

Digital twin in de praktijk: van hype naar echte waarde

Een innovatieproject bij de Duurzaamheidsfabriek met vier koplopers uit de industrie

1. Introductie

Binnen het Smart Maintenance and Operations-programma hebben vier toonaangevende bedrijven: Oceanco, Croon Wolter & Dros, MF Shipping en SeaZip, onderzocht wat een digital twin nú echt is en waar de werkelijke waarde zit. Onder begeleiding van Bram van den Boom (TechBinder) vormde de groep een adviesraad, aangevuld met geïnteresseerde stakeholders uit onderwijs en overheid.

De missie was duidelijk: door de hype heen prikken en samen ontdekken wat in de praktijk daadwerkelijk werkt.

Deze whitepaper is bedoeld voor technisch managers, fieldservice-leads en eigenaren van assets die de praktische waarde van een digital twin willen begrijpen (én toepassen).

2. De uitdaging

De digital twin is een veel besproken fenomeen, maar wat is het precies? En belangrijker: wat is de concrete meerwaarde voor veldtechnici, onderhoudsteams en operations?

De deelnemende bedrijven zochten praktische inzichten, geen buzzwords of een showproject voor de Bühne. Het doel was een oplossing die je daadwerkelijk kunt inzetten in de dagelijkse operatie, en die past in een gezonde businesscase.

We kwamen samen tot de volgende definitie, die als leidraad door het hele project heeft gediend:

“Een digital twin is een dynamische, virtuele weergave van een fysieke asset en de processen waarmee deze in interactie komt. De twin is bedoeld om operaties te ondersteunen door afwijkingen te signaleren, prestaties te optimaliseren en toekomstige toestanden te voorspellen via scenario-simulaties. Door naadloos te integreren in operationele workflows en te fungeren als hulpmiddel voor leren en continu verbeteren, maakt zij kostenbesparing, efficiëntiewinst en betere besluitvorming mogelijk.”

Deze definitie maakt meteen duidelijk dat er niet één technologie is die ‘alles’ kan. De juiste keuzes in architectuur en tooling zijn cruciaal, zowel voor de operatie als voor de businesscase. We hebben daarom gefocust op oplossingen die echte waarde leveren, met specifieke focus op:

- Virtuele representative van de asset met interactive elementen
- Toegang tot (sensor)data, documentatie en relevante URL's
- Integratie met bestaande IT-tools en workflows
- Mogelijkheden voor training en werkinstructies
- Beschikbaarheid op zowel handhelds als desktops
- Ondersteuning voor metadata en namingconventions
- Lage instapkosten en eenvoudig beheer
- Extra wens: niet altijd een 3D model nodig hebben van alles om gemak te ondersteunen



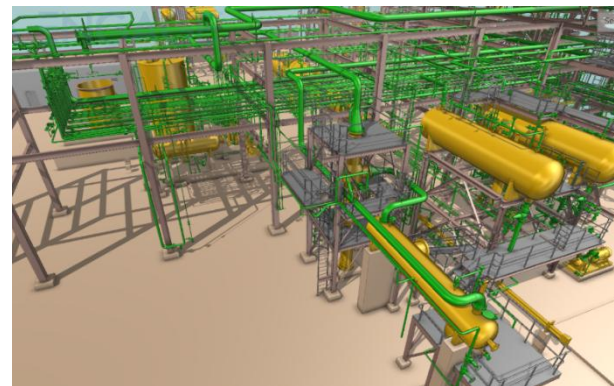
3. Het proces

Via drie intensieve workshops met de deelnemende bedrijven ging het Smart Maintenance & Operations-team en partners aan de slag in de Duurzaamheidsfabriek. We verkenden een breed palet aan technologieën: van grootschalige 3D ontwerpplatformen tot tooling gericht op individuele assets.

De focus verschoof al snel van: minder ‘complete virtuele omgevingen’ naar meer concreet en direct ondersteunen van (veld)technici. Een digital twin moet primair de juiste informatie bieden over een specifieke asset waar je op dat moment aan werkt of naar kijkt. Zoeken in een volledige 3D-omgeving (en die onderhouden) moest tot een minimum worden beperkt. De tool moest toegankelijk zijn op zowel handhelds als pc's, zonder lange laadtijden. En omdat we veel andere functionaliteiten wensten, kozen we voor eenvoudige koppelingen met bestaande IT-tools en een omgeving die aanpasbaar is aan de gebruiker.

We evalueerde verschillende manieren om de virtuele weergave te genereren: (3D-)engineeringtools, point-cloudscans, fotogrammetrie en polygon-modellering.

We begonnen met **3D-ontwerpsoftware** zoals CAD en AVEVA AIM. Geïntegreerd in het ontwerpproces voor nieuwbouw kun je zo complete, datarijke modellen vanaf dag één opbouwen. Voor brownfield-omgevingen (zoals de onze) bleek dit echter traag en kostbaar. Het vergt zware rekenkracht en specialistische expertise; bovendien zijn de resulterende modellen vaak niet praktisch in het veld. De deelnemers gaven ook aan dat je om tekeningen up-to-date te houden strakke werkprocessen en wijzigingsrapportage nodig hebt. Omdat veel assets door derde partijen worden onderhouden, riep dit zorgen op. Na prijsopgave viel deze optie volledig af: zo vraagt AVEVA circa € 75.000 per jaar per asset, waar geen van de deelnemers een goede businesscase in zag.



Made possible by Smart Maintenance and Operations and TechBinder

www.smartmaintenanceandoperations.nl

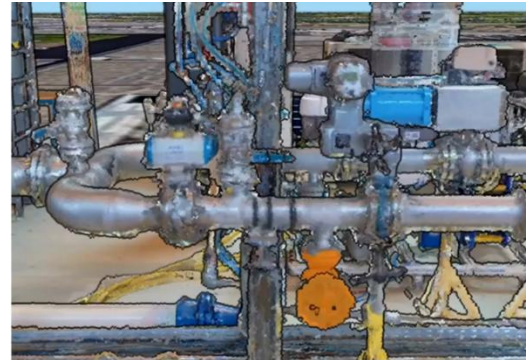
Point-cloud scannen bood een andere optie. Met een NavVis VLX 3-scanner kun je een volledige fabriek in uren vastleggen. De snelheid is indrukwekkend, maar de beperkingen werden snel duidelijk: het apparaat is fors, vereist training, is niet ATEX-gecertificeerd en vraagt veel nabewerking voordat de data bruikbaar is, en de toepassing is voornamelijk desktop-only. Ondanks scans vanaf meerdere posities bleken complexe assets veel blind spots te hebben. Tot slot lenen de resultaten zich niet voor snelle herkenning in het veld.



NavVis VLX3 scanner



Real world



Scan result

Fotogrammetrie bleek laagdrempeliger. Door overlappende foto's te gebruiken om 3D-modellen te reconstrueren, kun je met bijna elke camera uit de voeten en blijven de kosten laag; grote buitengebieden kun je zelfs met drones vastleggen. Tegelijk vraagt het handmatige tagging van assets veel werk en loop je tegen beperkingen aan bij bewegende componenten, wat de flexibiliteit voor onze use-case beperkte. Ook is manoeuvreren in en rond het object vaak lastig, en het achteraf toevoegen van informatie complex. Voor grote sites en machines is dit wél een interessante aanpak; deze modellen kunnen mensen bijv helpen de weg te vinden.

Uiteindelijk kozen we voor **polygon-modellering** als aanpak. Door modellen handmatig op te bouwen in 3D-software zoals Cinema 4D, kregen we volledige controle over detail, schaal en interactiviteit. De resultaten zijn fotorealistisch, uiterst lichtgewicht (vaak slechts 1-2 MB per model) en direct geschikt voor zowel desktop als handheld. Elk onderdeel kan vanaf het begin worden verplaatst, aangepast of geanimeerd, ideaal voor training en instructie. Het kost wel tijd en vraagt vaardige modellers, maar de beschikbaarheid van talent (mede door slecht lopende game-industrie) maakt dit praktisch en schaalbaar. De uiteindelijke modellen gebruiken we in GLTF-formaat, een open 3D-bestandsformaat met veel mogelijkheden. Voor de visualisatie kozen we voor de Nederlandse start-up PubliXR, die zowel de pipeline levert om modellen te genereren en vergaand te optimaliseren, als een gebruiksvriendelijke omgeving voor animatie, stap-voor-stap-procedures en het toevoegen van points of interest.



Made possible by Smart Maintenance and Operations and TechBinder

www.smartmaintenanceandoperations.nl

Vergelijking 3D-technologieën

Technologie	Voordelen	Nadelen
3D-ontwerpsoftware (CAD, AVEVA AIM)	Compleet en accuraat vanaf de ontwerpfase; ideaal voor nieuwbouw; metadata ingebed	Tijdrovend voor brownfield; zware rekenkracht; hoge kosten; expertise nodig; strakke werkprocessen vereist om actueel te blijven; doorgaans weinig bruikbaar in het veld
Point-cloudscans	Snelle vastlegging; snel een globale visualisatie; zeer nauwkeurig voor metingen	Niet ATEX-gecertificeerd; fors apparaat; training vereist; handmatige tagging; desktop-only; lagere scan-kwaliteit in complexe ruimtes; dure apparatuur
Fotogrammetrie	Uitstekend voor grote gebieden; eenvoudig te onderhouden; lage kosten; werkt met vrijwel elke camera; inzetbaar op handheld en desktop	Handmatige tagging; bewegende delen vragen veel voorwerk; navigatie soms lastig; informatie achteraf toevoegen is complex
Polygon-modellering	Fotorealistische resultaten; lichte modellen (1-2 MB); onderdelen verplaatsbaar/geanimeerd; ideaal voor training; ruime talentpool	Tijdintensief om te maken; vereist ervaren modellers

4. Interactie met de virtuele weergave

Met een tool als PubliXR konden we allerlei informatie op het model projecteren. Omdat veel bedrijven al diverse tools gebruiken om assetinformatie op te slaan en te delen, wilden we dubbel werk en tool-vervanging voorkomen. Als een tool al in gebruik is, linken we er vanuit het model naartoe. Zo versnelt adoptie en kunnen gewenste functionaliteiten eenvoudig worden geïntegreerd.

Op deze manier konden we instructies laden vanaf YouTube, live en historische data raadplegen via Smart Vessel Optimizer, en documentatie openen uit bijvoorbeeld SAP en ULTIMO en in Twintag.

Een andere manier om instructies te maken is via presentaties in de interactieve 3D-omgeving. Net als in PowerPoint bouw je stap-voor-stap procedures op. Een studententeam van Avans Hogeschool hielp met het bepalen van de beste manier om instructies vast te leggen in de tool. Als demonstratie is onder meer uitgewerkt hoe je een flowmeter aansluit op het DCS-systeem.

Het toevoegen van alle juiste data en databronnen gebeurt op een desktop. Na publicatie hebben zowel de persoon in het veld als de collega op kantoor toegang tot alle relevante bronnen, via telefoon/tablet in het veld en via een desktop overal ter wereld. De VR-weergave in het veld is te openen via een QR-code of eenvoudig via een gedeelde link.



5. Het resultaat

Het uiteindelijke concept is een laagdrempelige digital twin voor individuele assets, gebouwd met technologie van PubliXR, Smart Field Support, Smart Vessel Optimizer en Twintag. Assets worden digitaal gereconstrueerd en geoptimaliseerd voor snelle rendering. Elk model bevat metadata en is via API's ontsluitbaar voor integratie met andere systemen.

Dat biedt meerdere toepassingen: eenvoudig navigeren door vele modellen, waardevolle informatie direct aan de asset koppelen (naam, leverancier, IAN-code, afmetingen, functie) en LLM's voeden met alle informatie die nodig is om complexe storingen op te lossen.

We zien grote kansen voor een digitaal kennisfundament, interactieve instructie-omgevingen (video's, documenten, remote expert support) en directe toegang tot AI-mogelijkheden zoals large language models. Omdat de modellen virtueel vanaf de basis worden opgebouwd, kan elk onderdeel worden geselecteerd, geanimeerd en gebruikt voor instructies en training in alle gangbare 3D-tekenpakketten, nu en in de toekomst. Dat geeft investeringsflexibiliteit en een schaalbare, eenvoudig te onderhouden omgeving.

De twin is toegankelijk via QR-code, NFC-tag of directe link en werkt naadloos op mobiel, tablet, smart glas en pc. Door te focussen op één asset (of een kleine samenstelling van assets) konden modellen worden teruggebracht tot circa 2 MB, mede dankzij technieken uit de game-industrie.

Kosten

Het begint met het opnieuw opbouwen van het model. Afhankelijk van de complexiteit liggen de prijzen tussen circa € 250 voor eenvoudige producten en € 4.500 voor complexe assets (zoals de Caterpillar hierboven). Modellen kunnen in-house door een 3D-artist worden gemaakt of worden uitbesteed. Visualisatie in de PubliXR-omgeving is gratis; alleen voor hosting van modellen en instructies is een licentie nodig, variërend van ongeveer € 10 per maand tot € 250 per maand, inclusief datagebruik.

Bestaande IT-tools kunnen worden gekoppeld, dus er is geen (reële) noodzaak om van tool te wisselen of mensen opnieuw op te leiden. Een bijkomend voordeel is dat gevoelige bedrijfsinformatie achter een multi-level login kan worden afgeschermd.

6. Lessons learned

Belangrijkste inzichten uit dit traject:

- Begin bij de businesscase en werk van daaruit naar de technologie
- Think big, start small
- Visualiseer alleen wat nodig is; eenvoud bevordert gebruik
- Data- en documentkwaliteit laten vaak te wensen over, maar zijn cruciaal
- Nieuwe manieren van kennisdeling zijn nodig voor jonge technici
- Standaardisatie van metadata en terminologie is essentieel
- Technologie moet commercieel/operationeel relevant zijn; zonder dat geen draagvlak

Het project leverde zowel een werkende MVP op als een scherper beeld van wat 'digital twin' in de praktijk betekent.

Komende periode bouwen we door aan het concept en de demo-omgeving in Dordrecht. We willen AI-tooling inzetten op zowel data als documentatie, zodat iedereen nog beter met de twin kan interacteren. Het voeden van de modellen met de juiste instructies en informatie kost vaak veel tijd; daarom verkennen we de eenvoudigste manieren om expertkennis vast te leggen en via de digital twin beschikbaar te maken.

Een ander belangrijk onderzoeksgebied is simulatie. Alle factoren die de inzetbaarheid van een machine beïnvloeden zo in kaart brengen dat het systeem de dagelijkse operatie kan simuleren is complex, maar juist interessant voor continu verbeteren en procesoptimalisatie. Deze specifieke expertise viel buiten de scope van deze eerste fase.

7. Volgende stappen & uitnodiging

Dit verhaal is nog lang niet af. De deelnemende bedrijven gaan nu aan de slag met implementatie in vloot, installaties en processen. In de meeste gevallen starten ze met specifieke functionele focus om intern draagvlak te winnen en snel resultaat te boeken. De eindvisie bepaalt echter de juiste technologische bouwstenen en het adoptietempo.

Zelf zien hoe een digital twin je operatie slimmer maakt? Sluit aan bij de volgende editie van het programma in januari 2025 (maximaal vier bedrijven). Samen brengen we ideeën in de praktijk, concreet, gefocust en impactvol.

Extra informatie

SM&O: [Link](#)

Gekozen 3D-bestandsformaat: [Link](#)

Demo-asset: [Link](#)

Vragen en contact: bram@techbinder.nl



Made possible by Smart Maintenance and Operations and TechBinder
www.smartmaintenanceandoperations.nl

