

Ontwikkeling van een low-codeplatform en BI-rapportage ter ondersteuning van kwaliteitsprocessen op de werf

Jelle Vanderstraeten

Joren Jannis

master IIW Bouwkunde

master IIW Bouwkunde

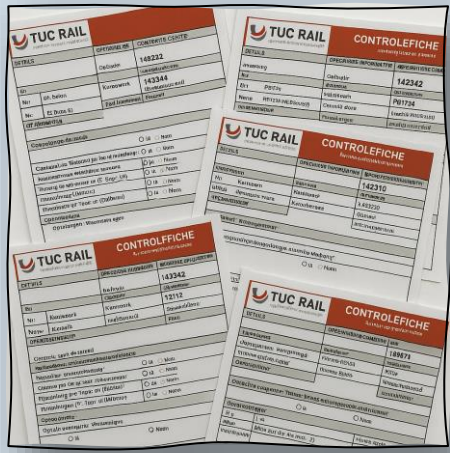
Inleiding

De bouwsector ondergaat een digitale transformatie, waarin nieuwe technologieën processen verbeteren en de efficiëntie verhogen [1]. Binnen TUC RAIL, een Belgisch ingenieursbureau voor spoorweginfrastructuur, worden nog verouderde werfprocessen gebruikt, wat leidt tot inefficiëntie en fouten [2]. Dit onderzoek situeert zich binnen een pilootproject in de Boomstraat (Figuur 1) in Bilzen. Het verkent hoe low-code platformen kunnen worden ingezet om traditionele processen te digitaliseren.



Figuur 1: Werf – Boomstraat [3]

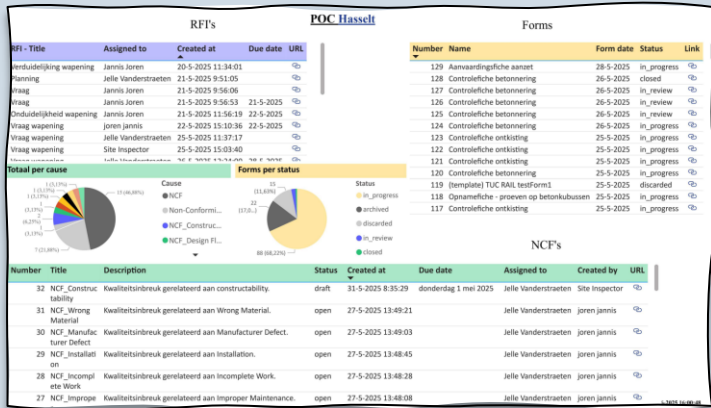
TUC RAIL was afhankelijk van een IT-afdeling voor de ontwikkeling van business apps en rapportages, wat vertragingen veroorzaakt in de dynamische werkomgeving. Werfprocessen verlopen nog via verouderde en inefficiënte processen, zoals papieren fiches (Figuur 2) en Excel-sheets [2]. Bestaande digitale oplossingen blijken niet geschikt voor de werfcontext of zijn moeilijk af te stemmen op specifieke noden. Bovendien ontbreekt het aan een duidelijke visualisatie van kwaliteits- en veiligheidsopvolging.



Figuur 2: Papieren controlefiches [4]

De centrale onderzoeksvraag in deze studie luidt: Hoe kunnen Autodesk Construction Cloud (ACC) en Microsoft Power BI worden ingezet om bepaalde werfgerelateerde processen binnen TUC RAIL te digitaliseren en te optimaliseren?

Er wordt een prototype ontwikkeld om de meerwaarde en haalbaarheid van deze tools te evalueren. Verder wordt onderzocht op welke manier deze technologieën de medewerkers in staat kunnen stellen om efficiënter te werken met behulp van geoptimaliseerde workflows en gestroomlijnde rapportages. Tot slot wordt nagegaan of de digitale applicatie operationeel kan worden ingezet op de werf in Bilzen, waarbij de data correct en up-to-date verwerkt worden en de rapportages voldoen aan de behoeften van de organisatie.



Figuur 3: Dashboard in Power BI

Het doel van dit onderzoek was het ontwikkelen van een applicatie op maat van TUC RAIL en het evalueren van de meerwaarde ervan. Om tot een conclusie te komen, worden de belangrijkste onderdelen beoordeeld op bruikbaarheid. Daarnaast worden mogelijke toekomstperspectieven geschetst.

Een belangrijke realisatie is het digitale controleproces. Voorheen gebeurde dit op papier, waarna de documenten werden ingescand. Nu gebeurt dit volledig digitaal, waarbij de documenten meteen worden opgeslagen en doorgestuurd. Dit maakt het proces efficiënter voor opslag en traceerbaarheid, omdat elk document een wijzigingsgeschiedenis en versiebeheer heeft. Dit geldt ook voor de NCF's, waarbij traceerbaarheid nog belangrijker is omdat ze alleen bij problemen of geschillen worden aangemaakt. Met RFI's kunnen site inspectors gerichte vragen stellen, inclusief bijbehorende plannen, foto's en deadlines.

Het gerealiseerde dashboard in Power BI (Figuur 3) biedt real-time inzicht in kwaliteitscontroles, openstaande RFI's, NCF's en de status van documenten, waardoor de site leader deze overzichtelijk kan opvolgen.

Hieruit kan dus geconcludeerd worden dat de digitalisatie de werfprocessen optimaliseert.

Bij een evaluatie van de applicatie komen enkele bedenkingen naar voren. Omdat de applicatie is ontwikkeld op een low-code platform, zijn er functionele beperkingen die verdere uitbreiding of complexere toepassingen kunnen bemoeilijken. Daarnaast is het belangrijk dat TUC RAIL de benodigde softwarelicenties contractueel in het bestek opneemt. Dit kan echter tot discussies met de aannemer leiden, vooral als deze al met andere software werkt. Duidelijke communicatie en afspraken aan het begin van het project zijn daarom essentieel.

De applicatie is ontwikkeld met het oog op herbruikbaarheid voor toekomstige projecten. De workflows en sjablonen zijn toepasbaar op andere bouwkundewerven van TUC RAIL en kunnen worden uitgebreid naar andere projecttypes, zoals wegenis en riolering. Tot slot biedt ACC de mogelijkheid om BIM-modellen te integreren, een logische volgende stap gezien de rol van BIM in de moderne bouwsector.

Methode

Het uitvoeren van het onderzoek werd opgebouwd uit opeenvolgende fasen, waarbij telkens gericht is op een onderdeel van het digitaliseringsproces.

De huidige werkwijze op de werf in Bilzen werd geanalyseerd via terreinbezoeken, observaties en gesprekken met betrokkenen. Daarbij kwamen volgende aandachtspunten en optimalisatiemogelijkheden voor kwaliteitscontroles aan het licht:

- Handmatige controlefiches leidden tot een inefficiënt proces en een verhoogde administratieve last;
- Projectdata waren versnipperd over verschillende kanalen;
- Geen centrale digitale kwaliteitsopvolging;
- Manueel rapporteren van voortgang.

Op basis van de resultaten werd een digitale applicatie ontwikkeld binnen ACC. Rollen zoals site inspector, site leader en aannemer werden gedefinieerd om de gegevensstroom bij werfcontroles na te bootsen. Binnen het project werden submappen gecreëerd, inclusief een goedkeuringsmechanisme voor documentbeheer.

De controles rond bouwkundige kunstwerken werden gedigitaliseerd op basis van een bestaand controleplan, waarbij de aannemer pas na goedkeuring door de site inspector verder mag met uitvoeren. De te gebruiken controlefiches zijn hierbij volledig digitaal opgezet.

Voor onduidelijkheden op de werf werden templates ontwikkeld binnen de Request For Information (RFI)-functionaliteit. Bij kwaliteitsinbreuken werden via de Issue-functie templates gemaakt om rapporten van non-conformiteit (NCF's) op te stellen, geschikt voor gebruik op de werf.

Daarnaast werden de taken van de site inspector geïntegreerd in de software. Er werden Assets (digitaal element dat een fysiek onderdeel van het bouwproject representeert) gecreëerd, waaraan alle relevante documentatie werd gekoppeld.

De applicatie werd verbonden met Microsoft Power BI om gegevens vanuit ACC visueel en interactief te analyseren. Relevante data zoals controlefiches, RFI's, NCF's en documentbeheer werden automatisch geëxporteerd en er werd een dashboard ontwikkeld voor de opvolging ervan.

De applicatie werd vervolgens geïmplementeerd op een spoorweginfrastructuurproject in de Boomstraat in Bilzen.

De laatste fase van het onderzoek bestond uit het bekijken van de mogelijkheden van opschaling naar andere werven binnen TUC RAIL.

Het resultaat omvat hoofdzakelijk de implementatie van de applicatie op de werf. In de volgende punten wordt de digitale mogelijkheden toegelicht aan de hand van volgende flows.

Documentbeheer:

De aannemer uploadt bestanden die relevant zijn voor de uitvoering van de controle en wijst deze ter evaluatie toe aan de site inspector via het goedkeuringsmechanisme.

De site inspector ontvangt de digitale aanvraag, controleert de bestanden en keurt ze goed indien akkoord.

De bestanden worden automatisch in de juiste map geplaatst en opgeslagen.

Uitvoeren van controles:

De site inspector voert de controle uit op basis van zijn toegewezen taken. Hieraan is een Asset gekoppeld, met relevante documenten (zoals plannen). Hij koppelt een controleformulier aan de Asset, vult het in en voegt eventuele foto's, aanduidingen op plannen toe, ondertekent het en dient het vervolgens in.

De aannemer ontvangt een mail met een link naar dit ingevulde formulier en ondertekent deze.

Het formulier wordt automatisch opgeslagen onder de Asset van het projectonderdeel met de bijgevoegde informatie.

Onduidelijkheid:

De site inspector maakt een RFI aan en selecteert daarbij de juiste categorie om de vraag correct te classificeren.

De aannemer ontvangt een mail met een link. Hij verstrekt een verduidelijking via een antwoord, eventueel aangevuld met gekoppelde documenten ter ondersteuning van de toelichting.

De site inspector ontvangt het antwoord en sluit de RFI af zodra de informatie als voldoende en duidelijk wordt beoordeeld.

Kwaliteitsinbreuk:

De site inspector maakt een NCF aan en selecteert daarbij de juiste categorie om de inbreuk correct te classificeren.

De aannemer ontvangt een mail met een link. Hij lost de NCF op.

De site inspector controleert de oplossing en sluit de NCF af, indien akkoord.

Deze gegevens (zoals de aangemaakte RFI's, formulieren en NCF's) uit ACC worden automatisch en real-time gevisualiseerd in Power BI.

Door van de applicatie een project-template te maken binnen ACC kan deze digitale oplossing ook op andere werven van TUC RAIL worden toegepast. Hierdoor worden ingestelde workflows en templates automatisch meegenomen.

Conclusie

Resultaten

Promotoren / Copromotoren / Prof. dr. ir. Hervé Degée & ir. Kurt Scherpereel
Begeleiders

[1] C. Aigbavboa, Towards a Sustainable Construction Industry: The Role of Innovation and Digitalisation: Proceedings of 12th Construction Industry Development Board (CIDB) Postgraduate Research Conference, 2023. [Online]. Beschikbaar: https://kuleuven.limo.libis.be/discovery/fulldisplay?docid=cdi_scope_primary_2_s2_0_85206141620&context=PC&vid=32KUL_KUL_KUL-euven&lang=en&search_scope=ALL_Content&adaptor=Prism%20Central&tab=all_content_tab&query=any,contains,Towards%20the%20sustainable%20construction%20industry&offset=0&pcAvailability=false. [Geraadpleegd: 1 juni 2025].
[2] TUC RAIL NV, "Ontwikkeling van een Power platform voor (werf-)controlefiches en/of safety- en kwaliteitsaudits, en uitwerken van een rapportering met Power BI," Masterproefinformatie, Brussel, België, z.d.
[3] Infrabel, "Bilzen-Hoeselt – Vervanging overwegen," Infrabel, 2025. [Online]. Beschikbaar: <https://infrabel.be/nl/bilzen>. [Geraadpleegd: 8 juni 2025].
[4] OpenAI, ChatGPT (model: DALL-E via ChatGPT), OpenAI, San Francisco, CA, VS, 2025. [Online]. Beschikbaar: <https://chat.openai.com/>. [Geraadpleegd: 8 juni 2025].