



AR i byg- geriet

Kan RealWear Briller Effektiviser Udførselskontrol i Byggeriet

Workingpaper udarbejdet af
Daniel Askengren Hansen, Adjunkt, Zealand
24. november 2025

Indholdsfortegnelse

1	Introduktion	3
1.1	Indledning.....	3
1.2	Hypotese	4
2	Litterature Review	4
2.1	Litteratur research	4
2.2	Litteraturgennemgang	4
2.3	Konklusion på Litterature Review.....	5
3	Metode.....	5
3.1	Praktiske afprøvninger og workflow-tests	5
3.2	Inddragelse af studerende i innovationsvalgfag	6
3.3	Semistrukturerede interviews med praktikere	6
3.4	Metodisk refleksion	6
4	Resultater.....	6
4.1	Teknologisk funktion og brugeroplevelse	6
4.2	Workflow-baseret guidning og afprøvning.....	7
4.1	Afprøvning i praksis og organisatoriske forhold	7
4.2	Samlet opsamling på resultater.....	7
5	Konklusion.....	7
6	Referencer	8

Abstract

Denne undersøgelse afprøver, om RealWear-briller kan anvendes som et praktisk og effektivt værktøj til udførselskontrol i byggeriet. Teknologien anvendes bredt i andre brancher, men er endnu ukendt i byggebranchen. Formålet med dette working paper er at gennemføre et Proof of Concept, der undersøger, om RealWear kan øge sikkerheden, effektiviteten og tilgængeligheden i udførselskontrol i byggeriet. Undersøgelsen baserer sig på interviews med en kvalitetssikringsansvarlig og en rådgiver samt observationer af eksisterende kontrolprocesser. Resultaterne analyseres ud fra teorier om teknologiadoption og human-technology interaction. Dokumentet fungerer som et praksisnært proof of concept og et første kvalificeret vidensbidrag.

1 Introduktion

Dette working paper undersøger anvendeligheden af RealWear-briller som værktøj til udførselskontrol og dokumentation i byggeriet. Projektet tager ikke udgangspunkt i udvikling af ny teknologi, men i en systematisk og praksisnær vurdering af, hvordan RealWear-briller fungerer i relation til de arbejdsgange, behov og rammevilkår, der kendetegner udførselsfasen på danske byggepladser.

Undersøgelsen bygger på flere supplerende datakilder. For det første er der gennemført egne systematiske afprøvninger af RealWear-brillerne, herunder udvikling og test af forskellige workflows. En central del af denne afprøvning har været en kontrolleret "Lego-øvelse", hvor workflow-struktur, stemmestyring, Trin-for-trin-vejledning og dokumentation er testet i et gentageligt setup. Formålet har været at isolere teknologiens funktionalitet og brugervenlighed uden de forstyrrende faktorer, som kendetegner en byggeplads.

For det andet er der gennemført kvalitative interviews med fagpersoner, der arbejder med udførselskontrol og fagtilsyn hos henholdsvis entreprenør og rådgiver. Interviewene har haft fokus på eksisterende praksis, anvendte værktøjer, holdninger til ny teknologi samt oplevede barrierer for implementering.

Endelig er en studerende inddraget gennem et innovationsvalgfag, hvor RealWear-brillerne er afprøvet mere selvstændigt og med et åbent undersøgelsesperspektiv. Den studerendes arbejde har fungeret som et supplerende empirisk blik på teknologiens anvendelighed og begrænsninger.

På tværs af tests og interviews peger de foreløbige observationer på et spændingsfelt mellem teknologiens funktionelle muligheder og byggepladsens

praksis. Mens RealWear-brillerne teknisk set understøtter handsfree-arbejde, stemmestyring og struktureret dokumentation, viser undersøgelserne, at faste workflows kan være vanskelige at fastholde i en hverdag præget af løbende ændringer og situationsbestemte behov. Samtidig peger både praktikere og den studerende på et tydeligt potentiale for anvendelse inden for fjernsupport og samarbejde – et område, som kun i begrænset omfang er belyst i projektets nuværende fokus.

Formålet med dette working paper er således at bidrage med en nuanceret og dokumenteret teknologi-vurdering af RealWear-briller i byggeriet. Undersøgelsen søger således at besvare spørgsmålet om, under hvilke betingelser RealWear-briller kan skabe værdi i udførselsfasen – og under hvilke betingelser teknologien møder organisatoriske og praksisnære barrierer.

1.1 Indledning

Digital kvalitetssikring og udførselskontrol i byggeriet har gennem de seneste år gennemgået en markant udvikling. Mobile enheder, cloud-baserede platforme og digitale dokumentationsværktøjer er i dag en integreret del af udførselsfasen på mange danske byggepladser. Særligt tablet-baserede løsninger, som understøtter fotodokumentation, registrering og opfølgning, har opnået bred udbredelse og udgør en veletableret praksis i branchen.

Parallelt hermed ses internationalt en stigende interesse for wearable teknologier og head-mounted displays som potentielle værktøjer i byggeprocessen. Disse teknologier fremhæves ofte for deres mulighed for handsfree-arbejde, realtidsdokumentation og direkte adgang til information i udførselsituationen. Samtidig rejser de spørgsmål om brugervenlighed, implementering og relevans i en byggepladskontekst,

der er præget af variation, uforudsigelighed og løbende ændringer.

Inden for denne kontekst opstår et behov for praksisnære og kritiske vurderinger af, hvordan nye teknologier reelt fungerer i forhold til eksisterende arbejds-gange og organisatoriske rammer. Det er i dette spændingsfelt mellem teknologisk potentiale og konkret praksis, at nærværende undersøgelse er placeret

1.2 Hypotese

RealWear-briller kan effektivisere udførselskontrollen i byggeriet ved at:

Øge sikkerheden gennem hands-free arbejde

Reducere tidsforbruget i kontrolprocessen

Gøre det muligt for ikke-faglærte at udføre dele af opgaven

Forbedre dokumentationskvaliteten gennem kontinuerlig registrering

Afgrænsning

Undersøgelsen omhandler udelukkende RealWear og ikke andre typer AR-udstyr eller head-mounted displays. Proof of Concept'et inkluderer interviews og observationer, men ikke en fuld pilotafprøvning med RealWear på byggepladsen. Fokus ligger på udførselskontrol og ikke på andre arbejdsprocesser såsom produktion, montage eller sikkerhedsrunderinger.

Opbygning

Workingpaperet er opbygget med en praksisnær tilgang, hvor fokus er at undersøge og vurdere RealWear-brillens anvendelighed i byggeriets udførselskontrol. I afsnittet "Litterature Review" præsenteres den eksisterende viden, som danner grundlaget for projektets forståelsesramme. Her bygger vi videre på erfaringer fra andre brancher og tidligere studier af AR-teknologi.

I afsnittet "Metode" redegøres der for den kvalitative tilgang, herunder interviews og observationer, samt hvordan disse er anvendt til at belyse problemfeltet. I resultatafsnittet beskrives de vigtigste fund fra interviewene og observationerne, som efterfølgende danner grundlag for analyseafsnittet.

I analysen diskuteres de identificerede fordele og udfordringer ved brugen af RealWear i udførselskontrollen, og resultaterne sammenholdes med både praksisobservationer og teoretiske perspektiver.

Undervejs vil der indgå mindre delkonklusioner, som opsummerer, hvad undersøgelsen viser om teknologiens anvendelighed, modenhed og eventuelle barrierer.

Workingpaperet afsluttes med en samlet konklusion og en perspektivering, der peger frem mod næste skridt for projektet og mulige implikationer for byggebranchen.

2 Litterature Review

2.1 Litteratur research

Formålet med litteraturstudiet har været at undersøge eksisterende forskning om brugen af Augmented Reality og Head-Mounted Displays i forbindelse med udførselskontrol og kvalitetsinspektion i byggebranchen.

Søgningen blev gennemført i forskningsdatabaser som Google Scholar, Scopus, ResearchGate. Vi har anvendt søgeord som augmented reality construction inspection, AR quality control, BIM AR defect detection, head-mounted display construction, markerless tracking AR og AR-based site inspection. I alt blev der identificeret 8-10 studier som vurderes relevante for projektets fokus.

Artiklerne fordeler sig primært i tre spor: studier der beskriver rammer og teknologiske krav til AR-inspektion, studier der præsenterer konkrete AR/BIM-baserede defektstyringssystemer, og studier der undersøger anvendelsen af HMD'er til hands-free inspektion i krævende arbejdsmiljøer.

2.2 Litteraturgennemgang

Litteraturen, der beskriver rammerne for AR-baseret inspektion (Shin & Dunston, 2010) og (Machado, 2020), peger på et generelt behov for teknologier som kan understøtte mere præcis, digitalt understøttet kvalitetskontrol på byggepladsen. Studierne viser, at der især er fokus på udvikling af sporingsteknologier, bedre displayløsninger og mere robuste datainfrastrukturer.

Samtidig fremhæves det, at HMD'er i stigende grad vurderes som den mest anvendelige platform til AR i inspektionssammenhæng, fordi de giver bedre rumlig

forståelse og mulighed for at arbejde hands-free i et belastet miljø. Dette underbygges af de nyere studier, der viser at udviklingen af HoloLens og lignende enheder overgår de tidligere mobile AR-løsninger, særligt når det gælder forståelse af omgivelserne.

En anden gruppe artikler har fokus på udviklingen af konkrete systemer til kvalitetskontrol og defektstyring i byggeriet. (Park, Lee, Kwon, & Wang, 2013) præsenterer en model, der kombinerer BIM, AR og en ontologi-baseret dataskabelon for at automatisere inspektion af dimensionelle afvigelser. (Kwon, Park, & Lim, 2014) viderefører dette spor ved at udvikle et specifikt AR-baseret defektstyringssystem til armeret betonarbejde. Her konkluderes det, at AR gør det muligt at opdage fejl tidligere og reducere ledelsens manuelle arbejdsbelastning. Senere forskning, eksempelvis (Tan, Xu, Chen, & Zhang, 2024), viser yderligere fremskridt ved at kombinere AR, computersyn og BIM i et integreret inspektionssystem, der ifølge studiet øger inspektionseffektiviteten med næsten 80 procent sammenlignet med traditionelle metoder.

Den tredje del af litteraturen adresserer de teknologiske muligheder og begrænsninger specifikt knyttet til HMD'er. Flere studier fremhæver enheder som DAQRI Smart Helmet, Trimble XR10 og Microsoft HoloLens som særligt velegnede til industrien, fordi de kombinerer sikkerhedshensyn med hands-free funktionalitet. (Ramos-Hurtado, Rivera, Javier, Deraemaeker, & Valero, 2022) viser, at selvom prototyper ofte testes via tablets, ligger de største sikkerheds- og anvendelsesfordele i HMD'er, især i farlige miljøer. Kopsida og Brilakis (2016) bidrager med markante resultater inden for markerless registrering baseret på BIM og VSLAM-teknologi. Dette område er centralt for moderne AR-hardware, fordi det sikrer præcis placering af digitale elementer uden behov for markører, hvilket gør metoden direkte relevant for HMD-baseret inspektion.

2.3 Konklusion på Litterature Review

Samlet set viser litteraturen, at der er et klart forskningsmæssigt og praktisk potentiale i at anvende AR og HMD'er til udførselskontrol i byggebranchen. Studierne dokumenterer både et behov for mere digitale og mere præcise inspektionsmetoder og viser, at teknologierne kan levere markante effektiviseringsgevinster. Litteraturen understreger især, at HMD'er udgør den mest lovende platform for hands-free, AR-

baseret inspektion, fordi de kombinerer robusthed, sikkerhed og avanceret trackingteknologi. Samtidig viser gennemgangen, at der endnu ikke findes forskning, der specifikt evaluerer RealWear-briller i byggeriet. Det betyder, at der er et tydeligt videnshul, som et praksisnært proof-of-concept-projekt kan bidrage til at udfylde. Litteraturen peger dermed samlet på, at HMD-baseret AR-inspektion er et område med solidt dokumenteret relevans og et potentiale, der endnu ikke er fuldt udnyttet i praksis.

Dette litteraturreview danner således det teoretiske og metodiske afsæt for nærværende proof of concept, hvor fokus flyttes fra teknologisk udvikling til praksisnær anvendelighed.

3 Metode

Projektet er gennemført som et praksisnært forsknings- og udviklingsforløb med et kvalitativt og eksplorativt metodisk design. Formålet har ikke været at teste teknologiens effekt gennem kvantitative målinger, men at opnå en dybere forståelse af, hvordan RealWear-briller fungerer i praksis, hvilke arbejds-gange teknologien understøtter, og hvilke barrierer der opstår i en realistisk byggepladskontekst.

Metodisk er projektet tilrettelagt med afsæt i en iterativ tilgang, hvor afprøvning, observation og refleksion løbende har informeret projektets videre retning. Data er genereret gennem tre primære metodespor: praktiske teknologitests, inddragelse af en studerende i et innovationsforløb samt semistrukturerede interviews med praktikere fra byggebranchen.

3.1 Praktiske afprøvninger og workflow-tests

Som led i projektet har jeg selv gennemført en række systematiske tests af RealWear-brillerne med fokus på workflow-opbygning, stemmestyring, dokumentation og rapportgenerering. For at afprøve teknologiens logik og begrænsninger i et kontrolleret, men praksisnært setup, udviklede jeg blandt andet en øvelse baseret på samling af en LEGO-model.

Denne øvelse fungerede som et testmiljø, hvor et fuldt workflow kunne gennemføres fra start til slut. Workflowet bestod af trinvis vejledning, hvor brugeren via stemmestyring blev guidet gennem

forberedelse, udførelse, kontrol og afsluttende dokumentation. Øvelsen gjorde det muligt at analysere, hvordan faste workflows fungerer i praksis, og hvordan teknologien håndterer gentagelser, fejl og variationer i udførelsen.

3.2 Inddragelse af studerende i innovationsvalg-fag

Som supplement til egne tests blev en studerende inddraget gennem et innovationsvalg-fag. Den studerende fik udleveret udstyret og en kort introduktion til teknologien, hvorefter han selvstændigt skulle afprøve RealWear-brillerne og undersøge deres anvendelighed i en byggefaglig kontekst.

Den studerendes arbejde fungerede som et eksternt perspektiv på teknologien og gav indblik i, hvordan RealWear opleves af en bruger uden forudgående ejerskab til projektet.

3.3 Semistrukturerede interviews med prakti-kere

For at forankre projektet i eksisterende praksis blev der gennemført to semistrukturerede interviews: ét med en medarbejder fra entreprenørbranchen med ansvar for kvalitetssikring i udførelsesfasen og ét med en rådgiver, der fører fagtilsyn på byggepladser.

Interviewene tog udgangspunkt i informanternes nuværende arbejdsgange og deres anvendelse af digitale værktøjer, primært Dalux og iPad. Begge informanter gav udtryk for, at de eksisterende løsninger fungerer tilfredsstillende og understøtter deres behov for dokumentation og struktur. Introduktionen af RealWear-brillerne blev derfor mødt med en vis skepsis, særligt i forhold til læringskurve, teknologisk kompleksitet og behovet for at skifte device.

Efter praktisk afprøvning på byggepladsen ændrede holdningen sig dog delvist. Informanterne pegede på klare fordele ved handsfree-arbejde, fast montering i hjelmen og muligheden for at undgå at håndtere en iPad i udførelsessituationen. Samtidig blev det bekræftet, at teknologien ikke umiddelbart opleves som et oplagt alternativ til eksisterende løsninger, men snarere som et supplement i særlige situationer.

3.4 Metodisk refleksion

Samlet set har metodevalget gjort det muligt at undersøge RealWear-teknologien fra flere vinkler: teknisk funktionalitet, brugeroplevelse og organisatorisk anvendelighed. Kombinationen af egne tests, studenterinddragelse og interviews har skabt et nuanceret datagrundlag, der understøtter projektets eksplorative karakter.

Metoden afspejler samtidig vilkårene for FoU-arbejde i en professionskontekst, hvor målet ikke er generaliserbare resultater, men kvalificerede vurderinger af teknologiens potentialer og begrænsninger i praksis. Denne tilgang har været styrende for projektets analyse og de konklusioner, der præsenteres i det følgende.

4 Resultater

Dette afsnit præsenterer de empiriske resultater fra projektets afprøvninger og interviews. Resultaterne bygger på egne tests af RealWear-brillerne, inddragelse af en studerende gennem et innovationsvalg-fag samt to semistrukturerede interviews med praktikere fra henholdsvis entreprenør- og rådgiversiden. Resultaterne er struktureret omkring tre hovedtemaer: teknologiens funktion, workflow-baseret anvendelse samt praksisnære og organisatoriske forhold.

4.1 Teknologisk funktion og brugeroplevelse

På tværs af alle tests viser RealWear-brillerne en høj teknisk stabilitet. Stemmestyringen fungerer præcist og konsekvent, også i situationer med baggrundsstøj, og gør det muligt at betjene systemet uden brug af hænder. Dette opleves som en klar fordel i forhold til traditionelle løsninger, hvor brugeren ofte skal håndtere en tablet eller telefon samtidig med arbejdet på byggepladsen.

Muligheden for løbende billed- og videodokumentation fungerer ligeledes tilfredsstillende. Dokumentationen gemmes automatisk og struktureres i systemet, hvilket skaber et tydeligt overblik over, hvilke handlinger der er udført, og hvilke svar der er givet undervejs. Denne funktion blev i både egne tests og afprøvningen foretaget af den studerende vurderet som intuitiv og let at anvende.

4.2 Workflow-baseret guidning og afprøvning

Et centralt element i projektet har været afprøvning af workflow-baseret guidning. Dette blev blandt andet testet gennem en kontrolleret Lego-øvelse, hvor der blev opbygget et trinopdelt workflow med spørgsmål, instruktioner og dokumentation. Øvelsen viste, at workflowet fungerer godt i en situation med klare, gentagelige trin og et fast defineret slutprodukt. Systemet guider brugeren sikkert gennem processen og genererer automatisk en samlet rapport med svar og billeddokumentation.

Denne type workflow-baseret anvendelse blev ligeledes testet af en studerende, som fik udstyret udleveret og en kort introduktion, hvorefter han selvstændigt arbejdede videre med problemstillingen. Den studerendes erfaringer stemmer i høj grad overens med mine egne observationer. Det vurderes som relativt enkelt at opbygge et workflow, men samtidig tidskrævende at vedligeholde og tilpasse det, når situationen ændrer sig.

Resultaterne peger på, at workflow-baseret guidning fungerer bedst i situationer, hvor opgaverne er ensartede og gentages mange gange, eksempelvis i større projekter eller i industrielle sammenhænge. I mere dynamiske og varierende arbejdssituationer – som ofte kendetegner mindre og mellemstore byggepladser – bliver behovet for løbende justeringer en væsentlig udfordring.

4.1 Afprøvning i praksis og organisatoriske forhold

Interviewene med praktikere fra entreprenør- og rådgiversiden giver et tydeligt billede af den nuværende praksis for udførselskontrol og fagtilsyn. Begge interviewpersoner arbejder i dag primært med digitale platforme som Dalux på iPad, hvor dokumentation, billeder og registreringer opleves som relativt enkle og velfungerende.

Den umiddelbare holdning hos begge interviewpersoner var, at de eksisterende værktøjer i høj grad opfylder deres behov. Der blev derfor ikke spontant udtrykt et ønske om at erstatte iPad-baserede løsninger med et nyt device. Introduktionen af RealWear-brillerne blev mødt med en vis skepsis, særligt i forhold til læringskurve, ændrede arbejdsgange og behovet for at sætte sig ind i en ny teknologi.

Efter praktisk afprøvning på byggepladsen blev der dog også peget på konkrete fordele. Særligt hands-free-brugen og det forhold, at enheden er fastmonteret på hjelmen, blev fremhævet som positivt. Det reducerer risikoen for at tabe udstyr og gør det lettere at fokusere på selve arbejdet frem for på en skærm i hånden.

På trods af disse fordele peger resultaterne samlet set på, at RealWear-brillerne ikke umiddelbart opleves som et mere effektivt alternativ til eksisterende løsninger i forbindelse med udførselskontrol. Barrierer som workflow-kompleksitet, organisatorisk forankring og manglende erkendt behov spiller en central rolle i vurderingen.

4.2 Samlet opsamling på resultater

De empiriske resultater viser, at RealWear-brillerne fungerer teknisk stabilt og tilbyder klare fordele i form af stemmestyring og handsfree-dokumentation. Samtidig peger både tests og interviews på, at workflow-baseret udførselskontrol er vanskeligt at anvende i en byggepraksis præget af variation og løbende ændringer.

Resultaterne indikerer, at teknologiens styrker i højere grad ligger i fleksible anvendelsesscenarier – eksempelvis fjernsupport – end i faste, trinvis workflows til udførselskontrol. Disse observationer danner grundlag for den videre analyse og konklusion i det følgende afsnit.

5 Konklusion

Formålet med dette forsknings- og udviklingsprojekt har været at undersøge, om RealWear-briller kan bidrage til at effektivisere udførselskontrol i byggeriet, samt at vurdere teknologiens anvendelighed i en dansk byggepladskontekst. Projektet har været gennemført som et praksisnært FoU-forløb med afsæt i litteraturstudie, interviews, laboratorietest og afprøvning i praksis – herunder inddragelse af en studerende gennem et innovationsvalgfag.

Undersøgelsen viser samlet set, at RealWear-brillerne fungerer teknisk stabilt, særligt hvad angår stemmestyring, handsfree-betjening og dokumentation. Teknologien rummer et tydeligt potentiale i

situationer, hvor der er behov for at arbejde uden hænder, og hvor dokumentation kan ske direkte i arbejdsituationen. Dette blev både bekræftet gennem egne tests, den studerendes afprøvning samt i dialogen med praktikere fra både entreprenør- og rådgiversiden.

Samtidig peger resultaterne entydigt på, at anvendelsen af RealWear til udførelseskontrol er forbundet med væsentlige praktiske og organisatoriske udfordringer. Særligt kravet om foruddefinerede, trinbase-rede arbejdsgange viste sig at være en begrænsning i en byggepladskontekst, der er præget af løbende ændringer, uforudsigelige situationer og behov for fleksibilitet. Både interviews og afprøvningsindikere, at det løbende arbejde med at tilpasse og vedligeholde workflows kan blive tidskrævende og vanskeligt at forsvare i mindre og mellemstore projekter, hvor arbejdsgangene sjældent gentages i samme form.

Interviewene med praktikere viste desuden, at der aktuelt ikke opleves et presserende behov for at erstatte eksisterende løsninger som iPad og Dalux i forbindelse med udførelseskontrol. De nuværende værktøjer opleves som velkendte, fleksible og tilstrækkelige til opgaven, hvilket betyder, at RealWear ikke umiddelbart fremstår som et klart effektiviseringspring på dette område. Skepsis over for ny hardware og en stejl læringskurve blev samtidig identificeret som væsentlige barrierer for implementering.

Et centralt resultat af projektet er imidlertid, at både tests og interviews peger på et markant større potentiale inden for fjernsupport end inden for traditionel udførelseskontrol. Her vurderes RealWears hands-free-egenskaber, live-video og mulighed for at dele perspektiv fra byggepladsen at kunne skabe reel værdi – særligt i situationer, hvor specialviden ikke er fysisk til stede, eller hvor hurtig sparring kan reducere fejl, ventetid og unødvendige transportomkostninger.

På den baggrund kan det konkluderes, at RealWear-brillerne i deres nuværende form ikke fremstår som et oplagt værktøj til generel udførelseskontrol i byggeriet, men at teknologien rummer et tydeligt og mere realistisk potentiale inden for fjernsupport og videndeling. Projektet bidrager dermed med en nuanceret forståelse af, hvorfor teknologier, der fungerer

teknisk tilfredsstillende, ikke nødvendigvis er organisatorisk eller arbejdsmæssigt hensigtsmæssige i praksis.

Fremtidige studier bør undersøge RealWear som platform for fjernsupport i konkrete byggeprojekter, herunder hvordan teknologien kan integreres i eksisterende digitale økosystemer frem for at erstatte dem.

6 Referencer

- Kwon, O.-S., Park, C., & Lim, C.-R. (2014). A defect management system for reinforced concrete work utilizing BIM, image-matching and augmented reality.
- Machado, R. L. (2020). *Conceptual framework for integrating BIM and augmented reality in construction management*.
- Park, C.-S., Lee, D.-Y., Kwon, O.-S., & Wang, X. (2013). A framework for proactive construction defect management using BIM, augmented reality and ontology-based data collection template.
- Ramos-Hurtad, J., Rivera, F. M.-L., Javier, M.-S., Deraemaeker, A., & Valero, I. (2022). Proposal for the Deployment of an Augmented Reality Tool for Construction Safety Inspection.
- Shin, D. H., & Dunston, P. S. (2010). *Automation in Construction*.
- Tan, Y., Xu, W., Chen, P., & Zhang, S. (2024). Building defect inspection and data management using computer vision, augmented reality, and BIM technology.