

# Constructieve veiligheid en BIM

Versie augustus 2019

ir. D. Spekkink

Al jarenlang is er in de bouw sprake van hoge faalkosten door het onnodig inefficiënt verlopen van het bouwproces. De hoogte van de faalkosten wordt op minimaal 10% van de omzet geschat. Ook de kwaliteit in de bouw is vaak gebrekkig, het aantal bouwfouten neemt toe en de constructieve veiligheid is in het geding.

De hoofdslagader binnen het bouwproces is de gegevensverstrekking en communicatie. In de communicatie gaat heel veel mis. Ca.50% van de faalkosten wordt veroorzaakt door slecht op elkaar afgestemde gegevens tijdens de bouw, met name van de disciplines bouwkunde, constructie en installatietechniek (Bron: USP Marketing Consultancy, mei 2016). Toepassing van 3D modelleren en BIM leidt in potentie tot een aanzienlijke verbetering van de gegevensverstrekking en het databeheer. De BIM-werkwijze vormt een uitstekende ondersteuning voor geïntegreerd en integraal ontwerpen. Dit beperkt nu al de faalkans en verbetert de constructieve veiligheid, terwijl we relatief nog maar aan het begin van deze ontwikkeling staan.

*Een BIM is een digitale representatie van een bouwwerk, waarin alle relevante informatie betreffende zijn functionele en fysieke karakteristieken wordt opgeslagen, ontsloten en beheerd. Een BIM vormt een uitgangspunt voor en is ondersteunend aan activiteiten en besluitvorming in de gehele levenscyclus van een bouwwerk. BIM wordt in de praktijk nog vooral geassocieerd met 3D bouwwerkmodellen. Maar BIM is veel breder dan dat! Langzamerhand verschuift de betekenis van de letters 'BIM' van **Bouwwerk Informatie Model** naar **Bouwwerk Informatie Management**. BIM gaat over het management van (digitale) informatie over de volledige levenscyclus van een bouwwerk. Hergebruik van eenmaal ingevoerde data staat centraal in de BIM-werkwijze. Het streven is: eenmalige invoer en meervoudig hergebruik van data door uiteenlopende partners in de bouwketen. Het 3D-model is daarbij belangrijk en werkt zeer kwaliteitsverhogend, maar is "slechts" één van de mogelijke representaties van een selectie van de totale data over een bouwwerk. Zoals ook een 2D tekeningen of een hoeveelhedenstaat representaties zijn van een deel van de totale data.*

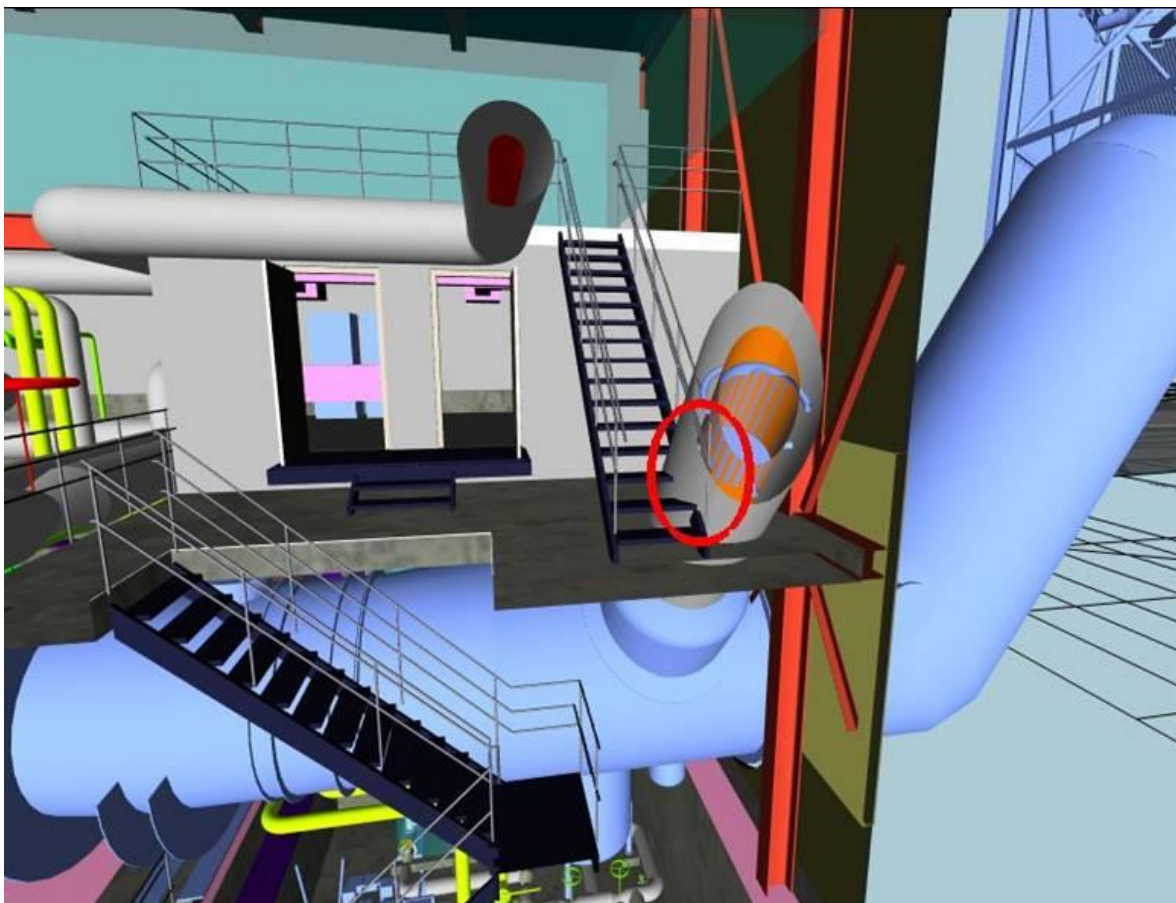
Zie verder ook de BIR Kenniskaart nr. 0: "Wat is BIM?"

[http://www.bouwinformatieraad.nl/main.php?mode=download\\_cat&cat\\_id=2](http://www.bouwinformatieraad.nl/main.php?mode=download_cat&cat_id=2)

De introductie van 3D/BIM is één van de belangrijkste bouwprocesinnovaties van de laatste decennia en heeft in de afgelopen jaren een hoge vlucht genomen. De technologie is beschikbaar en inmiddels ook financieel bereikbaar voor grote doelgroepen in de bouw. Voordelen zijn een – in potentie – perfecte afstemming van de bouwkundige, constructieve en installatietechnische deelontwerpen en het versnellen van het ontwerpproces. BIM voorkomt veel dubbel werk bij architecten, adviseurs en bouwers. De (potentiële) impact op de borging van constructieve veiligheid is aanzienlijk. Het driedimensionaal uitwerken van een bouwwerk biedt meer inzicht dan traditioneel tekenwerk en kan worden gezien als een stap voorwaarts bij de engineering. Door een constructie als het ware virtueel te bouwen en af te stemmen met onder meer het virtuele installatie-ontwerp, wordt de kans op

fouten aanzienlijk verkleind. Omdat alle tekeningen uit het centrale 3D model worden gegenereerd, is 2D tekenwerk in principe altijd consistent (tenzij bouwpartners gaan doorwerken op 2D extracten, zonder de wijzigingen die ze aanbrengen te verwerken in het 3D 'bronbestand'). Het samenwerken in een 3D-omgeving bevordert het geïntegreerd ontwerpen en engineeren en biedt voordelen voor alle partijen binnen het bouwproces.

Het organiseren van de samenwerking in een BIM-omgeving vraagt veel aandacht. Denk daarbij aan de verdeling van rollen en het afbakenen van verantwoordelijkheden met bijbehorende aansprakelijkheden, het sluiten van contracten die passen bij deze nieuwe werkwijze en het realiseren van de technische infrastructuur om digitale modellen uit te wisselen en te coördineren. De gangbare praktijk is dat verschillende participanten werken met eigen 3D 'aspect- of disciplinemodellen'. De architect werkt met een architectonisch-bouwkundig model, de constructeur met een constructief model, de installatieadviseur met een installatietechnisch model, enzovoort. Een 'BIM coördinator' voegt de aspectmodellen periodiek samen in een coördinatiemodel. Fouten en afstemmingsproblemen worden in dat coördinatiemodel visueel en/of met behulp van 'clash detection' gelokaliseerd en digitaal gecommuniceerd met de betrokken bouwpartners. Zodra alle clashes zijn opgelost, vormt het aangepast coördinatiemodel het uitgangspunt voor nadere uitwerkingen van de aspect- of disciplinemodellen.



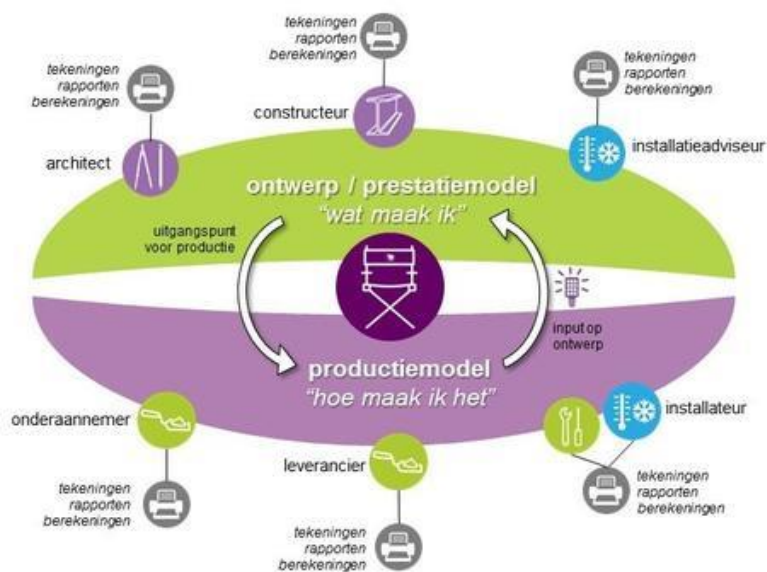
*Afbeelding 1: Clash detection in een 3D model, waarmee in dit geval een 'clash' tussen een luchtkanaal en een trap vroegtijdig kon worden opgespoord (Bron: BAM Advies & Engineering)*

Iedere bouwpartner kiest het gereedschap dat het best past bij zijn vakgebied. Dat betekent dat partners in een projectteam – van ontwerpers t/m toeleveranciers – vaak met verschillende 3D

modelleringsprogramma's werken. Het is daarom belangrijk dat bouwpartners hun disciplinemodellen kunnen uitwisselen in een neutraal, software-onafhankelijk bestandsformaat. Dé open standaard voor het software-onafhankelijk uitwisselen van 3D objectinformatie is IFC ('Industry Foundation Classes') dat wordt ontwikkeld en beheerd door het wereldwijde consortium buildingSMART (zie <https://www.buildingsmart.org>).

Een andere belangrijke oorzaak van faalkosten is een gebrekkige en onvolledige werkvoorbereiding. In het huidige proces, waarbij vaak de informatie 'over de schutting wordt gegooid', gaat veel tijd en energie verloren met het genereren van de juiste informatie voor de werkvoorbereiding. Werkvoorbereiders komen daardoor nauwelijks meer toe aan hun kerntaken: het werkelijk organiseren en voorbereiden van de inkoop en de uitvoering. Met 3D/BIM heeft de bouw een sterk hulpmiddel in handen om projectinformatie op een eenduidige en gestructureerde wijze aan de werkvoorbereiding aan te bieden. Door een bouwwerk in de ontwerpfase integraal te modelleren en er tijdens de werkvoorbereiding productinformatie aan toe te voegen, kan een vloeiende informatiestroom ontstaan tussen de fasen ontwerp, voorbereiding en uitvoering. Hierdoor wordt het product inzichtelijk, zijn 2D tekeningen (die nog steeds heel veel worden gebruikt voor de uitvoering op de bouwplaats) consistent en zijn de hoeveelheden en specificaties eenduidig overdraagbaar. Dit vraagt om intensieve samenwerking tussen de ontwerpende disciplines en de werkvoorbereiding. We staan dus niet alleen voor een technische, maar ook voor een organisatorische uitdaging. Dit alles onder het adagium: los de problemen op tijdens de engineering en niet op de bouwplaats!

In dit verband is de laatste jaren in de BIM-praktijk een werkwijze ontstaan, die wel bekend staat als werken met het "Hamburgermodel" (zie onder meer het artikel "Wat BIM met hamburgers te maken heeft": <https://www.jpvanesteren.nl/nl/wat-bim-met-hamburgers-te-maken-heeft>). Kern van deze werkwijze is dat een onderscheid wordt gemaakt tussen ontwerp- of prestatie modellen en productiemodellen. Het 'prestatie model' (de bovenkant van de hamburger, zie figuur 2) wordt gevormd door de onderling gecoördineerde disciplinemodellen van de ontwerpende projectpartners.



Figuur 2: Hamburgermodel (bron: J.P van Eesteren | TBI)

Het 'productiemodel' (de onderste helft van het hamburgerbroodje) bestaat uit de onderling gecoördineerde leveranciersmodellen. Het is de taak van de werkvoorbereiders/engineers van het uitvoerend bouwbedrijf om de leveranciersmodellen te coördineren en ervoor te zorgen dat het productiemodel ('hoe maak ik het?') naadloos past op het prestatie­model ('wat maak ik?'). De coördinatie van de ontwerpmodellen gebeurt, afhankelijk van de contractvorm, door bijvoorbeeld de BIM-coördinator van de architect (bij 'traditionele' contractvormen met gescheiden verantwoordelijkheid voor ontwerp en uitvoering) of de BIM-coördinator/werkvoorbereider van het uitvoerend bouwbedrijf (bij geïntegreerde contracten).