die via een VR bril real time zichtbaar wordt gemaakt, of via het fysieke mondstuk van de pijp die men rookt.

Alle informatiebronnen kunnen in meer of mindere mate waarheidsgetrouw zijn, evenals de directe perceptie van de fysieke omgeving zelf. Technieken die ons aandacht vestigen op bepaalde delen van de fysieke realiteit, of een extra informatielaag daaraan toevoegen, kunnen juist helpen om meer "waarheidsgetrouwe" beelden te vormen.

Een volledige virtuele omgeving kan ook de mogelijkheid bieden om gevaarlijke of zeldzame situaties te simuleren. Naast de entertainmentindustrie zijn er dus wel veel serieuze toepassingen voor VR, AR, en MR technieken die mensen kunnen helpen met kennisontwikkeling, betekenisgeving, en beslissingstondersteuning. De rest van deze trendalert richt zich op ontwikkelingen in deze technieken en de relevantie voor waterbedrijven.

Trends in de techniek

Opkomende technologieën worden vaak beschreven met een veelheid aan afkortingen en deze trend is geen uitzondering. Om te beginnen geven we een actuele definitie van de drie belangrijkste afkortingen:

- VR (360° video en CGVR)
- AR
- MR

VR

Virtuele werkelijkheid (Engels: virtual reality, VR) technologieën dompelen een gebruiker helemaal onder in een kunstmatige wereld; de echte wereld is niet meer zichtbaar. Denk bijvoorbeeld aan de VR-bioscoop in Amsterdam. De bezoeker neemt plaats in een 360° draaistoel en krijgt een bril en een koptelefoon om ze mee te nemen in een synthetische wereld. Met 360° video kan je bijvoorbeeld een rit op de [achtbaan in Seoul](#) ervaren. En met Computer-gegenereerd VR (CG VR) hoef je niet de ene vooraf bepaalde rit te nemen en kan je als gebruiker de ervaring realtime bepalen – de omgeving is reactief. Kort gezegd is het verschil tussen VR en CGVR als volgt: met VR kan je bepalen waar je naar kijkt in een vooraf bepaalde reeks gebeurtenissen en met CGVR kan je de reeks gebeurtenissen





zelf bepalen. Beide technieken maken geen gebruik van de fysieke omgeving waar de gebruiker zich op dat moment bevindt.

AR

In 2012 schreven de trendonderzoekers van KWR een trendalert over Toegevoegde werkelijkheid (Engels: augmented reality, AR). In tegenstelling tot VR vormt AR een aanvulling op de werkelijkheid - de gebruiker kan de echte wereld nog zien. Er is destijds gekozen om in te zoomen op die uiting van de trend omdat daar de meeste toepassingsmogelijkheden voor de watersector werden gezien. Dit is nog steeds het geval.

Bij AR gaat het om een realtime en interactieve combinatie van reële en virtuele elementen in drie dimensies. Denk bijvoorbeeld aan [de spaaractie van Albert Hein](#) in 2016 waarbij Freek Vonk dino's liet zien. Kinderen konden virtuele dinosaurussen in hun eigen woonkamer loslaten: op de tafel laten lopen, zwemmen of door de lucht vliegen. Met AR worden de toegevoegde elementen geprojecteerd bovenop, en niet verankerd in, de reële omgeving. De virtuele en reële aspecten worden gelijktijdig ervaren maar kunnen *niet* op elkaar reageren. Met het lanceren van iOS 11 komende



september 2017 maakt Apple een [ARKit](#) beschikbaar voor appbouwers die met AR toepassingen willen experimenteren.

MR

Gemengde werkelijkheid (Engels: Mixed Reality, MR) wordt ook wel 'hybride werkelijkheid' genoemd. MR gaat een stapje verder dan AR. In tegenstelling tot AR kunnen in MR omgevingen de virtuele en reële aspecten *wel* op elkaar reageren. Denk bijvoorbeeld aan chirurgen die virtuele echobeelden op hun patiënten kunnen plaatsen, waarbij tijdens het uitvoeren van de operatie het beeld met de patiënt meebeweegt: wanneer de patiënt omdraait dan blijft de echobeeld op het juiste plek. [Pokémon GO](#) is een bekende voorbeeld van een stap richting MR, waarbij een spel gebruik maakt van AR en GPS om op de beelden van de smartphone camera animaties van dieren te projecteren die de spelers kunnen vangen. Met [DreamGlass](#) ziet de gebruiker de 'hybride werkelijkheid' in hoge resolutie via een glazen bril. [Microsoft's HoloLens](#) is momenteel de prominentste Hardware voor MR toepassingen. Voor de HaloLens is ook een toolbox voor ontwikkelaars gemaakt waarmee gebruikers apps zelf kunnen bouwen.

Nieuwe technieken

Op www.vr-expert.nl staat een actueel overzicht van hardware voor VR, AR en MR. De nieuwste brillen, controllers en camera's worden op deze blog onder de loep genomen. Sinds 2012 zijn vijf technieken op de

markt verschenen die in het bijzondere aandacht verdienen:

1. 360° video camera's.
2. Binaurale microfoons
3. Oculografie
4. Haptische handschoenen
5. Virtueel tekenen

360° video camera's.

Deze camera's filmen in één keer alles om je heen in 360 graden. 360° video camera's zijn volop in ontwikkeling en er is in 2016 veel vooruitgang geboekt. In de loop van 2017 komen professionele camera's, zoals [de Nokia Ozo](#), in Nederland op de markt. De gemiddelde consument kan inmiddels een prima camera voor onder de 500 euro aanschaffen terwijl professionele apparatuur vele duizenden euro's kost. Wanneer de VR live streaming functionaliteit is ingebouwd kan iemand (bijvoorbeeld een sporter) kijkers met behulp van een VR-bril realtime mee laten leven met dat wat hij of zij waarneemt. In 2014 heeft Facebook Oculus VR gekocht met oog op het delen van ervaringen met vrienden in 3D, wat een voorbeeld is van een duidelijke toepassing voor amateurs.

Binaurale microfoons

Onze hersenen kunnen het geluid dat we met onze twee oren opvangen driedimensionaal plaatsen: naast de afstand kunnen we horen of het geluid komt van links of rechts, voor of achter, en boven of onder. Bij Audio Augmented Reality kun je niet alleen horen of de



geluidsbron zich links of rechts bevindt, zoals met gewoon stereo, maar ook in drie dimensies. Zo is het mogelijk om [New York City](#) nu in 3D te horen. Om dit binaurale 3D-geluidseffect te realiseren wordt er gebruik gemaakt van zogeheten Head Related Transfer Functions (HRTF) die filtering en tijdsvertraging beschrijven. De microfoons zelf zijn niet nieuw maar ze worden afgelopen jaren steeds beter door ze bijvoorbeeld met silicone in de vorm van een menselijke oor te fabriceren.



Oculografie (Oogbewegingen traceren)

Door oogbewegingen te traceren, kan je registreren bij welke taferelen, kleuren en contrasten je oog onbewust stil blijft staan. Een oogtracker is een apparaat voor het meten van oogposities en oogbewegingen. Ze worden vaak gebruik in onderzoek, bijvoorbeeld in de psychologie, maar ook voor marketing en om de interactie tussen mens en computer te verbeteren. Met 3D video-oculography (VOG) wordt de oogpositie geëxtraheerd uit videobeelden en gebruikt bijvoorbeeld om het navigeren van een virtuele omgeving te verbeteren door aansturing via oogbewegingen mogelijk te maken.

Haptische handschoenen (Tastzin overbrengen)

Via de biologische receptoren kan de mens haptisch waarnemen. Deze tastzin via de zintuigelijke input kan virtueel worden nagebootst met technologie die middels beweging, vibratie of temperatuur met een gebruiker communiceert. Op deze manier kan de drager de virtuele wereld 'aanraken'. Om de aanraking na te bootsen worden handschoenen ontwikkeld die kunnen trillen of die opblaasbare mini-blazen benutten om druk op over te brengen. De technologie ontwikkelt zich razend snel maar is nog in de beginfase en er zijn veel uiteenlopende oplossingen die met elkaar concurreren. Via een haptic suit wordt de hele lichaam fysieke prikkels gegeven vanuit een digitale omgeving waardoor het lijkt alsof je daar echt bent. Een recente voorbeeld is [de Osci](#) van Woojer die gebruik maakt van een schaalbare 'slimme' stof.

Virtueel tekenen

Een van de uitdagingen bij het bouwen van virtuele omgevingen is het omzetten van tweedimensionale tekeningen in drie dimensies. Begin 2017 werd het tekenfilm 'Dear Angelica' gelanceerd die direct in 3D getekend is. Illustrator, Wesley Allsbrook, werd eind 2015 als kunstdirecteur aan boord gebracht en ze begon haar werk op de normale wijze te benaderen; met het tekenen van individuele karakters en sets,



die vervolgens door programmeurs in VR assets werden omgezet. Maar na deze vertaalslag van 2D naar 3D was Allsbrook ontevreden met het resultaat en ze gebruikte vervolgens het [Oculus Quill](#) om direct in 3D te tekenen. Zouden op een dag ingenieurs ook direct in een MR wereld ontwerpen voor infrastructuur in kunnen tekenen?

Naast deze vijf technieken zijn er ook vier software gerelateerde ontwikkelgebieden die aandacht verdienen:

1. Realtime
2. Post-production
3. Virtuele met reële synchroniseren
4. Workflows en pipelines

Realtime

Om een CGVR omgeving te genereren moet een computer de afbeelding op basis van ruwe data en een model genereren. Dit heet 'renderen'. Het model maakt gebruik van een database waarin de eigenschappen van alle virtuele objecten beschreven staat, inclusief informatie over bijvoorbeeld de geometrie en de belichting. Om een CGVR-omgeving te creëren, waarbij de gebruiker de reeks gebeurtenissen zelf bepaalt, moet de computer alles realtime renderen. Dit vraagt veel van de graphics processing unit (GPU) en het werkgeheugen.

Door de ontwikkelingen op gebied van rekensnelheid en betere modellen is het renderen afgelopen jaren aanzienlijk beter geworden. Deze snelle



ontwikkelingen worden gedreven en gefinancierd door de grote vraag naar videospellen en de 'game engines' die daarvoor ontwikkeld worden. De toepassingen zijn echter veel breder.

Post-production

Post-production van VR bestaat uit een aantal specialistische gebieden. Meestal begint het met 'stitching', en dan 'blending', 'compositing', 'patching', 'stabilisation' and VFX. Bijvoorbeeld voor wat betreft 'stitching': Voor het maken van een 360° video is het nodig om de beelden van de verscheiden camera's naadloos in elkaar over te laten gaan. Een paar jaar geleden was post-production alleen maar mogelijk voor een klein aantal specialisten, en hoewel [de ervaringen soms tegenvallen](#) worden steeds meer stappen met software geautomatiseerd. Amateurs kunnen bijvoorbeeld met de App van 360fly hun video's direct opnemen, bewerken, delen en afspelen via hun smartphone.

Virtuele met reële synchroniseren

Om een 'hybride werkelijkheid' te genereren (zie AR hierboven), met zowel virtuele als reële objecten die op elkaar reageren, is het nodig om een virtuele kaart te maken van de fysieke omgeving waarin de gebruiker zich bevindt. Nieuwe technieken, zoals de [Bridge headset van Occipital](#), integreren een VR bril met een "Structure Sensor"; een mini rij camera's en sensoren die de objecten in de fysieke omgeving nauwkeurig opnemen en moduleren in een virtuele puntenwolk. Op deze manier kan de gebruiker in de fysieke omgeving

rondlopen in plaats van dat ze alleen op een plek in een stoel moeten zitten, wat met VR meestal het geval is. Via synchronisatie kunnen gebruikers ook waarschuwingen krijgen wanneer ze fysieke objecten (te snel) benaderen. Google Tango is een voorbeeld van een nieuwe techniek waarmee mobiel apparaten via videobeelden (optische data, geen GPS) hun locatie in de fysieke wereld kunnen bepalen.

De virtuele en reële werelden kunnen ook gesynchroniseerd worden in een virtuele wereld waardoor bijvoorbeeld een avatar de bewegingen van de gebruiker perfect kan spiegelen. Verder kunnen objecten uit de reële wereld via beeldherkenning gesynchroniseerd worden met kunstmatige intelligentie waardoor een gebruiker die bijvoorbeeld in VR naar een bepaalde paar schoenen kijkt dan ook reclame krijgt voor hetzelfde paar schoenen in de werkelijke wereld.

Workflows en pipelines

Een 'pipeline' is lineair reeks computerprocessen die gegevens filteren of transformeren. Deze processen kunnen gelijktijdig lopen en zijn daarom ook meestal snel gereed (seconden tot uren). Het eerste proces gebruikt de ruwe data als input, doet iets, en stuurt de resultaten naar het tweede proces, enzovoort. Een workflow is in vergelijking met een pipeline velen malen complexer omdat het meestal niet-lineaire, soms menselijke, processen betreft en vaak ook externe gebeurtenissen veroorzaken. Een enkele stroom kan dagen, maanden of zelfs jaren kosten. Iteratieve

verwerking van zeer grote datasets vindt soms plaats via een workflow. Om nieuwe VR, AR, & MR toepassingen te realiseren is er vaak veel aandacht nodig voor het ontwikkelen van workflows en pipelines. Dit geldt ook voor een andere reeds beschreven trend: Big Data.

De aard van de technische doorbraken

Afgelopen vier jaar hebben een hele reeks technologische doorbraken plaatsgevonden. Praktische uitdagingen die in 2012 voor de toepassingen beperkend waren zijn inmiddels goed mogelijk. Denk bijvoorbeeld aan de opname van beeld en geluid in drie dimensies en vervolgens deze aan elkaar monteren om een naadloos 3D werkelijkheid na te botsen.

Wat in 2012 onmogelijk was is inmiddels al deels geautomatiseerd. De technologische innovatie is deels incrementeel en deels worden technieken die nog in ontwikkelingen zijn door een geheel nieuwe benadering links ingehaald. Denk bijvoorbeeld aan de VR-bril die met simpele aanpassingen van een smartphone vervangen kan worden en met ontwikkelingen zoals de [8K VR ride](#) in Japan misschien zelfs totaal overbodig wordt. Deze trend betreft een heel dynamische gebied waar de innovaties elkaar opvolgen. Door het (deels) uitbesteden van innovaties op gebied van toepassingen en apps zijn de ontwikkelingen ook minder voorspelbaar.



Relevantie

In de inleiding van deze trendalert staat beschreven hoe we met hulp van VR, AR, & MR technieken op een wijze manier kunnen omgaan met kennisontwikkeling en beeldvorming. Met virtuele of toegevoegde ervaringen kunnen we misschien juist meer betrouwbare kennis ontwikkelen of zelfs illusies uit de wereld helpen. In ieder geval hebben we met deze technieken meer invloed op de waarnemingen. Tegelijkertijd brengt deze vergrote invloed een aantal risico's met zich mee en zijn niet alle technieken even relevant.

Toepassingsmogelijkheid 1: Simulaties

Hoe komen we aan kennis? In de Nederlandse is er momenteel veel aandacht voor het experimenteren met, en het demonstreren van, mogelijke oplossingen en nieuwe technieken in pilots of living labs. Denk bijvoorbeeld aan Sneek, Buiksloterham, en Oosterwold. Beleidsmakers zijn ook op zoek naar 'bewezen concepten' en streven steeds meer naar 'evidence based policy'. Deze ontwikkelingen komen voort uit een overtuiging dat ervaringen, ofwel empirische kennis, een betrouwbaarder basis vormt dan logica of propositionele/theoretische kennis die bijvoorbeeld door desk-research wordt ontwikkeld.

Maar stel voor dat we kunnen experimenteren in een virtuele wereld door 'realistische' scenario's te simuleren en verschillende oplossingsrichtingen daarin te testen. Zijn dit ook ervaringen? Geavanceerde simulaties worden al toegepast voor het trainen van

piloten etc. en hoe verder deze trend zicht voortzet hoe meer mogelijkheden er zullen zijn voor de watersector. Op een gegeven moment zal het mogelijk zijn om infrastructuur te ontwerpen in 3D en wanneer zinvol ook met een AR pen in de fysieke omgeving waar de infrastructuur straks komt te staan de ontwerpen te tekenen.

Voor het trainen van medewerkers die met klanten in contact komen zijn simulaties ook een uitvinding. Verder kunnen groepen belanghebbenden door middel van rollenspel in een virtuele wereld ervaren wat er gebeurt wanneer ze zich op een bepaalde manier opstellen of een bepaalde oplossingsrichting inzetten. Op deze manier kunnen ze hun anticiperend vermogen vergroten.

Een risico van simulaties is dat ze een versimpelde weergave van de werkelijkheid zijn die gebaseerd is op een model. Op deze manier kunnen we bestaande (onjuiste) opvattingen bevestigen en oplossingen vinden die in de echte wereld uiteindelijk niet werken.

Toepassingsmogelijkheid 2: relatie met de burger

Een van de uitdagingen voor organisaties in de watersector is om de 'awareness gap' te dichten; dat wil zeggen dat de gemiddelde inwoner van Nederland nu onvoldoende inzicht heeft in wat deze organisaties doen en waarvoor ze hen betalen. Met een VR or AR tour zouden we bijvoorbeeld mensen in hun eigen straat kunnen laten zien hoe hun water schoon wordt gemaakt en wat dat inhoudt. Dit soort technieken

worden al jaren toegepast. Met de [AH Ruimtevaart-app](#) bijvoorbeeld kun je met AR/VR-plaatjes via een smartphone met astronaut André Kuipers mee op ruimtereis. Waterbedrijven zouden op een vergelijkbare manier virtuele uitleg kunnen geven van werkzaamheden en investeringen die klanten kunnen inzien met een app en een plaatje dat bijvoorbeeld op hun waterrekening staat. Door middel van AR zouden waterbedrijven omwonenden ook inzicht kunnen geven in (stedelijke) infrastructuur waardoor ze beter begrijpen hoe ze van waterdiensten worden voorzien.

AR kan stands op beurzen, bedrijfsfolders en visitekaartjes ook tot leven brengen. Met VR/AR zouden waterbedrijven ook klanten kunnen uitleggen hoe ze bepaalde onderhoud of onderzoek in hun eigen huis kunnen uitvoeren (Citizen Science) om problemen te identificeren of te voorkomen.

Relativeren

Waterbedrijven worden tegenwoordig vanuit alle hoeken bestookt met nieuwe technieken. Veel VR, AR, & MR technieken zijn specifiek ontwikkeld voor bepaalde industrieën, zoals in de retail-industrie waar klanten in virtuele spiegels kleding kunnen uitproberen. Vergelijkbare toepassingen van deze technieken in de watersector zijn er waarschijnlijk gewoon niet. De komende paar jaar zullen we vermoedelijk steeds meer toepassingen zien in de game-industrie en bijvoorbeeld in reclames van grote multinationals. Deze ontwikkelingen geven geen directe aanleiding om te denken dat de toepassingen voor waterbedrijven dichterbij gaan komen. Bovendien



is een vergaande vorm van toegevoegde wekelijkheid in de maatschappij/bij burgers waarschijnlijk **een beetje druk** en niet perse en wensbeeld van iedereen. Ook deze ontwikkelingen zullen op een gegeven moment een bovengrens bereiken en bepaalde niches vinden.

Bepaal zelf de relevante

Met technische trends is het makkelijk om uitspraken over de mogelijke impact af te zwakken met een advies om te wachten totdat de techniek nog wat stappen heeft gemaakt. Voor deze trend is dat ook het geval – de bestaande skibriltechnieken belachelijk maken vergt

geen creativiteit en er is weinig urgentie voor waterbedrijven om nu te handelen. Tegelijkertijd is de rol van het eigen bedrijf allesbepalend. Microsoft zal voor de watersector geen app bouwen, dat moeten we zelf gaan doen of dit aan burgers of appbouwers uitbesteden.

Er is geen noodzaak om groot in te zetten en de waterbedrijven kunnen klein beginnen en mogelijke toepassingen samen uitproberen. WML heeft bijvoorbeeld een Microsoft HoloLens aangeschaft en GISdata daaraan gekoppeld om voor monteurs ondergrondse infrastructuur zichtbaar te maken.

Andere bedrijven kunnen vergelijkbare projecten opzetten en mogelijk samenwerken om processen te optimaliseren, meer content te produceren, en de watersector verder te brengen.

Meer informatie

- <https://www.foundry.com/events/hyperreality-webinar>
- www.vr-expert.nl
- <https://thevrcinema.com/>