

Social XR: Nu en Toekomst

Een verkenning van sociale XR-toepassingen



Voorwoord

Beste lezer

Welkom in de toekomst zoals wij die zien door de lens van TNO. Dit boekje bevat de resultaten van ons visionair vierjarig onderzoek naar een toekomst waarin afstand geen beperking meer vormt voor waardevolle menselijke verbinding. We nodigen u uit om een wereld te verkennen waar afstanden vervagen en connectiviteit groeit op manieren die voorheen ondenkbaar waren. En als onze voorbeelden uw nieuwsgierigheid en passie voor de digitale toekomst aanwakken, neem dan vooral contact op met TNO. Samenwerking is de hoeksteen van

innovatie. Samen kunnen wij vormgeven aan een toekomst waarin technologie alle zintuigen aanspreekt en waarbij nieuwe dimensies van menselijke verbondenheid ontstaan. Graag luiden wij samen met u een nieuw communicatietijdperk in dat ongekend immersief en transformatief is.

[Omar Niamut](#), Director of Science, TNO
ISP (ICT, Strategy & Policy)

[Adelbert Bronkhorst](#), Director of
Science, TNO DSS (Defence, Safety &
Security)

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1 **p.5**

Kennismaking met Social XR

Hoofdstuk 2 **p.7**

Veiligheid en Defensie

Hoofdstuk 3 **p.10**

Bedrijfsleven en Overheid

Hoofdstuk 4 **p.13**

Gezondheidszorg & Werk

Hoofdstuk 5 **p.16**

Maritiem & Offshore

Hoofdstuk 6 **p.20**

Media & Entertainment

Hoofdstuk 7 **p.23**

Smart Industry



Kennismaking met Social XR

Een toekomst van communicatie en samenwerking met ‘immersive’ technologieën

In een tijdperk van globalisering is het nu relevanter dan ooit om mensen over grote afstanden met elkaar te verbinden. De toekomst van communicatie en co-creatie hangt af van ons vermogen om geografische grenzen te overbruggen en waardevolle digitale interactie te bevorderen. Bij TNO geloven we dat Social eXtended Reality (Social XR) de sleutel is tot de verwezenlijking van levensechte digitale interactie met fotorealistische 3D-weer-

gaven. Ook maatschappelijke uitdagingen, zoals de noodzaak om onze ecologische voetafdruk te verkleinen, vereisen dat we onze visie snel naar de realiteit brengen.

Met de uitbreiding van ‘scherm-naar-scherm’ technologie naar ‘mens-tot-mens’ connectie, zullen onze levenservaringen steeds meer verweven worden met immersieve technologieën. Overal ter wereld kunnen mensen met elkaar

communiceren op een manier die open, inclusief, sociaal verrijkend en ethisch verantwoord is. Zo kunnen collega's bij elkaar komen in een virtuele vergader-ruimte zonder te hoeven reizen, kunnen virtuele huisbezoeken helpen om ouderen uit hun sociale isolement te halen, en voelen studenten zich meer betrokken door met andere studenten in één virtueel klaslokaal te studeren.

Social XR belooft de beperkingen van de huidige videogesprekken te verhelpen op het gebied van sociale interactie, immersie en het gevoel écht aanwezig te zijn.

Menselijke interactie staat centraal bij het ontwerp van deze technologie, waarbij afstand geen belemmering hoeft te zijn om mensen dichterbij elkaar te brengen. TNO wil graag haar kennis van Social XR delen en ervoor zorgen dat onze samenleving goed voorbereid is om deze baanbrekende technologie te omarmen.

[Sylvie Dijkstra-Soudarissanane](#), lead scientist Social XR

Veiligheid en Defensie

Virtuele samenwerking voor een veilige toekomst

Leven in vrijheid en veiligheid is een fundamentele waarde van onze democratie. Onze defensie-, wets- handhavings- en justitiële instellingen dragen de grote verantwoording voor deze belangrijke taak. AR- en VR-technologie worden nu al regelmatig ingezet om personeel te trainen en voor te bereiden op het echte werk. Het pionierende onderzoek van TNO voegt daar de mens-tot-mens interactie aan toe, als voorbereiding op een toekomst waarin training en

samenwerking volledig digitaal plaats kunnen vinden.

Training bieden in een virtuele wereld is een effectief hulpmiddel om mensen in zware, stressvolle beroepen de vaardigheden te leren die ze in het veld nodig hebben. Bij het leger, de politie en onze hulpdiensten zijn teamwork en coördinatie absoluut cruciaal om adequaat te kunnen reageren in noodsituaties. Social XR vult deze behoefte uitstekend in door levensechte context te geven



aan de teamdynamiek zonder fysiek aanwezig te hoeven zijn, in elke (virtuele) noodsituatie en op elke (virtuele) locatie. Social XR verhoogt het situationeel bewustzijn en maakt gesimuleerde training in groepsverband realistisch. Hierdoor zijn teams voorbereid op het nemen van de juiste kritieke beslissingen in het veld.

Maar er zijn ook diverse operationele toepassingen op het gebied van publieke veiligheid. In justitiële inrichtingen kan Social XR ervoor zorgen dat gedetineerden met een hoog risicoprofiel persoonlijk met anderen kunnen praten, zonder fysiek bij elkaar te zijn. Zo wordt de emotionele band

gewaarborgd, terwijl risico's zoals smokkel worden beperkt. Ook kan Social XR de druk op ons overbelaste rechtssysteem verlichten door rechters en advocaten de mogelijkheid te bieden om processen en hoorzittingen te houden in virtuele rechtszalen. Dit uiteraard in combinatie met veilige technologieën die de privacy beschermen.

TNO stelt het menselijk belang voorop bij alle innovatieve ontwerpen en is ervan overtuigd dat de verkregen inzichten in Social XR een enorme bijdrage kunnen leveren aan de veiligheid van landen en hun burgers.

Bedrijfsleven en Overheid

The future of work: goed voor mens, bedrijf en milieu

Veel bedrijven en overheden omarmen de digitale innovaties om hun positie in de snel veranderende economie te versterken en te bouwen aan de toekomst van werk waar iedereen baat bij heeft. Daarin ontpopt Social XR zich als een echte gamechanger die talloze mogelijkheden biedt op weg naar een gezond en inclusief werkklimaat, een duurzame toekomst en economische efficiëntie.

Hybride werken brengt momenteel

behalve veel voordelen ook het risico dat werknemers de band met hun werkgever en collega's verliezen. Social XR verbindt mensen weer met hun werkomgeving binnen een open, schaalbare en universeel toegankelijke 3D-omgeving. Door Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) en Mixed Reality (MR) met elkaar te verenigen, wordt een realiteit gecreëerd die authentieke interactie tussen mensen weerspiegelt. Dit geeft ruimte voor zinvolle gesprekken op afstand met

meer emotionele verbondenheid, verpersoonlijking en dynamiek. De integratie van Social XR in virtuele kantoren, waarbij de 3D-weergaven van collega's de emoties en lichaamstaal levensecht overbrengen, overbruggt de kloof tussen digitale en fysieke samenwerking waardoor de sociale cohesie versterkt wordt. Deze digitale verbinding zal steeds belangrijker worden in het aantrekken én behouden van talent.

Om de duurzaamheidsdoelstellingen te realiseren, zoeken ondernemers en overheden actief naar manieren om het fysieke grondgebruik van hun vastgoed te verkleinen. Een kleinere vloeropperv-

vlakte betekent immers lagere kosten, minder uitstoot, minder mensen op de werkvloer en minder reisbewegingen. Door de transitie naar hybride werkmodellen wordt de integratie van een digitale werkplek met Social XR essentieel om een goed samenwerkende en hechte organisatiecultuur te behouden.

De kracht van TNO om diepgaand wetenschappelijk en technologisch onderzoek te combineren met een mensgericht ontwerp, biedt ongeken- de kansen voor bedrijven en overheden om aan een 'future of work' te bouwen die stevig verankerd is in onze maatschappelijke waarden.



Gezondheidszorg & Werk **Sociale cohesie in een virtuele wereld**

Het bedrijfsleven en de gezondheidszorg merken dat de menselijke communicatie binnen hun werkomgeving dringend moet veranderen. Social XR is een pionierende technologie, die ervoor zorgt dat gezondheid en welzijn voorop blijven staan op de hedendaagse werkplek.

Arbodienstverleners zien nu al dat Social XR een waardevol hulpmiddel is om organisaties en werknemers te ondersteunen. In situaties waarin fysieke bezoeken niet haalbaar zijn, kunnen specialisten een persoonlijke

band opbouwen met cliënten in een virtuele omgeving. Hierdoor kunnen zij de lichaamstaal observeren en gezichtsuitdrukkingen beter interpreteren. Voor werknemers kan deze levensechte menselijke interactie cruciaal zijn voor een gezonde balans tussen werk en privé.

De mogelijkheden van Social XR voor onze gezondheidszorg zijn enorm. Met name voor mensen die in afgelegen gebieden wonen of beperkt zijn qua mobiliteit zijn virtuele consulten die de menselijke verbinding waarborgen zeer



waardevol. Virtuele 3D-bezoeken, bijvoorbeeld in de ouderenzorg, benaderen steeds meer reële bezoeken, waardoor zorgtehuisbewoners met hun dierbaren kunnen praten alsof ze samen in één kamer zijn. Door de connectiviteit van digitale ontmoetingen te verbeteren, kunnen we het gevoel van herkenning en nabijheid versterken.

In onze snel evoluerende samenleving biedt het Social-XR-onderzoek van TNO unieke kansen om de menselijke gezondheid en welzijn te bevorderen, innovaties in onderwijs te omarmen en logistieke uitdagingen in de gezondheidszorg aan te pakken.

Maritiem & Offshore

Een digitale brug naar offshore-activiteiten

Onze zeeën zijn een onmisbare bron om groene energie op te wekken en de Europese klimaatdoelstellingen te halen. De sterke groei van offshore windmolenparken, zonne-energie-platforms en nu ook waterstofprojecten op zee vraagt om arbeidsintensieve, zeer gespecialiseerde en soms risicovolle bouw-, inspectie-, onderhouds- en reparatiewerkzaamheden. Social XR vormt een brug die de experts op het land verbindt met technici op locatie.

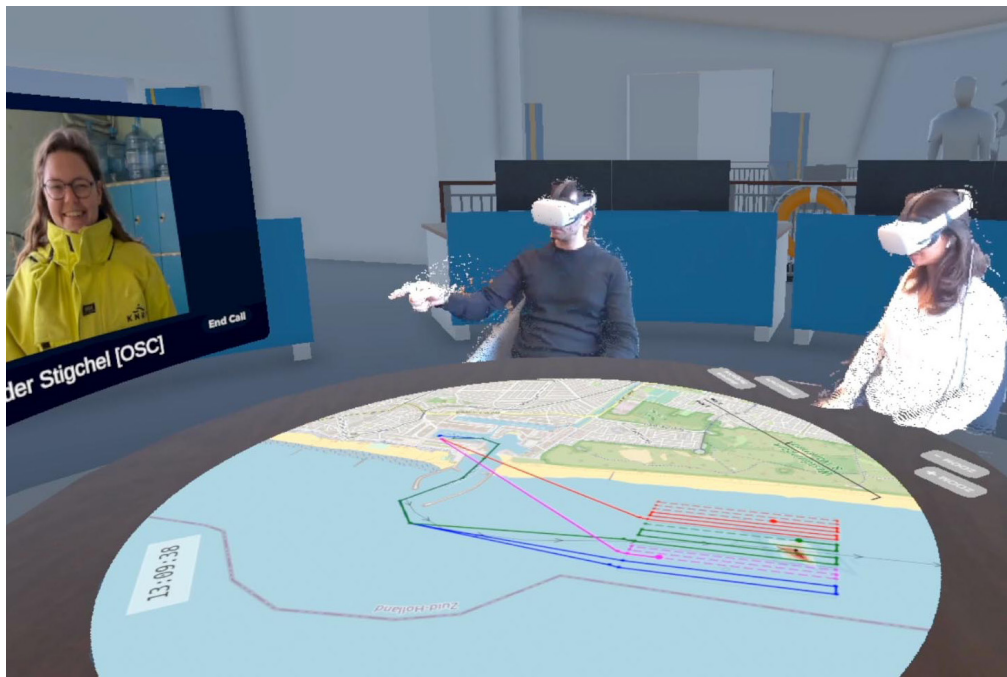
De toepassing van Social XR in het maritieme domein is een fundamen-

teel component om de mens-machine interface te verbeteren en AI-operaties te ondersteunen. Hoe het werkt? Door levensechte mens-mens interactie binnen een virtuele 3D-omgeving. Deze innovatie brengt expertise op afstand naar een nieuwe dimensie. Offshore-ingenieurs kunnen een fotorealistische 3D-weergave van zichzelf én van aanvullende overlays, zoals mechanische onderdelen, tekeningen of modellen, presenteren. Onshore experts die hetzelfde fysieke item vasthouden kunnen dan in detail technische oplossingen en instructies geven.



In crisissituaties zoals medische noodgevallen of reddingsacties, is het van levensbelang dat professionele hulp snel wordt geboden. Social XR ondersteunt hierin door de verschillende hulpdiensten live te laten communiceren binnen één virtuele omgeving. Dit bevordert het situationeel bewustzijn en kan levens redden. Zo kan een medisch specialist in het ziekenhuis aan een eerstehulpverlener ter plaatse specifieke handelingen laten zien in een virtuele 3D-omgeving, waardoor sociale signalen, menselijke emoties en pijn in realtime herkend worden en onderbouwd medisch advies geboden worden.

Het baanbrekende project van TNO naar de toepassingen van Social XR voegt sociale interactie toe aan de VR-, AR- en MR-technologieën, wat de besluitvaardigheid in alle offshore-activiteiten verbetert en de efficiëntie, veiligheid en duurzaamheid van maritieme operaties bevordert.



Media & Entertainment

Verdiepende sociale beleving dankzij immersieve media

De entertainmentwereld is voorloper op het gebied van extended reality en lijkt klaar om daar sociale interactie aan toe te voegen. Social XR opent de deur naar een nieuwe dimensie voor live tv-, muziek-, cultuur- en sportevenementen. In de nabije toekomst zouden mensen de meest bijzondere evenementen samen live kunnen beleven in de metaverse. Vanuit een virtuele of augmented omgeving, met een hechte groep vrienden of als stadiontoeschouwer samen met duizenden andere fans of supporters.

De kracht van Social XR ligt in het vermogen om AR, VR en MR samen te smelten tot één realiteit waarin mensen volledig synchroon met elkaar communiceren en hetzelfde live-evenement beleven. Een innovatief concept is de “virtual skybox” waar fanatieke fans, van bijvoorbeeld het WK voetbal of de Formule 1, kaartjes kunnen bemachtigen voor deze exclusieve ruimte. Daar zitten ze naast elkaar en praten ze in realtime met fotorealistische 3D-projecties van de andere toeschouwers. Of je zit in de beste ‘virtuele’

stoelen tijdens een live theater-voorstelling of concert, naast vrienden die in verschillende uithoeken van het land wonen.

Stel je voor dat je een live sportwedstrijd of concert bijwoont en een AR-headset draagt die een 3D-weergave van het evenement op je koffietafel projecteert. Jij en anderen kunnen samen juichen en helemaal opgaan in het moment in dezelfde virtuele ruimte. Of gezellig een virtueel bordspel spelen op diezelfde koffietafel door middel van holografische voorstellingen van familieleden die fysiek honderden kilometers verderop zitten.

Social XR heeft alle basiselementen om menselijke verbindingen in de digitale entertainmentwereld te lanceren en biedt organisaties en sponsors innovatieve en toekomstbestendige bedrijfsmodellen. Dankzij het meerjarige onderzoek van TNO kan Social XR ons naar een geheel nieuwe sociale dimensie brengen.



Smart Industry

Technologische vooruitgang door mensgerichte Social XR

Er is de laatste jaren al veel veranderd om onze industrie duurzamer, efficiënter en slimmer te maken. Maar om concurrerend te blijven, is het belangrijk voor bedrijven om technologieën zoals AI, robotica, IoT, M2M-communicatie en extended reality te omarmen. Social XR benut de kracht van extended reality in een menselijke context door bedrijven virtueel samen te laten werken en kennis te delen in de metaverse.

Effectieve communicatie binnen de

hele toeleveringsketen is cruciaal in het industriële productieproces. Door gebruik te maken van Social XR, hoeven leveranciers niet meer fysiek bezocht te worden en kunnen partners vanuit de hele wereld live samenkomen door 3D fotorealistische representaties van zichzelf in één virtuele ruimte te 'projecteren'. Maar de technologie biedt ook andere industriële toepassingen, zoals een digital twin van een complete installatie die het productieproces op afstand en in realtime laat bewaken en analyseren. Dit geeft de gebruiker een



compleet beeld van de productiestatus waardoor de faciliteiten in elk detail digitaal bezocht kunnen worden.

In risicoberoepen of bij moeilijk bereikbare projecten voegt Social XR waarde toe aan het concept van ‘expertise op afstand’ door de actuele situatie in real-time digitaal na te bootsen. Met behulp van verbonden AR-apparatuur wijst een expert op kantoor virtueel naar een specifiek onderdeel terwijl hij een procedure uitlegt aan de technicus op locatie, die de complexe details direct in 3D waarneemt. Deze gestroomlijnde aanpak bespaart niet alleen veel tijd en geld, maar verhoogt ook de kwaliteit van de kennisoverdracht.

Social XR biedt tal van nieuwe en veelbelovende toepassingen om onze industrie te laten floreren in het digitale tijdperk. Het mensgerichte ontwerp van TNO versterkt het potentieel van Social XR, waardoor het een waardevolle uitbreiding vormt op andere slimme technologieën. Door de kracht van menselijke interactie te combineren met geavanceerde digitale tools, maakt Social XR de weg vrij voor een meer inclusieve en verbonden toekomst.

Credits

Text & Layout: TNO

Print: Zalsman

©TNO, Februari 2024

