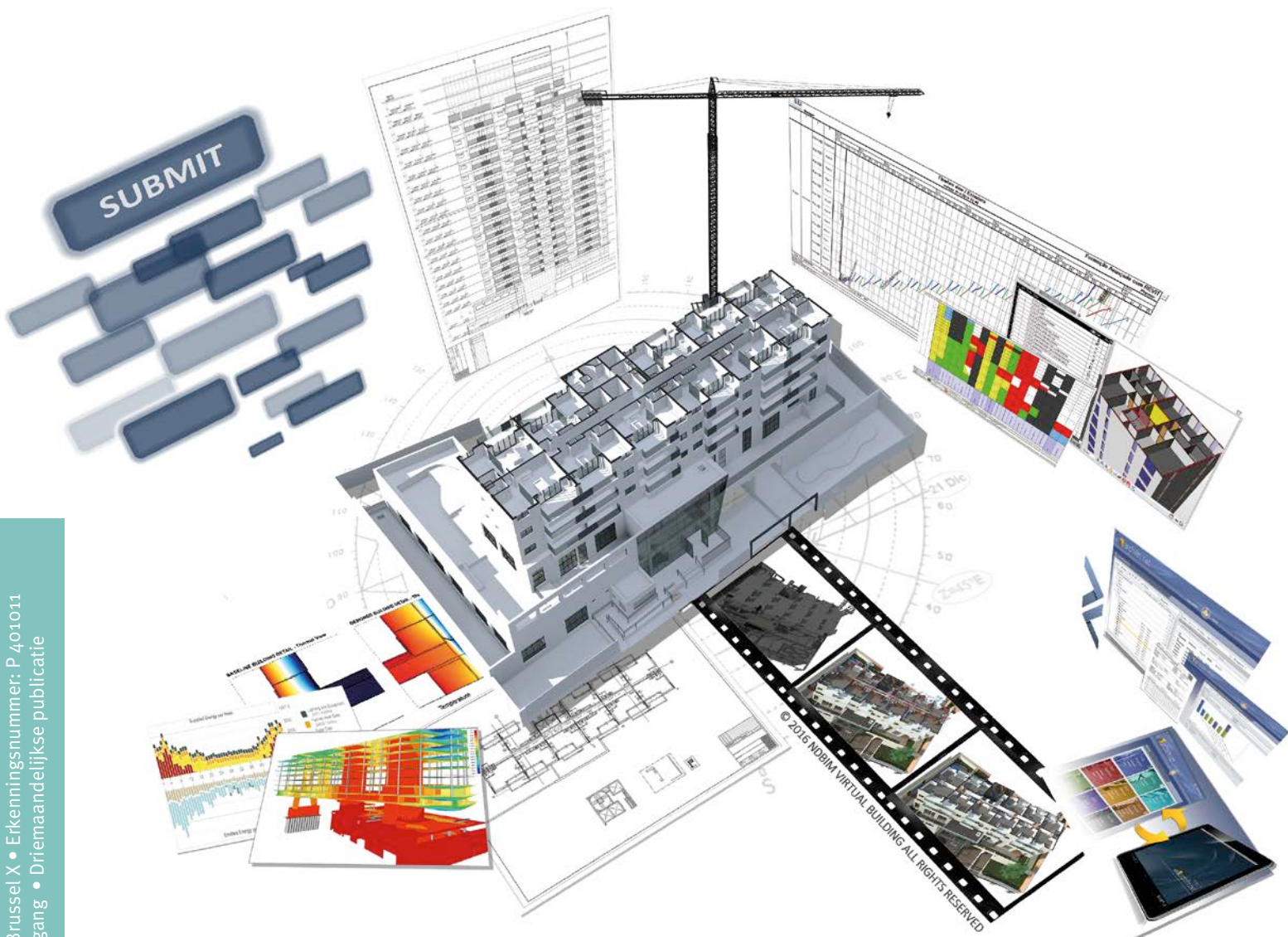


Contact

2017/1

Speciale uitgave

De digitalisering voor iedereen!



Inhoud

2017/1

De 4^e industriële revolutie: digitale technologieën
ten dienste van onze beroepen 3

INFORMATIE-UITWISSELING

ICT ten dienste van de aannemer 4

Een klare kijk op BIM 5

BOUWPROCESSEN

De verschillende bouwprocessen 11

UITDAGINGEN

Wacht niet langer met digitaliseren 12

BESTAANDE TOOLS

Een overzicht van enkele
bestaande tools op het internet 14

Enkele beschikbare tools op de WTCB-website 16

DIGITAAL TIJDPERK

Industrie 4.0: experten aan het woord 18

OFFERTE + BESTELLING

Een offerte opmaken met behulp van een webshop 20

Informaticatoepassingen om de kostprijs te berekenen .. 21

BIM bij de offerte en de bestelling 22

VOORBEREIDING + AANKOOP

Eenvoudiger aankopen dankzij de digitalisering 24

De activiteiten beter organiseren
met een digitale planning 25

BIM bij de werfvoorbereiding en de aankoop 26

UITVOERING + EINDE VAN DE WERKEN

Track-and-trace en tijdregistratie 28

Digitale hulpmiddelen om werven op te volgen 29

BIM bij de uitvoering en aan het einde van de werken ... 30

BIM VOOR IEDEREEN

Het Technische Comité BIM & ICT staat paraat 32

Deze speciale uitgave werd opgesteld in samenwerking met
M. Bogaerts, B. Coemans, N. Cordemans, C. Euben, B. Ingelaere,
L. Lassoie, S. Mostmans, D. Pirlot, F. Suain en O. Vandooren.

De 4^e industriële revolutie: digitale technologieën ten dienste van onze beroepen

De **4^e industriële revolutie** of '**Industrie 4.0**' berust op een nieuwe manier om de productie te organiseren. De onderling verbonden technologieën en het internet der dingen vormen de spil van deze revolutie. De technologie stelt zich met andere woorden meer dan ooit ten dienste van de bouwsector. Ze verdient dus zeker onze aandacht, al moet de technologische vooruitgang steeds nauwkeurig opgevolgd worden. Dit is precies de rol van het Technische Comité BIM & ICT.

BIM staat voor *Building Information Model* en maakt gebruik van een digitaal model van het gebouw. Dit model bestaat niet meer uit lijnen, maar uit digitale objecten die een weergave zijn van de materialen en systemen die op de werf uitgevoerd zullen worden. Op die manier bekomt men een getrouw beeld van het werkelijke verloop van de uitvoeringsfase. ICT of *Information and Communication Technologies* slaat op zijn beurt op alle technologieën voor informatie-uitwisseling. Zowel BIM als ICT houden dus verband met datgene waar de 4^e industriële revolutie om draait: **het delen van informatie**. Zodoende kunnen herhalingen, fouten en inefficiënties vermeden worden en kan men beter anticiperen en plannen teneinde eventuele problemen op de werf te vermijden. Daarnaast zal men dankzij de digitalisering binnenkort kunnen communiceren door middel van robots, drones of 3D-printers. 'Industrie 4.0' is immers ook **een waaier van hulpmiddelen voor de ontwerpers, fabrikanten, beheerders, bouwers of verbouwers**. De innovatie in de bouwsector gaat dus niet langer in stilte aan ons voorbij.

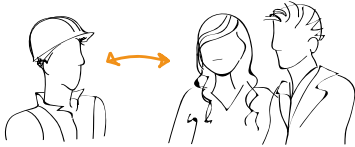
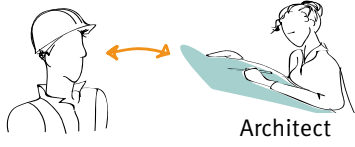
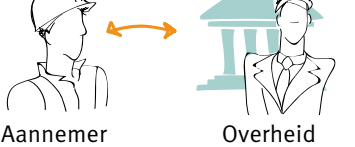
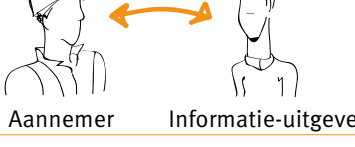
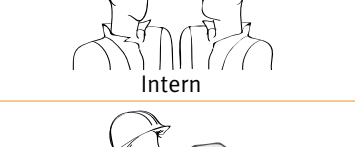
De 4^e industriële revolutie stelt het WTCB niet alleen voor een uitdaging, maar biedt ook kansen. Zo kunnen de in de Technische Voorlichtingen geformuleerde aanbevelingen in het model ter beschikking gesteld worden van de gebruikers. Denken we hierbij maar even aan programma's die waarschuwen wanneer de samenstelling van een wand niet overeenstemt met de aanbevelingen of wanneer de vooropgestelde uitvoeringstermijn te kort is om de toereikende droging van een voor een parket bestemde dekvloer veilig te stellen.

Het WTCB staat ten dienste van de hele bouwsector en streeft ernaar het concurrentievermogen van de bouwondernemingen en de kwaliteit van de bouwwerken te verbeteren. Dit is ook het oogmerk van 'Industrie 4.0'. Wij wensen daarom een blijvende drijfveer te zijn in de ontwikkeling van deze technologieën, opdat alle partners hierbij gebaat zouden zijn. Zo bestaan er zowel voor de grote bedrijven als voor de ambachtsman **een BIM en digitale hulpmiddelen op maat**.

Deze WTCB-Contact heeft tot doel om u hiervan te overtuigen en u aan te moedigen om de stap te zetten. Er zit immers toekomst in voor uw bedrijf.

Een efficiënte informatie-uitwisseling is onmisbaar voor de goede werking van een bouwbedrijf en het beheer van het bouwproces. De informatie- en communicatietechnologieën (ICT) bieden steeds meer mogelijkheden om op een efficiënte manier te communiceren met de partners. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende communicatiemogelijkheden.

ICT ten dienste van de aannemer

Wie?	Wat?	Hoe?
 Aannemer Klant	Offertes, planning ...	Website, e-mail, extranet, projectportalsite, dienst voor het opslaan en delen van bestanden, e-marketing, e-facturatie, elektronische betaling, elektronische werkbond, toegevoegde realiteit, kostprijsberekeningsprogramma's ...
 Aannemer Architect Onderaannemer	Plannen, meetstaten, bestekken, technische fiches ...	Website, e-mail, projectportalsite, dienst voor het opslaan en delen van bestanden, web-applicatie, toepassing voor de planning en de werfopvolging ...
 Aannemer Leverancier	Technisch-commerciële informatie, bestellingen ...	Website van de leveranciers, e-mail, extranet, webshops, e-commerce, e-facturatie, web-applicatie ...
 Aannemer Overheid	Belastingaangiften, Dimona, informatie over nabijgelegen kabels en leidingen, tijdregistratie ...	E-procurement (elektronisch beheer van aanbestedingen), e-notification (online publicatie van openbare aanbestedingen), e-government ...
 Aannemer Informatie-uitgever	Technische, juridische, financiële informatie ...	Website, extranet, e-mail, nieuwsbrief ...
 Intern	Informatie met betrekking tot de interventie, de werf ...	Beheerssoftware, intranet, e-mail, gedeelde agenda, geolokalisering (<i>track-and-trace</i>), planningsprogramma ...
 Aannemer – Intelligente toestellen	Ligging, temperatuur, vochtigheidsgraad, akoestiek, druk, afmetingen ...	<i>Smart Building</i> , <i>Smart Cities</i> , gekoppelde apparaten en materialen ...

BIM is een nieuwe manier van werken die zowel op nationaal als op internationaal niveau een groeiend succes kent. Zo passen alsmear meer grote én kleine bedrijven BIM toe in hun bouwprojecten. Maar wat is BIM nu precies? In dit artikel proberen we deze vraag zo goed mogelijk te beantwoorden.

Een klare kijk op BIM

Bouwbedrijven komen steeds meer onder druk te staan bij de uitvoering van hun bouwprojecten: de uitvoeringstermijnen worden korter, de kwaliteit moet steeds beter zijn en de budgetten zijn vaak beperkt. Bovendien lopen de werken niet altijd volgens plan. Dit is doorgaans te wijten aan de fragmentering van het bouwproces, aan miscommunicatie tussen de verschillende partners en aan de toenemende techniciteit. BIM kan hiervoor een oplossing bieden. Hiermee is het immers mogelijk om het bouwproces beter te organiseren en samen te werken aan de hand van uitwisselbare digitale bouwmodellen.

1 Wat is BIM?

1.1 Waarvoor staat BIM?

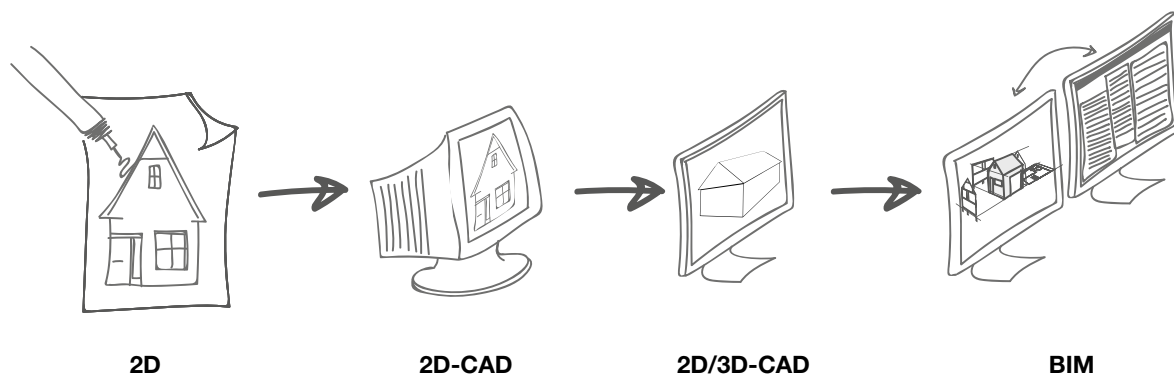
Onder BIM verstaat men doorgaans **Building Information Modelling** (d.i. het maken van digitale bouwmodellen) of **Building Information Model** (het

bouwinformatiemodel). Het gaat hier om een digitaal model, dat een virtuele weergave van het bouwwerk vormt, waarbij geometrie en informatie aan elkaar gekoppeld worden. Zo is het opgebouwd uit verschillende objecten, zoals een raam, een dak en een muur, met bijbehorende informatie zoals hun technische eigenschappen en relaties met andere objecten.

Naast de twee voornoemde betekenissen wordt de afkorting BIM alsmear vaker gebruikt in de zin van **Building Information Management**, met andere woorden het beheren en uitwisselen van deze informatie.

gebouwen om vanuit deze 3D-modellen plannen of hoeveelheden af te leiden. Anderen zien dan weer het voordeel in van de mogelijkheid om fouten vooraf te ontdekken en deze op de computer op te lossen in plaats van achteraf op de werf. Nog anderen verstaan onder BIM louter en alleen de software waarmee de modellen aangemaakt worden. Hoewel geen van deze standpunten op zich fout is, stellen ze telkens slechts één aspect van BIM voorop.

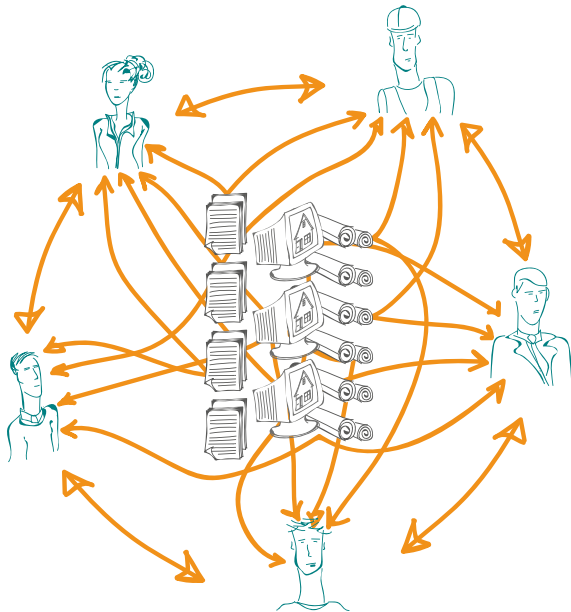
BIM is echter breder dan dat. Het gaat hier immers om een methode om gegevens uit te wisselen tussen de verschillende partijen van een bouwproject. Dit doet men door het proces op een gestructureerde manier te organiseren en door digitale bouwmodellen op te bouwen en te delen tussen de verschillende partijen. Uit deze modellen kan men dan informatie afleiden die gebruikt kan worden om het project te ontwerpen en de uitvoering ervan virtueel voor te bereiden nog vóór de eigenlijke uitvoeringsfase van start gaat.



1 | Evolutie van het bouwproces naar BIM.

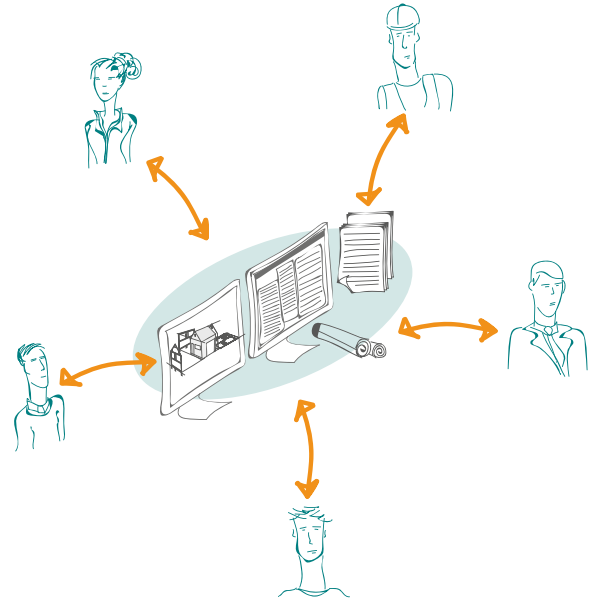
TRADITIONEEL BOUWPROCES

Dezelfde informatie wordt gemiddeld zeven keer ingevoerd



BIM-PROCES

De informatie wordt slechts één keer ingevoerd en op een efficiënte manier uitgewisseld tussen de partners



2 | De informatie-uitwisseling bij het traditionele bouwproces en bij BIM: meer efficiëntie, minder kans op fouten.

1.3 Doel van BIM

BIM wordt gezien als een manier om projecten in goede banen te leiden (door te anticiperen op problemen die men vaak tegenkomt bij de uitvoering), waarbij een betere informatie-uitwisseling centraal staat. BIM is dus géén doel op zich, maar een efficiënte en collaboratieve werkmethode die het engagement van alle actoren vergt.

2 Kenmerken van BIM

Ondanks het gebrek aan een eensluidende definitie, kan BIM beschreven worden aan de hand van een aantal functionele kenmerken. In wat volgt gaan we dieper in op de belangrijkste ervan: samenwerking, informatie-uit-

wisseling en het werken met digitale bouwmodellen.

2.1 Samenwerking en informatie-uitwisseling

Bij BIM staan samenwerking en informatie-uitwisseling centraal. Dit vraagt echter om goede afspraken tussen alle betrokken partijen en om hun goede wil om samen te werken.

Hiertoe moet het samenwerkingsproces beter omschreven en gestructureerd worden. Zo moet er onder meer vastgelegd worden welke partij op welk moment verantwoordelijk is voor het aanleveren van de informatie (bv. modellen, documenten, productinformatie ...) en dienen er afspraken gemaakt te worden

rond deze informatie (bv. hoe worden de documenten en modellen benoemd? Welke eigenschappen moeten er bij de objecten van deze modellen vermeld worden? Hoe gedetailleerd moet deze informatie zijn?).

Ook de communicatie moet op een meer gestructureerde manier verlopen. In een BIM-project is het immers belangrijk dat de opmerkingen duidelijk geformuleerd en door alle partijen nauwkeurig opgevolgd worden. De opmerkingen in een werfverslag kunnen bijvoorbeeld gebundeld worden tot actiepunten, die centraal beheerd worden en ook toegewezen kunnen worden aan de juiste persoon of partner. Op die manier hebben alle betrokkenen een duidelijk overzicht van het project en kan iedereen de stand van zaken opvolgen.

De objecten in het digitale model zijn een getrouwe virtuele weergave van de materialen en producten die op de werf uitgevoerd zullen worden.

Dankzij de digitale modellen kan men mogelijke fouten op de werf virtueel opsporen en vooraf oplossen.

Om een goede informatie-uitwisseling te waarborgen, maakt men best gebruik van een centrale server waartoe alle partijen toegang hebben. Zo kan alle informatie over een bepaald project verzameld en gedeeld worden en beschikken alle partijen steeds over de meest recente versies. Dit vermijdt onduidelijkheden of inconsistenties tussen verschillende versies (zie afbeelding 2 op de vorige pagina).

2.2 Werken met digitale bouwmodellen

Het werken met digitale bouwmodellen maakt het mogelijk om het bouwproject voor te bereiden en beslissingen te vergemakkelijken. Wanneer ze goed opgebouwd zijn, bieden deze modellen tal van voordelen.

2.2.1 Overzichtelijk, gestructureerd en eenduidig

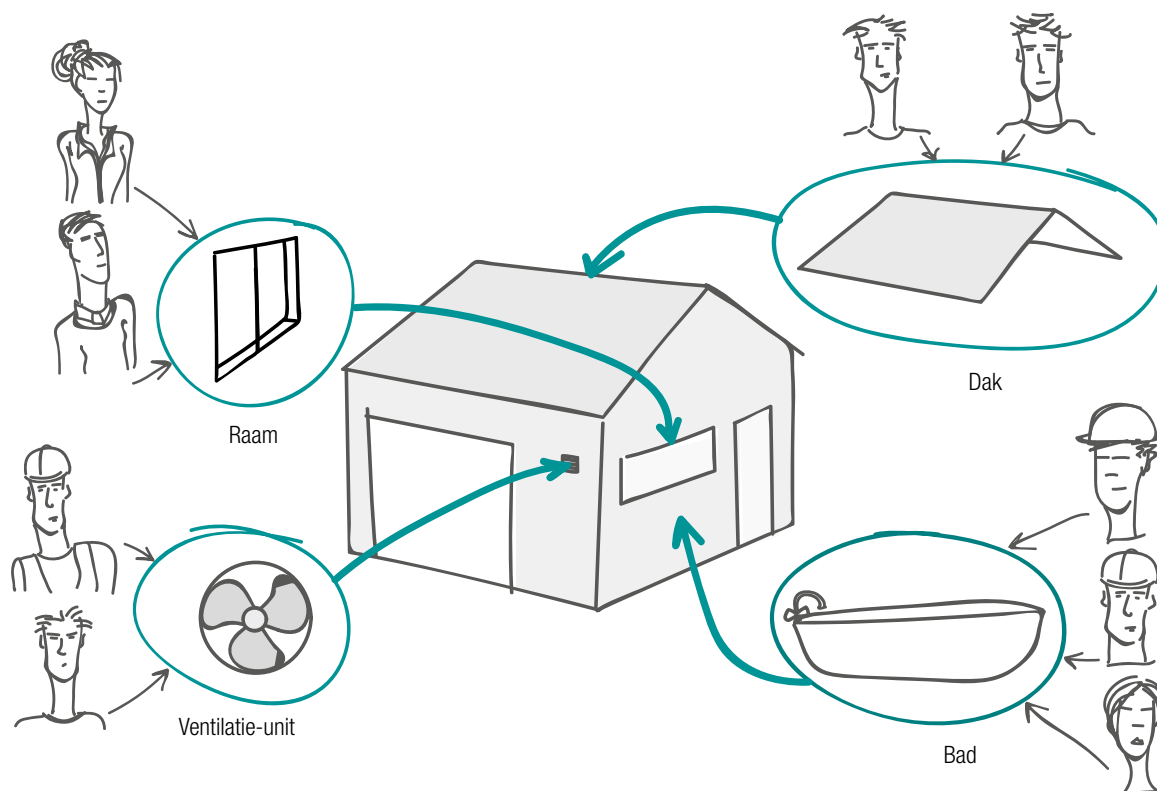
Daar waar een traditioneel CAD-systeem (*Computer Aided Design*) louter gebruik maakt van lijnen en arceringen om een bepaald object voor te stellen, werkt BIM met bouwkundige objecten (bv. een raam, deur, radiator, tafel, stoel ...) met een eenduidige betekenis. Elk object stemt met andere woorden overeen met een onderdeel van het gebouw (zie afbeelding 3).

Aan deze objecten worden er relevante data gekoppeld, zoals bouwkundige (bv. opbouw, materialen ...), geometrische (bv. hoogte, lengte, breedte, dikte, oppervlakte, volume ...) en alfanumerieke informatie (bv. naam, nummer, productcode, verwijzing naar een technische fiche, prestatiekenmer-

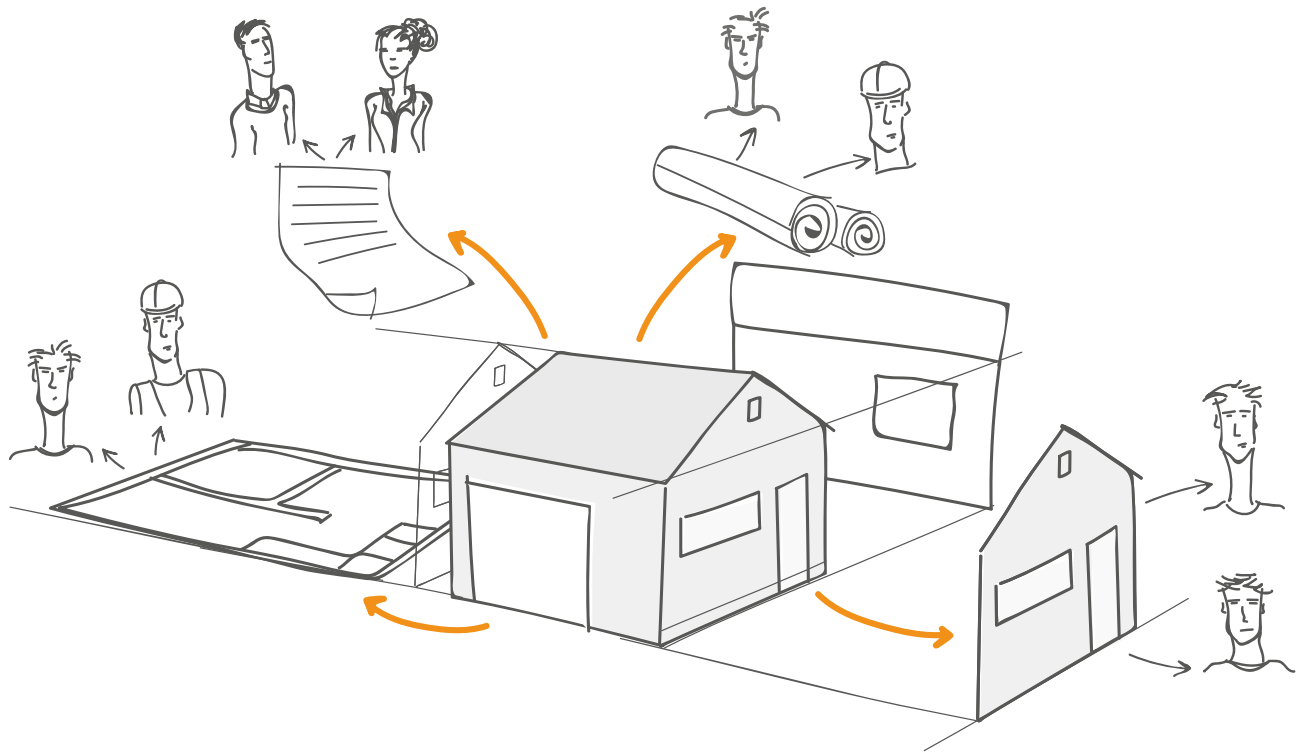
ken ...). Daarnaast beschikken ze over gegevens omtrent hun aansluitingen en relaties met andere bouwdelen (bv. de omsluitende wanden van een ruimte, de aansluiting tussen het dak en een muur ...).

2.2.2 Informatie afleiden

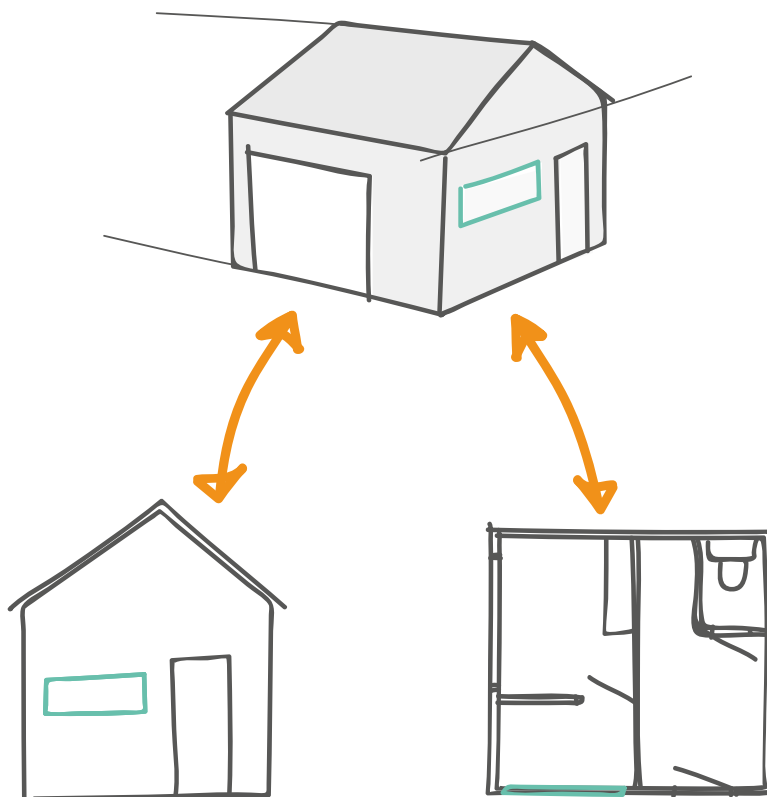
Uit de digitale bouwmodellen kan er heel wat informatie afgeleid worden (zie afbeelding 4 op de volgende pagina). Denken we hierbij maar even aan plannen, sneden, perspectiefbeelden, foto-realistische weergaven, stuklijsten van bepaalde elementen, lijsten met de oppervlakten van de ruimten, controle-tabellen, hoeveelheden die gebruikt kunnen worden voor de opstelling van een meetstaat, en coderingen die verwijzen naar het lastenboek.



3 | De digitale bouwmodellen zijn opgebouwd uit objecten waaraan informatie gekoppeld wordt die tijdens de ontwikkeling ervan door de betrokkenen (architect, aannemer, fabrikant ...) ingevoerd wordt.



4 | Uit een digitaal bouwmodel kan er heel wat informatie afgeleid worden. Zo kan iedereen hierin de informatie terugvinden die aan zijn behoeften beantwoordt.



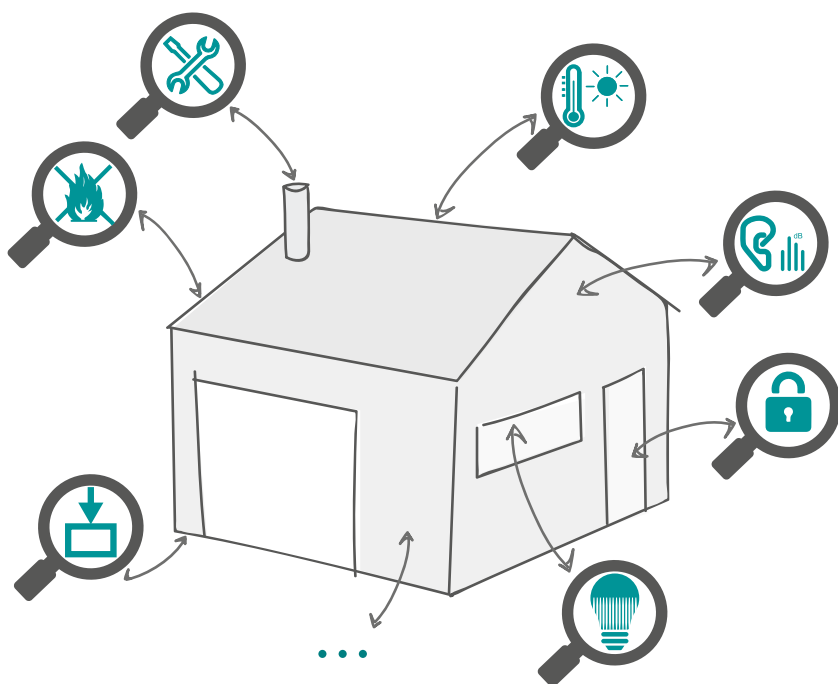
5 | In een digitaal bouwmodel zijn alle zichten (gevels, plannen, sneden) steeds in overeenstemming met elkaar. Elke wijziging aan een object wordt immers in het hele model doorgevoerd.

2.2.3 Overeenstemming tussen de afgeleide informatie

In tegenstelling tot bij een traditioneel CAD-systeem, biedt BIM-software de zekerheid dat al de afgeleide informatie steeds in onderlinge overeenstemming is (zie afbeelding 5). Elke wijziging aan een object wordt immers in het hele model doorgevoerd en bijgevolg doorgegeven aan alle andere voorstellingen. Wanneer men in een grondplan bijvoorbeeld een kolom uit gewapend beton verplaatst, dan zal die ook in de doorsnede en in de 3D-voorstelling van plaats veranderen. Of wanneer men een raam wist, dan zal dit in alle tekeningen verdwijnen.

2.2.4 Fouten opsporen (clash detection)

Een ander voordeel van het werken met digitale bouwmodellen is de zogenaamde *clash detection*. Door de 3D-modellen met elkaar te vergelijken, kan men eventuele problemen opsporen, zoals objecten die elkaar overlappen, elkaar snijden of dubbel voorkomen. Op die manier kunnen deze problemen



6 | Er kunnen verschillende berekeningen en simulaties op een digitaal bouwmodel uitgevoerd worden ter controle en validatie van de keuzes die gemaakt werden met betrekking tot de regels van de kunst of de geldende reglementaire eisen voor de uitvoerings- of gebruiksfase.

– die vaak tot bijkomende kosten of ‘faalkosten’ leiden – reeds vóór de uitvoeringsfase opgelost worden.

We willen er evenwel op wijzen dat de software de mogelijke problemen enkel opspoor. Het oplossen ervan blijft dus nog steeds de taak van de bouwprofessioneel.

2.2.5 Simulaties en berekeningen

De informatie die opgenomen is in de digitale bouwmodellen (bv. materialen, afmetingen en eigenschappen) kan eveneens aangewend worden om verschillende scenario's te simuleren

(bv. daglichtanalyse, akoestische analyse, energieverbruik, analyse van de brandveiligheid; zie afbeelding 6).

2.2.6 Kwaliteitscontrole

Naast het opsporen van fouten, kunnen de bouwmodellen ook ingezet worden om de kwaliteit na te gaan. Zo kan men via zogenaamde *model checker*-toepassingen op basis van ingestelde regels (bv. omtrent toegankelijkheid, brandveiligheid ...) bepalen of het model voldoet aan de specificaties, of de nodige oppervlakten opgenomen zijn in het project en of de bouwvoorschriften gevolgd werden.

Net zoals bij *clash detection*, sporen de *model checker*-toepassingen mogelijke problemen op, maar blijft het de verantwoordelijkheid van de bouwprofessionelen om deze problemen te interpreteren en eventuele aanpassingen aan het ontwerp voor te stellen.

3 ‘Open BIM’

Bij de creatie van hun digitale bouwmodellen maken de bouwbedrijven vaak gebruik van verschillende BIM-software. Bepaalde softwaresystemen zijn echter niet in staat om de formaten van andere systemen te lezen of aan te passen. Om dit probleem te verhelpen, werden er open bestandsformaten of ‘open standaarden’ ontwikkeld, zoals de *Industry Foundation Classes* of IFC. Deze open standaard wordt door alle courante BIM-applicaties ondersteund en heeft als doel om modellen van de ene software naar de andere te vertalen. Dankzij ‘Open BIM’ kunnen de verschillende partijen dus kiezen met welke software ze werken, zonder dat de informatie-uitwisseling in het gedrang komt.

Het spreekt echter voor zich dat partijen die met dezelfde software werken hun modellen kunnen uitwisselen zonder gebruik te maken van voornoemde open standaarden.

Ook bij de oplevering kan ‘Open BIM’ zeer nuttig blijken: de data blijven immers voor iedereen toegankelijk, zelfs indien men niet (meer) over de licentie voor de oorspronkelijke software beschikt.

4 Besluit

Hoewel er geen eensluidende definitie van BIM bestaat, kunnen we besluiten dat het BIM-proces berust op een gestructureerde manier om bouwprojecten te organiseren en de samenwerking tussen de betrokken partijen te ondersteunen en te verbeteren. Hiertoe maakt BIM onder meer gebruik van digitale bouwmodellen om informatie uit te wisselen. Dit maakt het mogelijk om de prestaties en de kwaliteit van het ontwerp te controleren, de werken voor te bereiden, de uitvoering op te volgen en het gebouw na de oplevering eventueel verder te beheren. |

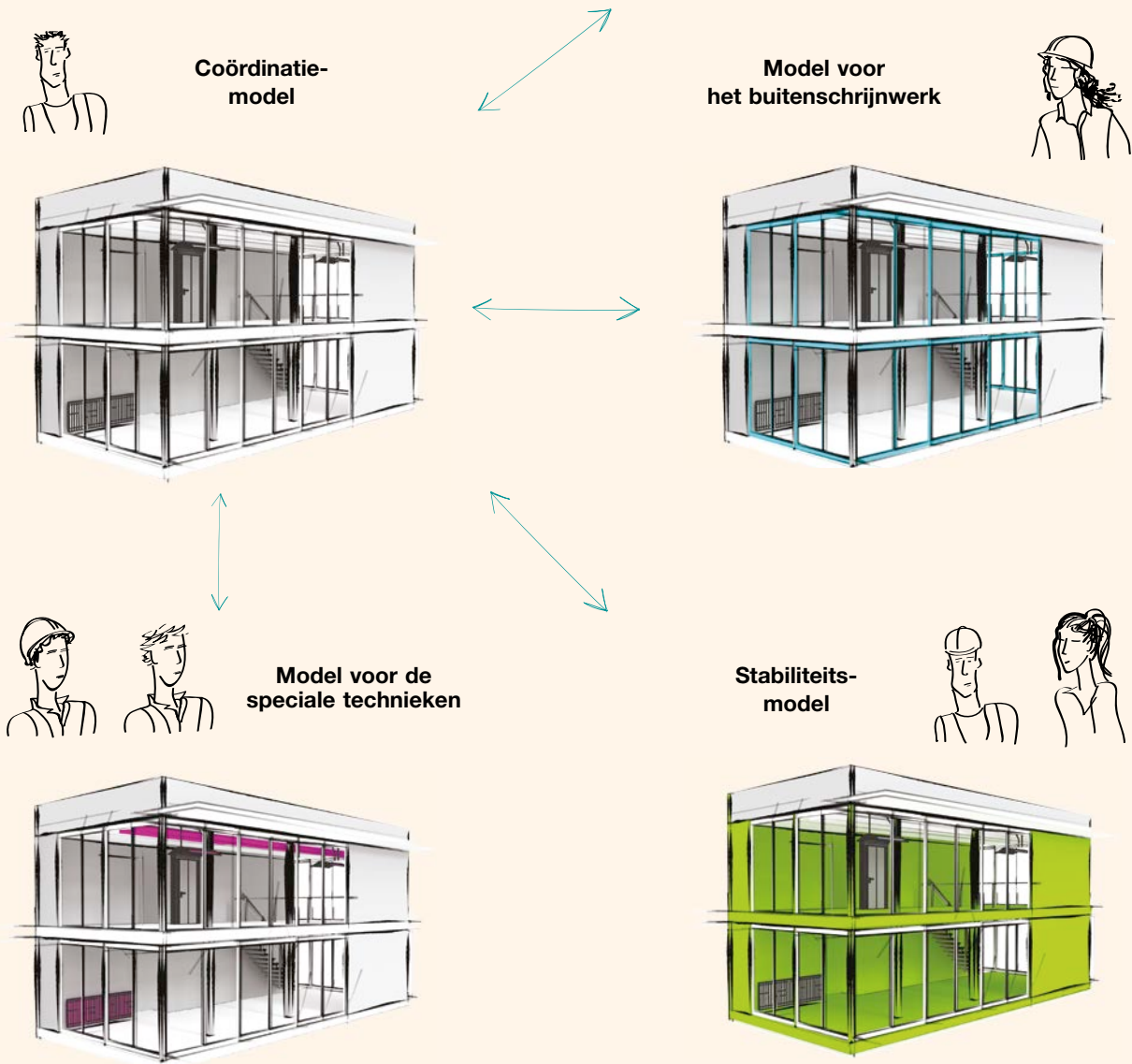
Voorbeelden van problemen waarop met BIM geanticipeerd kan worden

- **overlapping** tussen een ventilatieleiding en een betonnen balk
- **uitsteken** van een leiding onder een verlaagd plafond
- **belemmering** van een deuropening door een omgekeerde balk
- **niveaueverschil** tussen de laatste trede van een betonnen geprefabriceerde trap en de vloer
- **incongruïteit** tussen een trapgat en de trap.

Opdeling van het digitale model in verschillende 'beroepsgebonden' zichten

Hieronder worden enkele uit het digitale model afgeleide deelmodellen weergegeven met specifieke zichten die beantwoorden aan de behoeften van de verschillende bouwberoepen (visualisatie van de informatie door middel van specifieke kleurcodes). Elk bouwberoep kan de nodige informatie voor de goede uitvoering van zijn werken uit het model afleiden en aanwenden.

...



Bij het organiseren van BIM-projecten worden er doorgaans meerdere modellen opgebouwd, die elk een deel van het project omvatten. Vaak komen deze deelmodellen (disciplinemodellen) overeen met de verschillende studie-bureaus: architectuur, stabiliteit en speciale technieken. Deze modellen kunnen nog verder opgedeeld worden in aspectmodellen (en komen vaak voort uit het disciplinemodel 'architectuur'). Deze modellen dienen steeds goed op elkaar afgestemd te zijn. Zo maakt de stabiliteitsingenieur zijn eigen disciplinemodel (de structuur van het bouwwerk), dat in overeenstemming dient te zijn met het architectuurmodel. Het coördineren van deze modellen gebeurt door ze samen te voegen in één controleomgeving (coördinatiemodel) en te vergelijken op hun onderlinge overeenkomst, de juiste positionering van de elementen en het optreden van eventuele fouten.

De organisatie van een project of een werf kan opgesplitst worden in verschillende processen overeenkomstig de stappen waarin een bouwplaats uitgevoerd wordt. Zo onderscheiden we de opmaak van de prijsofferte, de bestelling door de klant, de werfvoorbereiding, de aankoop van de materialen, de uitvoering en het einde van de werken.

De verschillende bouwprocessen

Op de pagina's 20 tot 31 worden telkens twee processen samen voorgesteld, maar algemeen gezien houdt elk bouwproces verband met de volgende.

Zodra de klant de **offerte** of het contract ondertekent, is de **bestelling** definitief. Tijdens dit specifieke proces dient men na te gaan of de bestelling overeenstemt met de offerte. Pas daarna kan men aanvangen met de **voorbereiding** van het project, aan de hand van de informatie die ontvangen werd tijdens het offerte- en bestelproces. Door het dossier grondig te bestuderen, kan men de juiste methode en technieken bepalen om de werf zo rendabel mogelijk uit te voeren. Tijdens het **aankoopproces** worden vervolgens de leveranciers en de onderaannemers gekozen. Ten slotte vindt de **uitvoering** overeenkomstig de contractuele documenten plaats en kan men de **werken beëindigen** met de oplevering en de verzending van de factuur. Een belangrijke taak tijdens dit laatste proces is de analyse van het project. Deze maakt het immers mogelijk om

de werking van het bedrijf te verbeteren door de sterke en de zwakke punten tijdens het verloop van de werken te bepalen.

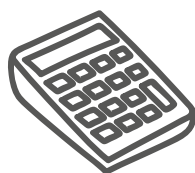
Het welslagen van een project is ook afhankelijk van de hulpmiddelen waarover men beschikt: personeel, competenties, verantwoordelijkheden ... Digitale hulpmiddelen zijn van het grootste belang om de uitvoering van de voornoemde processen te vergemakkelijken. Voor nagenoeg elke taak werden er dan ook specifieke **informaticaoplossingen** ontwikkeld. Op de volgende pagina's geven we een overzicht van enkele van deze toepassingen (*).

We willen u bovendien graag een idee geven van de **kosten** die verbonden zijn aan de voorgestelde oplossingen. Dit is echter geen eenvoudige opgave, aangezien de jaarlijkse kostprijs per gebruiker afhankelijk is van tal van factoren. De prijzen die we vermelden, zijn dus louter informatief bedoeld. Zo kunt u zich reeds een idee vormen van het budget dat u

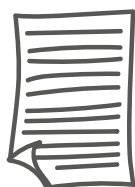
voor een dergelijke investering dient te voorzien. We merken echter op dat deze investering meestal ruimschoots gecompenseerd wordt door een stijging van de productiviteit.

We bekijken ook voor elk proces in hoeverre een **digitaal model** een hulpmiddel kan vormen voor het bedrijf. Hoewel de huidige oplossingen voornamelijk gericht zijn tot algemene aannemingen, zouden ook de kleinere ondernemingen weldra van specifieke oplossingen voor hun vakgebied moeten kunnen genieten. In wat volgt zullen er eveneens enkele voorbeelden besproken worden van de vele mogelijke functionaliteiten die **BIM** te bieden heeft.

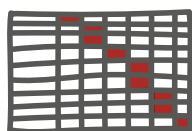
Een bedrijf heeft alle baat bij het beter structureren van de processen door gebruik te maken van de beschikbare digitale oplossingen: niet alleen gaat de kwaliteit van de werken en de dienstverlening aan de klanten erop vooruit, maar ook de productiviteit van het bedrijf verhoogt. |



PRIJSOFFERTE



BESTELLING



VOORBEREIDING



AANKOOP



UITVOERING



EINDE VAN DE WERKEN

(*) Uiteraard bestaan er nog andere oplossingen. Wij nodigen u uit om deze te ontdekken aan de hand van de software databank, die geraadpleegd kan worden op onze website (via de link '[Bouwsoftware](#)' op de homepage). Daarnaast kunt u ook contact opnemen met de ingenieurs van de afdeling Beheer, kwaliteit en informatietechnieken (door het formulier in te vullen dat u vindt via de link '[Bedrijfsbeheer](#)', eveneens op de homepage).

UITDAGINGEN

De laatste jaren werd er vaak een beroep gedaan op de bouwsector om via innovatie antwoorden te vinden op de maatschappelijke en ecologische uitdagingen. Zowel op het vlak van bouwen als renoveren zijn er tegenwoordig heel wat veranderingen en nieuwe verplichtingen. Dankzij BIM en de digitale technologieën liggen de mogelijkheden om te blijven innoveren binnen ieders bereik.

Wacht niet langer met digitaliseren

De informatie-uitwisseling en samenwerking tussen de talrijke bouwpartners wordt vaak **bemoeilijkt door een uitermate gefragmenteerd proces**. Door dit gebrek aan synergie wordt de industrialisering van het bouwproces belemmerd, waardoor de productiviteitsstijging vertraagd wordt. In Frankrijk heeft een studie van het INSEE (het *Institut national de la statistique et des études économiques*) aangetoond dat de meerwaarde per productief werkuur van arbeiders in de bouwsector sinds 1995 niet even sterk gestegen is als in de verwerkende nijverheid. Deze situatie is deels te wijten aan de **beperkte digitale capaciteiten** van de bouwondernemingen. Zo heeft het AdN (*Agence du numérique*), op basis van een capaciteitenindex, de digitale

infrastructuur van de Waalse bedrijven op meer dan 40 criteria bestudeerd. Hieruit bleek bijvoorbeeld dat de beroepen die verband houden met zowel ruwbouw als afwerkingen en installaties een structurele achterstand hebben.

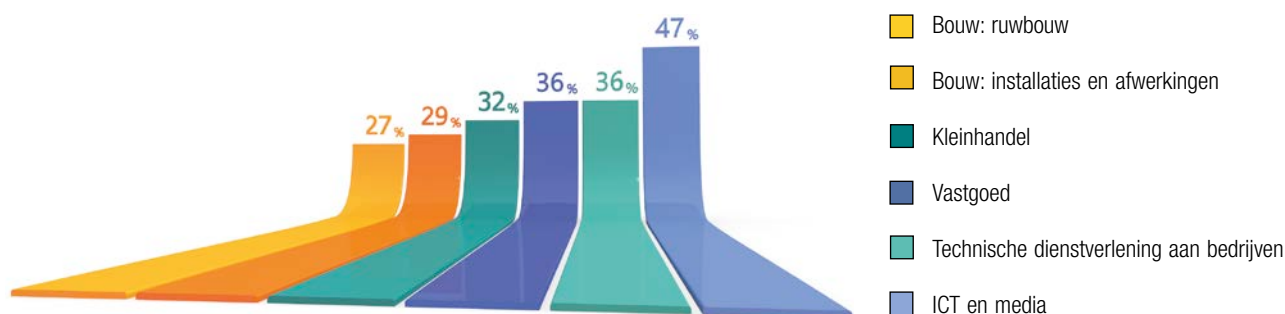
Een aantal andere vaststellingen duiden op bepaalde problemen waarmee we in de bouwsector geconfronteerd worden en onderstrepen het bestaande innovatiepotentieel:

- de **faalkosten** worden geschat op **5 à 10 %** van de omzet van een bouwbedrijf, terwijl de winstmarge zelf maar enkele procenten bedraagt. Voor België bedragen deze kosten **5 miljard euro per jaar**
- de **informatie** met betrekking tot een

gebouw wordt dikwijls meermaals ingevoerd tijdens het bouwproces. Dit leidt tot incoherentie, vertragingen, vergissingen en dus tot een stijging van de kostprijs van het bouwwerk

- een deel van de door de werklieden op de werf doorgebrachte tijd kan als **niet-productief** beschouwd worden (bv. de laattijdige levering van de materialen of een onderbreking van de werken door coördinatiegebreken)
- ...

Daar waar de focus vele jaren uitsluitend op bouwtechnieken heeft gelegen, zal de toekomstige innovatie in de sector weldra voor een groot deel toegespitst zijn op een beter beheer van de informatiestromen en dit, dankzij de digitale technologieën.



Gemiddelde score met betrekking tot de digitale capaciteiten van enkele activiteitensectoren in 2015 (bron: AdN).

In de geschiedenis van de mensheid hebben bepaalde innovaties een grote impact gehad op de productiviteit van de industrie. Voor de bouwsector zijn dat vandaag de dag BIM en de digitale technologieën.



Een ware BIM-dynamiek op Europees niveau

Volgens verschillende bronnen kunnen een digitaal model en het gebruik van BIM de gemiddelde duur van een bouwplaats verminderen en een overschrijding van het budget voorkomen. Om dit te bereiken, hebben een aantal landen ambitieuze plannen opgevat. Zo vindt er in het Verenigd Koninkrijk sinds 2011 een verregaande modernisering van de bouwsector plaats, met name dankzij de digitalisering. Hiermee willen de Britten de bouwkosten met 20 % doen afnemen, de uitvoeringstermijnen met 20 % verminderen en de patrimoniale beheerskosten met 20 % doen dalen. Verder hebben de volgende leden van de Europese Unie het gebruik van BIM opgelegd bij openbare werken in de bouwsector: **Finland** (sinds 2007), **Noorwegen** (in 2010), **Nederland** (in 2011) en recent ook het **Verenigd Koninkrijk** (in 2016). In een richtlijn uit 2014 met betrekking tot openbare aanbestedingen raadt Europa ten slotte zelf aan om de procedures papierloos te maken en in de plaats daarvan BIM aan te wenden

voor de offerteaanvragen voor openbare bouw- en infrastructuurprojecten.

De digitalisering: een ingrijpende verandering voor iedereen

Om hun concurrentievermogen op peil te houden en te kunnen blijven communiceren met hun sectoriële partners of simpelweg om te kunnen beantwoorden aan de verwachtingen van hun klanten en de eisen van de markt, moeten alle actoren uit de bouwsector investeren in de digitalisering van hun bedrijf.

De 4^e industriële revolutie leidt deze digitalisering in goede banen door talrijke technologieën aan te reiken die aangepast zijn aan de noden en de bijzonderheden van de verschillende bouwberoepen. Of het nu gaat om BIM, 3D-printing, virtuele beeldvorming, intelligente brillen, het internet der dingen, geconnecteerde voertuigen op de bouwplaats of de courante toepassingen, al deze hulpmiddelen die met elkaar in verbinding staan, moeten het concurrentievermogen van de gebruikers verhogen.

De ondernemingen kunnen ze in ieder geval aanwenden om de efficiëntie van hun bedrijf te verbeteren, maar ook om de kwaliteit van hun contacten en uitwisselingen met hun klanten en/of professionele partners te verhogen. De vereenvoudiging van de informatie-uitwisseling op projectniveau dankzij digitale tools komt de flexibiliteit van het ontwerp en de uitvoering ongetwijfeld ten goede en zorgt ervoor dat de hulpmiddelen efficiënter aangewend kunnen worden. Men zal met andere woorden beter kunnen beantwoorden aan de verwachtingen van de klant, die steeds meer gewonnen is voor *smart* (d.w.z. 'intelligente') infrastructuren en gebouwen die geavanceerde digitale functionaliteiten bieden.

De tijd van vragen stellen is voorbij, nu is het tijd voor actie: samenwerken aan de digitalisering is de boodschap. Andere sectoren hebben zich hier reeds met succes op toegelegd. Maar bedrijven die, net zoals Kodak op het vlak van fotografie, niet mee aan boord gaan, zouden wel eens heel snel een onoverkomelijke achterstand kunnen oplopen en zo definitief uit de boot vallen. ■

Er bestaan digitale technologieën die aangepast zijn aan de behoeften van elk bedrijf en elk bouwberoep.

Naast de tools die het WTCB aanbiedt, bestaan er nog talloze andere digitale tools die de aannemers kunnen helpen bij de uitvoering van hun werkzaamheden tijdens de verschillende fasen van het bouwproces. In dit artikel bespreken we twee oplossingen die reeds door tal van kleine ondernemingen gebruikt worden.

Een overzicht van enkele bestaande tools op het internet

Diensten voor het opslaan en het delen van bestanden

Deze oplossingen, die beter bekend zijn onder hun handelsnaam ([Dropbox](#), [Google Drive](#), [OneDrive](#) ...), zijn ideaal om de documenten met betrekking tot een project te beheren vanaf het offerteproses tot en met de oplevering van de werf.

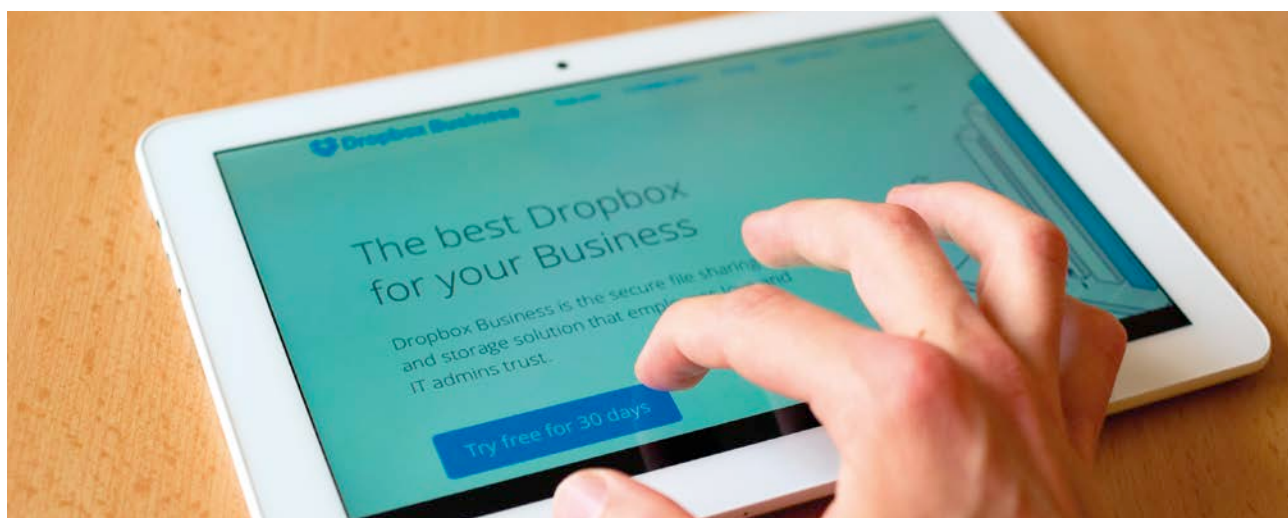
De gratis versies bieden enkele gigabytes (GB) aan opslagruimte, maar met de betalende versies beschikt de gebruiker over een veel grotere capaciteit.

Met de opslagdienst kunnen bestanden toegevoegd worden die continu gesynchroniseerd worden. Deze dienst is toegankelijk via een beveiligde website voor pc, tablet en/of smartphone (iOS, Android of Windows Phone). Gezien de extreme mobiliteit die de bouwondernemers aan de dag moeten leggen, beantwoordt deze opslagdienst volledig aan hun verwachtingen.

De diensten voor het delen van bestanden spelen dan weer in op de behoefte

van de verschillende betrokkenen bij eenzelfde project om informatie uit te wisselen. Ze krijgen in alle veiligheid toegang tot dossiers of bestanden, door middel van een 'uitnodiging'. Om documenten ter beschikking te stellen moeten ze hun akkoord geven en de toegang nader bepalen.

Men kan gebruikmaken van verschillende bestandsformaten (DWG, PDF, DOCX, XLS ...): plannen, prijsaanvragen, prijslijsten, technische fiches, rekennota's, bestellingen ...



1 | Er bestaan tal van diensten voor het opslaan van bestanden, zoals Dropbox.



2 | Klassiek bovenaanzicht van een bepaald adres.



3 | Satellietbeelden van datzelfde adres.

Webmappingdiensten

Met [OpenStreetMap](#), [Bing Maps](#), [ViaMichelin](#) en [Google Maps](#) kan men navigeren op een kaart van eender welk land en inzoomen op een straat of specifiek punt naar keuze. Op de meeste van deze websites kan men switchen tussen twee verschillende aanzichten:

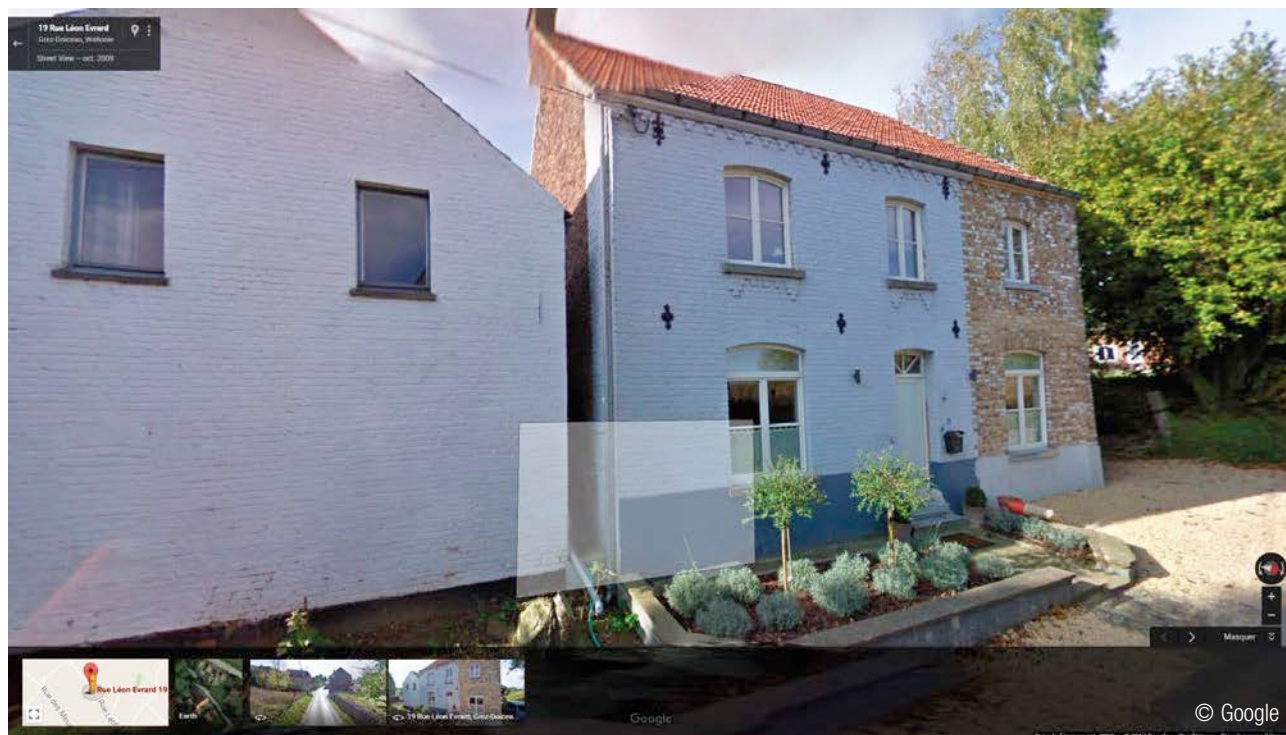
- het klassieke bovenaanzicht (zie afbeelding 2)
- satellietbeelden (zie afbeelding 3).

De dienst [Google Street View](#), die een aanvulling vormt op Google Maps, laat eveneens toe om zich in de straten zelf te bewegen om bepaalde details te bekijken (zie afbeelding 4).

Behalve routeplanners, zijn webmappingdiensten ook uitstekende hulpmiddelen tijdens de offertefase om de toegankelijkheid van de bouwplaats te controleren en tijdens de voorbereidingsfase om de installatie op de werf

te voorzien. We raden echter wel aan om na te gaan op welke datum de beelden genomen werden, zodat men zich nooit op verouderde gegevens baseert.

De onderstaande afbeelding zet de aannemer bijvoorbeeld aan om ter plaatse te gaan, zodat hij kan bepalen welke maatregelen nodig zijn omwille van de beperkte ruimte tussen de twee gebouwen (bv. keuze van de stelling ...).



4 | Visualisatie van een gebouw in Google Street View: een nauwkeurige informatie om een prijsopdracht op te stellen of de uitvoering van de werken voor te bereiden.

Het WTCB biedt bedrijven meerdere digitale tools aan die hen kunnen helpen tijdens de verschillende fasen van het bouwproces. In dit artikel stellen we er u enkele voor, maar vooral onze website is een ware goudmijn voor wie meer wil ontdekken.

Enkele beschikbare tools op de WTCB-website



Prijs offerte en bestelling

In het geval van nieuwbouwwerken ontvangen bedrijven doorgaans een beschrijving van de werken waarvoor ze een prijs moeten opmaken (het bijzondere bestek). Bij renovatiewerken waarvoor er geen stedenbouwkundige vergunning vereist is, onderhandelt de aannemer vaak alleen

met de opdrachtgever, die zijn wensen te kennen geeft. Meestal komt het erop neer dat de klant het gewenste resultaat omschrijft. De aannemer vervult dus vaak de rol van ontwerper: het is zijn taak om oplossingen naar voren te schuiven die rekening houden met de wensen van de klant, maar tevens in overeenstemming zijn met de voorschriften. De technische documenten die het WTCB ter beschik-

king van de bouwprofessionelen stelt, vormen de basisinformatie waarmee ondernemingen de technische inhoud van hun offertes kunnen aanpassen of valideren.

In het kader van de isolatie van een bestaand hellend dak moet de ondernemer bijvoorbeeld de minimale dikte van het te verwerken isolatiemateriaal

Nederlands				Hoofdmenu		Resultaat		Huidige waarden verwijderen																																													
Rekenwaarden																																																					
Huidig project		0																																																			
Type:		Hellend dak																																																			
Naam :																																																					
Laag 1 : Isolierend onderdak Laag 2 : Isolatie op kepers Laag 3 : Isolatie tussen kepers Laag 4 : Isolatie onder kepers Laag 5 : Lucht en damp scherm Laag 6 : Binnenafwerking																																																					
Laag 3 : Isolatie tussen kepers		Yes		Yes = Ja / ? = Onbekend / No = Nee																																																	
Isolatie dikte		220 mm																																																			
Soort van isolatie		MW																																																			
Warmtegeleidbaarheid (λ)		0.04 W/mK																																																			
Beschrijving kepers																																																					
Breedte		38 mm																																																			
Hoogte		220 mm																																																			
Tussenafstand		500 mm																																																			
Dwarsbalken																																																					
Houtfractie		7.06%																																																			
Warmteweerstand (R2) =		4.82 m ² K/W																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Yes</th> <th>Yes = Ja / ? = Onbekend</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Isolatie dikte</td> <td>180 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Soort van isolatie</td> <td>MW</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Warmtegeleidbaarheid (λ)</td> <td>0.032 W/mK</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Beschrijving kepers</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Breedte</td> <td>38 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Hoogte</td> <td>180 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tussenafstand</td> <td>500 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Dwarsbalken</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Houtfractie</td> <td>7.06%</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Warmteweerstand (R2) =</td> <td>4.71 m²K/W</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>												Yes	Yes = Ja / ? = Onbekend	Isolatie dikte		180 mm		Soort van isolatie		MW		Warmtegeleidbaarheid (λ)		0.032 W/mK		Beschrijving kepers				Breedte		38 mm		Hoogte		180 mm		Tussenafstand		500 mm		Dwarsbalken				Houtfractie		7.06%		Warmteweerstand (R2) =		4.71 m ² K/W	
		Yes	Yes = Ja / ? = Onbekend																																																		
Isolatie dikte		180 mm																																																			
Soort van isolatie		MW																																																			
Warmtegeleidbaarheid (λ)		0.032 W/mK																																																			
Beschrijving kepers																																																					
Breedte		38 mm																																																			
Hoogte		180 mm																																																			
Tussenafstand		500 mm																																																			
Dwarsbalken																																																					
Houtfractie		7.06%																																																			
Warmteweerstand (R2) =		4.71 m ² K/W																																																			

1 | De rekentool voor de U-waarde die beschikbaar is op www.wtcbe.be, helpt de aannemer te bepalen welke isolatiedikte hij moet toepassen opdat hij bijvoorbeeld het gewenste doel bereikt en zijn klant een premie zou kunnen verkrijgen.

kennen, opdat de klant een premie zou kunnen verkrijgen. Via de Waalse energiewebsite (<http://energie.wallonie.be>) stelt hij vast dat de thermische weerstand R van het toegevoegde isolatiemateriaal groter moet zijn dan $4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$. Aan de hand van de rekentool voor de U-waarde, die beschikbaar is in de rubriek 'Rekentools' op de WTCB-website, kan hij te weten komen dat hij, rekening houdend met de draagstructuur van het dak, een dikte van meer dan 200 mm moet voorzien indien hij een klassieke isolatie uit minerale wol gebruikt (zie afbeelding 1). Door het isolatiemateriaal zorgvuldig te kiezen, kan hij zijn doel ook bereiken met slechts 180 mm toegevoegde minerale wol.



Werfvoorbereiding en aankopen

Nadat de overeenkomst gesloten werd, moet men op zoek gaan naar de juiste leverancier, dat wil zeggen diegene die de beste prijs-kwaliteitverhouding biedt. Dit kan heel eenvoudig door gebruik te maken van de bouwproductendatabank TechCom (www.techcom.be). Met deze databank kan men gelijkaardige producten en hun fabrikant of leverancier automatisch terugvinden. Deze produc-

ten kunnen dus heel eenvoudig met elkaar vergeleken worden, zowel vanuit technisch als commercieel oogpunt. De zoekresultaten geven ook aan of de producten over een kwaliteitsmerk (bv. BENOR of ATG) beschikken en vermelden de gegevens van de fabrikanten of leveranciers (zie afbeelding 2).



Uitvoering en einde van de werken

Alleen al de geschillen met betrekking tot de dimensionale toleranties of het uitzicht van de uitgevoerde werken zijn goed voor 15 % van de interventies van de afdeling Technisch advies van het WTCB. Vaak ligt de moeilijkheid in het kennen van de toe te passen criteria en het te raadplegen referentiedocument. Indien relevant, vermelden de Technische Voorlichtingen de uitvoeringstoleranties van de bouwwerken in kwestie en de aanbevolen controlemethoden. Bij wijze van voorbeeld, hernemen we hieronder een tabel uit de TV 257 over bepleisteringen op buitenisolatie. I



Tabel 22 Uitvoeringstoleranties van ETICS: toelaatbare afwijkingen.

Maximaal toegelaten afwijking op ...	Ondergrond			ETICS			
	Metselwerk (*)	Beton-structuur (*)	Houtskelet + draagplaten (s)	Uitvoerings-tolerantie (%) van het pleister	Geplaatste isolatie-laag	Afwerkpleister (%)	
						Types 1 en 2	Type 3
de globale vlakheid onder de lat van 2 m	± 8 mm (*)	± 8 mm (*)	± 5 mm (± 2 mm (†))	Normaal	± 5 mm	± 5 mm	± 8 mm
				Speciaal	± 3 mm	± 3 mm	± 5 mm
de lokale vlakheid/oneffenheid onder de lat van 0,2 m	-	± 5 mm (*)	± 3 mm (± 1 mm (†))	Normaal	± 2 mm	± 2 mm	± 4 mm
				Speciaal	± 1,5 mm	± 1,5 mm	± 2 mm
de verticaliteit/loodrechtheid	± 8 mm	± 8 mm (*)	± 5 mm	Normaal en speciaal	± 8 mm (†)		
~ 1 verdieping (2,5 tot 3 m) gebouwhoogte	± 50 mm	± 16 tot 50 mm (†)	± 5 mm + 2 mm/m (≤ 20 mm)		± 50 mm		

3 | De Technische Voorlichtingen bevatten vaak informatie over de uitvoeringstoleranties en de controlemethoden.

Om de bouwsector goed te kunnen bijstaan bij de digitale veranderingen, moet het WTCB luisteren naar de noden en vragen uit de praktijk. Het panelgesprek op het evenement HORIZON 2020 op 23 november 2016 is hiervan een mooi voorbeeld. De interactie tussen een publiek van bouwprofessionelen en enkele experts op het vlak van BIM en ICT bracht interessante inzichten naar voren.

Industrie 4.0: experten aan het woord

Zoals in deze WTCB-Contact al vermeld werd, ligt de sterkte van BIM en ICT-toepassingen voornamelijk in een efficiënte informatie-uitwisseling. Deze nieuwe digitale hulpmiddelen zullen de bouwsector helpen om nog beter te ontwerpen, bouwen, beheren en renoveren. Vermits de lijst van hulpmiddelen lang is, luidde de eerste vraag aan het panel en het publiek, dat hoofdzakelijk uit aannemers bestond, “Welke nieuwe technologieën zijn voor uw beroepstak interessant?”. De top drie van de aanwezige algemene aannemers bestond uit BIM, informatica-oplossingen voor bedrijfsbeheer en 3D-printing. De antwoorden van de vakmannen waren vrij gelijklopend, al staken de informatica-oplossingen er toch wel bovenuit, op de voet gevolgd door BIM.

Om de discussie nog wat aan te wakken, werd aan het publiek ook gevraagd wanneer ze deze technologieën in de praktijk zouden kunnen toepassen. Volgens 67 % van de algemene aannemers en 62,5 % van de vakmannen zou dit al in de komende 12 maanden mogelijk zijn. Hoewel het publiek hier dus positief tegenover stond, was 27 % van de algemene aannemers nog wat terughoudend over het opleiden van personeel en had 31 % van de vakmannen nog twijfels bij de vereiste investeringen. Verder stipten beide groepen ook het tijdsgebrek aan als

een beperkende factor. Dit zijn begrijpelijke bedenkingen, maar zijn ze ook onoverkomelijk?

Advies van het panel

Het panel van experts bestond uit Johan Willemen (onderneming Willemen), Colette Golinvaux (onderneming Golinvaux Robert), Thomas Vandenberg (BIM-manager bij Besix) en Filip Cauwelier (Dakwerken Cauwelier). We vroegen ook de mening van Dirk Peytier (loodgieterij Peytier). In wat volgt delen deze mensen met ervaring uit de praktijk hun kennis over BIM en ICT.

Voor Colette Golinvaux is de digitalisering zowel op administratief, als op technisch vlak al goed doorgedrongen in de bouwsector. Zo zet ze in haar eigen bedrijf, dat onder meer actief is in de renovatie van het patrimonium, bijvoorbeeld **drones** in om inspecties op hoogte uit te voeren. Ze wil echter wel benadrukken dat deze technologieën de mens op de bouwplaats niet zullen vervangen. Ze ziet het eerder als een samenwerking, waarbij de technologie ten dienste staat van de mens.

Thomas Vandenberg kiest op zijn beurt resoluut voor **BIM** omdat goed geproduceerde en beheerde informatie essentieel is om later, samen met andere tools, efficiënt toegepast te kunnen

worden. Zo draagt het gebruik van BIM bij tot een betere communicatie tus-



sen de bouwpartners en tot een betere werfvoorbereiding, waardoor de uitvoeringstermijnen verkort en fouten sneller gedetecteerd en opgelost kunnen worden.

De voorkeur van Johan Willemen gaat dan weer uit naar de **intelligente bril**. Dit digitale hulpmiddel geeft mensen immers de mogelijkheid om zich naar een andere locatie te verplaatsen zonder fysiek aanwezig te zijn. Verder kan deze bril bovenop de beelden van de werf ook bepaalde informatie of elementen (bv. wanden) tonen die nog niet effectief uitgevoerd zijn.

Filip Cauwelier, die in naam van een onderaannemer sprak, verkiest ook BIM om meetstaten en offertes te berekenen. Hij benadrukt echter ook het nut van meer **algemene softwaretools** zoals CRM (klantenrelatiebeheer) en ERP (geïntegreerde bedrijfstoepassing) (zie p. 20). Met deze tools kan men de

informatie en bouwplaatsen efficiënter beheren om zo een betere klantenservice te kunnen bieden.

Dirk Peytier sluit zich aan bij de keuze voor algemene softwaretools, maar vindt ook de **track-and-trace-systemen** (zie p. 28) vermeldenswaard. De voordelen van dergelijke systemen zijn niet alleen zichtbaar binnen de onderneming zelf, maar ook in het contact met de klant. *Track-and-trace*-systemen dragen bij tot een beter beheer van voertuigen, materieel en zelfs personeel. Doordat alle informatie over onder meer de gepresteerde werkuren en de afgelegde kilometers al in het systeem staat, verloopt de administratie achteraf veel vlotter. Bovendien komt het ook de klant ten goede, aangezien er sneller ingespeeld kan worden op dringende situaties en de klant bijvoorbeeld via sms op de hoogte gebracht kan worden van de nakende komst van de technicus.

Overtuigen

Uit de eerste analyses is meteen duidelijk dat het panel uit eigen ervaringen met BIM en ICT kan spreken. Het merendeel van de bouwsector staat echter nog niet zo ver. Er zijn immers tal van belemmeringen die de toepassing van BIM op grote schaal in de weg staan. Onze experts hebben hierover eveneens hun visie gedeeld.

Colette Golinvaux richt zich tot de kleine aannemers. Ze begrijpt de terughoudendheid en beseft dat er opleiding nodig zal zijn, maar ze waarschuwt eveneens dat het voor elke aannemer belangrijk is om mee te zijn. Dit kan ook **stapsgewijs** gebeuren, bijvoorbeeld door gewoon te kijken naar hoe de jeugd vandaag de dag werkt. Door meer gebruik te maken van smartphones en tablets kan er al veel efficiënter gecommuniceerd worden.

Johan Willemen haalt het belang aan om te **blijven innoveren** en niet ter plaatse te blijven trappelen. Het positieve effect op de faalkosten verantwoordt de nodige investeringen.

Thomas Vandenberghe sluit zich aan bij Johan Willemen en stelt dat er op het vlak van **productiviteit** vooruitgang geboekt moet worden in de bouwsector om niet weggeconcentreerd te worden. Hij schetst ook de situatie in enkele andere Europese landen en Indië en China, met een sterk technisch profiel. Verder benadrukt hij dat België hierin niet mag achterblijven.

In heel de discussie over het al dan niet implementeren willen Filip Cauwelier en Dirk Peytier het succes van de toepassingen koppelen aan de motivatie van het **personeel**. Dergelijke veranderingen kunnen alleen doorgevoerd worden als het personeel doordrongen is van het belang ervan en correct opgeleid wordt.

Evolutie van de sector

Algemeen kan men besluiten dat BIM en ICT, dankzij een betere informatie-uitwisseling, zorgen voor een hogere productiviteit en kwaliteit en een betere dienstverlening voor de klant. De bouwsector mag dus niet achterblijven en zal snel moeten evolueren. I



OFFERTE BESTELLING

Een offerte opmaken met behulp van een webshop

Een offerte opstellen met de meest actuele prijzen is niet altijd even eenvoudig. Er zijn verschillende manieren om deze prijzen te achterhalen, afhankelijk van de middelen en de tijd die er voorhanden zijn. In eerste instantie kan men ze opzoeken in lijsten, catalogi of facturen. Indien dat niet de gewenste informatie oplevert, kan men informatie inwinnen bij de leveranciers zelf. Als deze niet tijdig reageren, kan men ook een inschatting maken op basis van eerdere prijzen of vergelijkbare producten. Dit is echter arbeidsintensief, tijdrovend en biedt geen garantie op succes. Gelukkig bestaan er ook nog andere performantere technieken.

van de meest actuele verkoopprijs, de technische details, de voorraad, de leveringstermijnen ...

De offerte vlot opstellen

In bepaalde sectoren gaat men echter nog een stapje verder en maakt men gebruik van software om artikelen vanuit de webshop van de leverancier met één klik toe te voegen aan een offerte. Hierdoor kan men veel tijd besparen.

Bovendien houdt deze software rekening

met de geldende afspraken (bv. kortingen), waardoor ook de berekening van de kostprijs en de verkoopprijs in een oogwenk kan gebeuren.

Deze modulaire opgebouwde standaardsoftware is een voorbeeld van een geïntegreerde bedrijfstoepassing (ERP of *Enterprise Resource Planning*). Hij kan onder meer ingezet worden bij de verkoop, de aankoop, de uitvoering van projecten en de facturatie. Het voordeel hiervan is dat veel gegevens, bijvoorbeeld klantgegevens, hergebruikt kunnen worden.

De actuele situatie nagaan

Niet alleen particulieren, maar ook de meeste bouwprofessionelen maken inmiddels gretig gebruik van de webshops van de verschillende leveranciers. Deze geven immers een duidelijk beeld

Hoeveel investeren?

Basispakketten van deze software zijn reeds beschikbaar vanaf € 800 per jaar per gebruiker.

Productreferentie	Omschrijving	Verzenddatum	Aantal	Eenheid	Prijs	Totaal	
SEARXG230VACPACK	PACK RXG 230VAC	13/01/17	1	SET	149,00€	149,00€	 
OSRPP1650AD827G6	PARATHOM ADV PAR16 5036DEG 4,6	21/12/16	10	P	4,70€	47,00€	 

Met bepaalde software kan men artikelen vanuit de webshop van de leverancier toevoegen aan een offerte.

Wij maken gebruik van software die speciaal ontwikkeld is voor installatiebedrijven en die verbonden is aan de webshop van verschillende fabrikanten. Hiermee kunnen we de artikelen die we courant gebruiken, groeperen en in één geheel opnemen in een offerte. Vervolgens verwijderen we de overbodige artikelen. Zo stellen we steeds complete offertes op en vergeten we zelden iets.

Rudi Evens, Evens nv

Een kmo met 9 personeelsleden te Hechtel-Eksel, actief op het gebied van sanitair en verwarming.



Informaticatoepassingen om de kostprijs te berekenen

Informaticatoepassingen worden ingezet om gedetailleerde kostprijsberekeningen op te stellen en op die manier noodzakelijke inzichten te verwerven en het bedrijf uit te bouwen tot een blijvend competitieve onderneming.

Niets vergeten

Het gebeurt dagelijks dat men vergeet om bepaalde uitgaven op te nemen in de offerte. Een kostprijsberekeningsprogramma kan deze 'vergeten kosten' tot een minimum beperken. Deze programma's werken met overzichtelijke calculatiefiches, die als het ware een checklist zijn van alle mogelijke kosten die een post kan bevatten.

Vlot aanpassen

Klanten veranderen weleens van gedachte. Daarom moet men vlot offertes kunnen aanpassen. Dergelijke aan-

passingen kunnen efficiënt tot stand gebracht worden door bepaalde posten aan de lijsten toe te voegen of eruit te schrappen. Al deze informatie kan bovendien digitaal opgeslagen en hergebruikt worden voor volgende projecten.

De algemene kosten terugverdienen

Naast de arbeids-, materiaal- en onderaannemerskosten, brengt een bouwproject ook veel indirecte kosten met zich mee. Deze correct incalculeren is allesbehalve een sinecure. Ook hiervoor kan het kostprijsberekeningsprogramma soelaas bieden.

Tijd winnen

Nagenoeg iedere aannemer heeft te kampen met tijdsgebrek. Een calculatieprogramma zal er echter voor zorgen dat men zijn tijd efficiënter kan invullen.

Een aanpasbaar calculatiepakket voorhanden hebben

Om een goede integratie van het calculatiepakket in het bouwbedrijf te garanderen, moet het aangepast kunnen worden aan zijn manier van denken en werken. Het pakket moet als het ware luisteren naar de aannemer en niet omgekeerd.!



Hoeveel investeren?

Er bestaan gratis toepassingen, zoals de door het WTCB ontwikkelde toepassing C PRO.

		Directe kosten		+	Indirecte kosten	
		Kost per eenheid			Toeslag ...	Toeslag (€)
Arbeidskosten						
Arbeidskost ploeg 1		€ 30,00	€/Uur		30,00%	€ 9,00 €/Uur
Arbeidskost ploeg 2		€ 35,00	€/Uur		30,00%	€ 10,50 €/Uur
Materiaalkosten						
Isolatiematerialen					15,00%	
Materialen binnenafwerking					30,00%	

Uittreksel van de toepassing C PRO, die beschikbaar is via de rubriek 'Rekentools' op de WTCB-website.

Net zoals bij elke verandering is er tijd nodig om zich aan te passen en kennis te maken met een vernieuwde manier van werken. Zodra dit stadium achter de rug is, kan men volop genieten van de voordelen die een gedetailleerde berekening te bieden heeft.

Michel Debes, DebesTiles

Een zko uit Brussel die zich toelegt op betegelingen en mozaïeken.



Ondanks het feit dat BIM een goede en vroege samenwerking vraagt, verschijnt de aannemer gewoonlijk pas op het toneel in de offerte- en bestellingsfase. In dit stadium dient hij zijn prijs op te maken voor het voorgestelde ontwerp en eventuele varianten aan te reiken. BIM kan hierbij een handig hulpmiddel vormen.

BIM bij de offerte en de bestelling

In een BIM-project wordt de aannemer best zo vroeg mogelijk bij het bouwproces betrokken. In de praktijk – zeker bij een traditioneel contract en bij kleinere projecten – is het voor de aannemer echter moeilijk haalbaar om al mee te werken vanaf de ontwerpfase, gelet op het feit dat het ontwerp in de regel ten laste valt van de architect, al dan niet in samenwerking met een studie bureau. De grote voordelen van het werken met een digitaal bouw-informatiemodel bij het ontwerp(team) werden reeds aangehaald in het artikel ‘Een klare kijk op BIM’ (zie p. 5-10), zoals:

- de onderlinge afstemming van alle plannen
- een beter inzicht voor alle betrokken partijen

- de mogelijkheid om tabellen en hoeveelheden te extraheren
- *clash detection* ...

In deze bijdrage gaan we dieper in op de mogelijkheden van BIM bij de offerte.

Offerte

Uit het bouw-informatiemodel kunnen niet alleen hoeveelheden afgeleid worden voor de verschillende elementen (wanden, vloeren, daken, balken, kolommen, ramen, deuren ...), maar ook voor de verschillende materialen (gevelsteen, dakpannen, gipsplaten, dekvloer, afvoeren ...) (zie afbeelding 1). Deze hoeveelheden kunnen de basis

vormen voor de meetstaat (al dan niet opgemaakt door het ontwerp team), aan de hand waarvan de aannemer zijn prijs-offerte kan voorbereiden.

Het grote voordeel van een meetstaat, opgesteld op basis van een model, ligt erin dat de fouten (bv. verkeerde formules, nalatigheden, gewijzigde hoeveelheden ...), toe te schrijven aan een handmatige telling, verholpen kunnen worden.

Variantenstudie

Bij het opmaken van zijn prijs-offerte kan de aannemer vaak varianten voorstellen die gemakkelijker uit te voeren, van betere kwaliteit of goedkoper zijn. Hij kan in dit stadium eveneens opteren voor materialen waarmee hij gewoon is om te werken. Teneinde de invloed van de voorgestelde wijzigingen op het volledige project na te gaan, dient hij echter eerst een studie uit te voeren. Het digitale bouw-informatiemodel vergemakkelijkt deze taak.

Zo kan men bij een project waar aanvankelijk een draagstructuur uit staal voorgeschreven werd, overstappen naar een betonnen skeletstructuur. Door deze gewijzigde draagstructuur te modelleren en te vergelijken met de gegevens uit de oorspronkelijke bouw-informatiemodellen (bv. het architectuur- en het techniekenmodel), kan men snel de vinger leggen op de mogelijke voor- en nadelen ervan. Dankzij het digitale model kunnen de eventuele fouten gemakkelijk opgespoord en opgelost worden (zie p. 8).

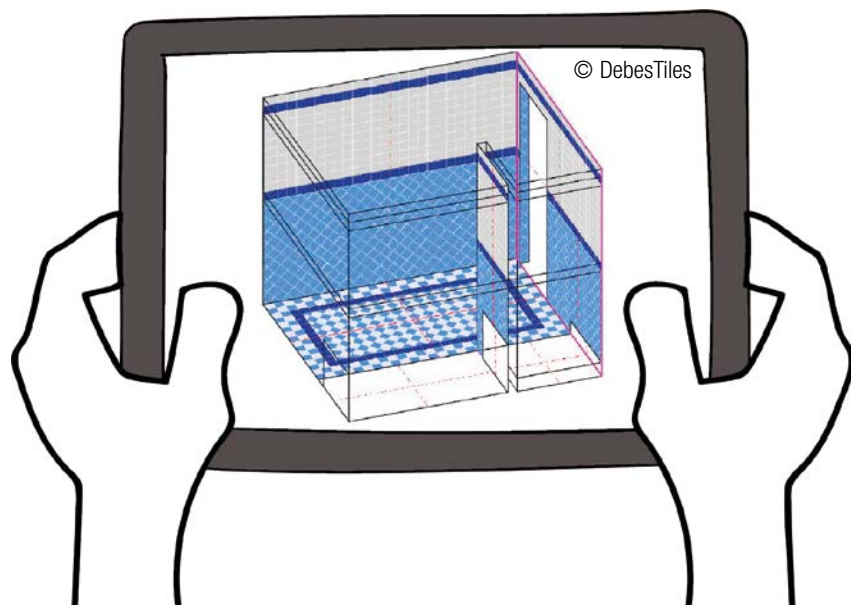
Bij het uitwerken van de verschillende varianten, mag men evenmin de kostprijs uit het oog verliezen. Het gebruik van BIM kan in deze optiek zeer goed



1 | Hoeveelheden afleiden uit een bouw-informatiemodel.



2 | Dankzij het digitale model kan men bijvoorbeeld het resultaat van de gekozen plaatsingstechniek van de tegels in een badkamer visualiseren.



van pas komen. Door een variant in het voorgestelde bouw-informatiemodel in te voeren (bv. vervanging van bepaalde gemetselde binnenmuren door lichte scheidingswanden uit gipsplaten), kan men immers eenvoudig de aangepaste hoeveelheden afleiden. Door deze te vergelijken met de hoeveelheden uit het oorspronkelijke ontwerp en te koppelen aan eenheidsprijzen, krijgt men meteen een zicht op het prijsverschil.

'Beroepsgebonden' BIM

Naar de toekomst toe zullen de bouwprofessionelen alsnog vaker de digitale bouw-informatiemodellen zelf beginnen uit te wisselen, in plaats van louter de afgeleide producten hiervan (bv. meetstaat met bijhorende 2D-plannen). Dit zal ertoe leiden dat de aannemer meer inzicht zal krijgen in de verschillende posten van de meetstaat, waardoor hij zelf een aantal controles zal kunnen uitvoeren. Via BIM-coördinatiesoftware zal de aannemer bijvoorbeeld zelf meetstaten kunnen opstellen en op een vlotte manier kunnen visualiseren welke elementen uit het model met welke posten overeenstemmen.

Het is te verwachten dat er binnen dit domein verdere ontwikkelingen zullen

plaatsvinden, gericht op de kmo's. Denken we hierbij maar even aan de uitwerking van beroepsspecifieke tools voor de opstelling van prijsoffertes op basis van het digitale bouw-informatiemodel.

Bij de opstelling van een prijsofferte voor het dak zouden alle dakgerelateerde gegevens bijvoorbeeld uit het bouw-informatiemodel gehaald kunnen worden om vervolgens vanuit een specifieke tool verder uitgewerkt te worden. Dit zou dan gepaard kunnen gaan met het automatisch genereren van de opbouw, de materialen en de bijhorende hoeveelheden (dakpannen, gevelpannen, nokpannen, doorvoerpannen, kilgoten, tengellatten, isolatie, stellingen ...). Zeker voor complexere dakvormen zou dit tal van voordelen kunnen bieden: correctere prijsofferte, sterke reductie van de tijd die vereist is voor de tellingen ...

Naast het aangehaalde voorbeeld voor daken, zouden er uiteraard ook gelijkwaardige tools ontwikkeld kunnen worden voor de andere beroepstakken:

- **vloerafwerking:** opstelling van het legpatroon (visueel) en het legplan (technisch) en bepaling van de bijbehorende hoeveelheden, rekening houdend met de snijverliezen (zie afbeelding 2)

- **sanitair en ventilatie:** berekening en dimensionering van het ventilatiesysteem en opstelling van het plan van de leidingen met de bijhorende materiaalhoeveelheden
- **schrijnwerken:** uittekening van een keuken, ontwerp van een trap, opstelling van een prijsofferte voor de binnendeuren (extractie uit het model van alle eisen inzake brand, akoestiek, materiaal ...)
- **glaswerken:** bepaling van het glas-type, de glasdikte en de bijhorende oppervlakte (in functie van de positie binnen het gebouw en rekening houdend met de veiligheidsvoorschriften uit de norm NBN S 23-002) en opstelling van de offerte
- **pleisterwerken:** extractie van de hoeveelheden (pleister, hoek- en afwerkingsprofielen ...)
- ...

Ook de randvoorwaarden, die de prijs-offerte sterk kunnen beïnvloeden, kunnen te allen tijde afgeleid worden uit de bouw-informatiemodellen. Denken we hierbij maar even aan de bereikbaarheid van de werf en de mogelijkheid om stellingen te plaatsen.

Indien deze door beroepsspecifieke tools gegenereerde informatie teruggekoppeld wordt naar de digitale bouw-informatiemodellen, wordt ze eenvoudig toegankelijk voor alle andere bouwpartners en kan er eventueel een *clash detection* uitgevoerd worden. Voor de plaatser van de dekvloer kan het bijvoorbeeld zeer nuttig zijn te weten hoe dik de vloerafwerking precies moet zijn, terwijl het voor de installateur van het ventilatiesysteem interessant kan zijn te weten dat hij zijn leidingen omwille van bepaalde afvoeren zal dienen om te leggen. Deze aspecten kunnen immers in rekening gebracht worden in hun prijsofferte.

Bestelling

Door de toepassing van BIM zullen de opgestelde offertes correcter zijn en zullen de voorstellen tot varianten beter bestudeerd en onderbouwd zijn. Mits een positief onthaal door de bouwheer en het ontwerpsteam, kunnen deze vervolgens de basis vormen voor de overeenkomst en de bestelling. |

Eenvoudiger aankopen dankzij de digitalisering

Het gebruik van de juiste software kan een grote hulp zijn bij de voorbereiding van het project, zeker indien men te maken heeft met een twijfelende klant. Door alles in een softwaretool te gieten, heeft de aannemer de vrijheid om aanpassingen door te voeren wanneer hij of de klant het wenst.

Een betere voorbereiding

Een goed opgebouwde offerte is het gewenste startpunt voor de voorbereidingen van een project. In een geïntegreerde bedrijfsstoepassing (ERP) kan een post die gebruikt werd in de offerte, onmiddellijk opnieuw aangewend worden bij de voorbereiding van de aankopen. Zo kan een lijst van materialen, verkregen uit de diverse posten, overlopen en indien nodig aangepast worden. Hierdoor is een tweede controle mogelijk en worden er minder zaken vergeten. Ook opmerkingen die reeds gemaakt zijn bij een bezoek aan de klant of bij het

opstellen van een offerte kunnen geraadpleegd worden tijdens de voorbereiding.

Vlot van bestelling naar aankoop

Met dezelfde software is het ook mogelijk om uit de lijst van materialen een aantal te selecteren en een prijsaanvraag naar de verschillende leveranciers te sturen. Nadien kan men de prijzen vergelijken en de materialen met slechts één druk op de knop bestellen.

Win-winsituatie

In bepaalde software is er een rechtstreekse link naar de websites van leveranciers (zie p. 20). Zo kan men de gegevens up-to-date houden en de materialen bestellen aan de hand van hun referentie. De administratieve afhandeling verloopt veel vlotter, waardoor eventuele vergissingen in de communicatie tussen de betrokken aanne-

mer en de leverancier tot een minimum beperkt worden. Beide partners halen hier dus voordeel uit.

Overzicht van aankoop tot levering

Met de software kan men eenvoudig nagaan welke materialen besteld zijn, wanneer ze besteld zijn, wanneer ze verwacht worden op de bouwplaats of in het atelier, hoeveel er al geleverd is ... Dankzij de software beschikt de aannemer niet alleen over een volledig overzicht, maar kan hij ook een diepgaand inzicht verwerven in het aankoopproces. **I**



Hoeveel investeren?

Dergelijke software is beschikbaar vanaf € 1.250 per jaar per gebruiker.

Bonnr /	Posnr	Itemnummer	Omschrijving	Mat. te laat	Prod. te laat	Reserv.	Besteld	Binnen	DHW	In prod.	Gereed	Fin. ger.	Byz.	Aantal nodig	Aantal binnen
41		PLMLWITSPA1	MELAMIN WIT SPA 280M X			✓	○	○	○	✓	○	○	Bes	0,359	
41		PLCHBEUK	CHANT Fineer Beuk 50Lm			✓	✓	✓	✓	✓	○	○	Bes	0,244	0,244
41		SPECIAALARTI	MDF18 BEUKFIN. A/B BEUK			✓	✓	✓	✓	✓	○	○	SB-	4,000	4,000
41		BSMEPOHOSCI	Poothouder GlijderUniversal						✓	✓	○	○	Rec	12,000	
41		BSMETRINX35	Trekker inox 10mm 160 U vo						✓	✓	○	○	Rec	3,000	
41		BSMEEXDREVI	Rastex 15 Inschroefdrevel DI						✓	✓	○	○	Rec	16,000	
41		BSMEPOPLINT	KORREKT Plinthouder schro						✓	✓	○	○	Rec	6,000	
41		CHSIELASTOFI	ELASTOFIL BLANC						✓	✓	○	○	Rec	0,100	
41		BSMESCMONT	Montplaat Sensys 1,5mm						✓	✓	○	○	Rec	6,000	
41		PLMLWITSPA1	MELAMIN WIT SPA 280M X			✓	○	○	○	✓	○	○	Bes	0,276	
41		SPECIAALARTI	Antoine offerte 9397230 31-C			✓	✓	✓	✓	✓	○	○	SB-	1,000	1,000
41		PLMU18LAL13K	MULTIPLEX WBP 18MM LA						✓	✓	○	○	Rec	1,000	
41		PLMLWITSPA1	MELAMIN WIT SPA 280M X			✓	○	○	○	✓	○	○	Bes	0,064	
41		PLMLWITSPA1	MELAMIN WIT SPA 280M X						✓	✓	○	○	Bes	0,064	

Met deze software kan de aannemer de status van zijn bestellingen opvolgen.



Het gebruik van een ERP geeft ons bedrijf meer structuur, niet alleen bij het opmaken van de offerte en de voorbereiding van de werken, maar ook daarna. Inmiddels hebben we immers 1.000 stuklijsten opgesteld, die we keer op keer kunnen hergebruiken. Dit betekent ook dat als we een stuklijst in een offerte toepassen, de aankooplijst onmiddellijk ter beschikking staat op het moment dat de klant beslist om met ons in zee te gaan.

Bertrand Schrevels, Kulapro

Een kmo uit Waver met een tiental personeelsleden, die zich toelegt op de interieurbouwmarkt.



De activiteiten beter organiseren met een **digitale planning**

Digitale planning

Met een digitale planning maakt men een dynamisch, elastisch model van de uit te voeren activiteiten. De gevolgen van wijzigingen worden automatisch getransponeerd naar het model. Zo kan het planningspakket bijvoorbeeld waarschuwen wanneer opgelegde deadlines niet meer gehaald kunnen worden.

Ook de verschillen tussen de werkelijke vooruitgang en de contractuele of referentieplanning kunnen hierdoor naar voren komen.

Hergebruik van typeprojecten

Het is bovendien mogelijk om een aantal typeprojecten (sjablonen) te hergebruiken. Deze kunnen eenvoudig gekopieerd worden om snel nieuwe projecten te plannen. Kleine project-specifieke aanpassingen zijn vervolgens

gemakkelijk aan te brengen in deze kopie.

Beschikbaarheid van resources

De planning geeft ook een duidelijk beeld van de beschikbaarheid van resources, zoals mensen en machines. Zo krijgt de aannemer inzicht in wanneer nieuwe opdrachten uitgevoerd kunnen worden of wanneer er te weinig resources voorhanden zijn om de geplande opdrachten uit te voeren.

Communicatie tussen de betrokken partners

Ook bij de communicatie met het personeel, de onderaannemers en de opdrachtgevers kan de planning een belangrijke rol vervullen en dit, zowel tijdens de voorbereiding van de activiteiten (nagaan of alle documenten tijdig aangeleverd/goedgekeurd worden, tij-

dig plaatsen van de bestellingen ...), als tijdens de uitvoering ervan (aansturen van mensen, opvolgen van activiteiten ...).



Hoeveel investeren?

Er zijn heel wat planningsprogramma's verkrijgbaar. Sommige zijn gratis, maar hun mogelijkheden zijn beperkt. Een toepassing voor kleine en middelgrote ondernemingen kost ongeveer € 250 per jaar. De kostprijs is echter grotendeels afhankelijk van de specifieke behoeften van het bedrijf.

▼	PERSONEEL		August 2017									
	Naam	Nr.	Mon 21	Tue 22	Wed 23	Thu 24	Fri 25	Sat 26	Sun 27	Mon 28	Tue 29	Wed 30
1	J. Beauclercq	2.1	M. Janssens - Keuken montage				N. Paeyeneers - Toog montage				F. Brepoels - Wo	
2	E. Peeters	2.2	M. Janssens - Keuken montage				N. Paeyeneers - Toog montage				F. Brepoels - Wo	
3	M. Lemmens	3.1.1	J. Meinesz - Keuken montage		L. Klaps - Dressing mon-tage				F. Draelants - Slaapkamer			
4	Y. Mahieu	3.1.2	J. Meinesz - Keuken montage		Verlof				F. Draelants - Slaapkamer			

In de digitale planning worden alle uit te voeren taken van een project op een dynamische manier weergegeven.

Digitaal plannen biedt tal van voordelen. Door te werken met sjablonen (vooraf gemodelleerde typeprojecten) kunnen we nieuwe opdrachten zeer snel in de planning opnemen. De planning kan eenvoudig geüpdatet worden en we hebben te allen tijde inzicht in onze personeelsbezetting. Planningsprogramma's hoeven niet ingewikkeld of duur te zijn. Zo werken wij met een betaalbaar en eenvoudig programma.

Willy Klaps, Artur Interieur
Een kmo-schrijnwerkerij uit Houthalen met een zesttal personeelsleden.



Tijdens de werfvoorbereiding en de aankoop kan BIM van pas komen om hoeveelheden af te leiden en kwalitatieve uitvoeringsplannen op te stellen. Daarnaast laat het zich ook gemakkelijk combineren met planning, prefabricage en digitale hulpmiddelen.

BIM bij de werfvoorbereiding en de aankoop

1 Hoeveelheden afleiden

Net zoals in de vorige fase (zie p. 22-23), kan BIM ook bij de werfvoorbereiding en de aankoop gebruikt worden om hoeveelheden uit het digitale bouw-informatiemodel af te leiden, zoals de hoeveelheden voor de aankoop en eventueel voor de prijsoffertes van de onderaannemers. Hiervoor is het echter belangrijk dat de modellen verder uitgewerkt worden op het niveau van de uitvoering.

2 Uitvoeringstekeningen

2.1 Meer inzicht

Uit de uitgewerkte modellen kunnen uitvoeringsplannen, details en andere informatie (bv. een deurlijst) afgeleid worden. Zo kan men sneller gedetailleerde plannen maken voor verschillende specifieke toepassingen, waardoor de uitvoerders meer inzicht krijgen in het project. Voor het brandwerend schilderen van stalen balken en kolommen kan men bijvoorbeeld voor elk element verschillende zichten genereren (2D en 3D), waardoor het voor de uitvoerder duidelijker wordt wat er precies geschilderd moet worden.

Het dient dus opgemerkt te worden dat de uitvoerder niet noodzakelijk zelf de modellen hoeft op te stellen om er een groot voordeel uit te halen. Zo kan hij bijvoorbeeld reeds een duidelijk overzicht krijgen van het project door de verschillende plannen en zichten die gegenereerd worden uit de door het ontwerpteam (bij kleine projecten) of de algemene aannemer (bij grote projecten) gecreëerde modellen.

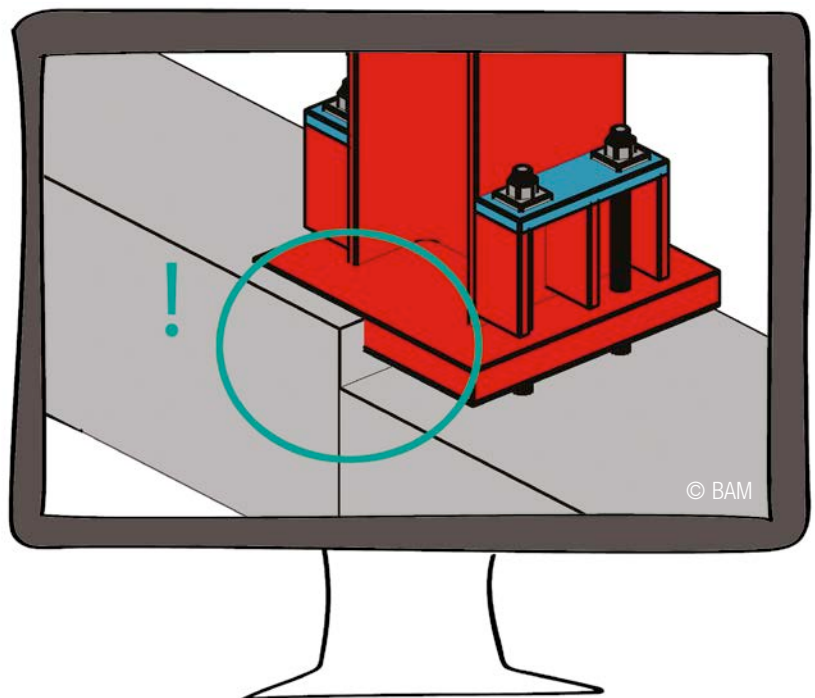
2.2 Controle op fouten (clash detection)

Een ander voordeel van de verdere uitwerking van de bouw-informatiemodellen is de *clash detection* (zie p. 8). Hiermee kan het aantal fouten op de bouwplaats beperkt worden doordat ze op voorhand virtueel opgelost worden. Dit leidt op zijn beurt tot een verlaging van de faalkosten. Zo kan de (onder)aannemer van de staalstructuur een eigen deelmodel maken aan de hand waarvan hij kan controleren of zijn ontwerp niet strijdig is met de andere

elementen. Hiertoe dient zijn deelmodel echter wel samengevoegd en vergeleken te worden met de andere deelmodellen. Men kan bijvoorbeeld vaststellen dat een voetplaat van een stalen kolom in conflict is met de onderliggende betonnen balken (zie afbeelding 1).

2.3 Materiaal- en objectbibliotheek

Bij de uitwerking van de digitale bouw-informatiemodellen kan men ook een beroep doen op materiaal- en/of object-



1 | Voorbeeld van *clash detection*: dankzij het digitale model kan het conflict tussen de stalen voetplaat en de onderliggende betonnen balken virtueel opgespoord en opgelost worden om problemen op de werf te vermijden.



bibliotheek. Dit zijn online bibliotheken waarin verschillende materialen en objecten met de bijbehorende, al dan niet grafische informatie (bv. het vermogen van een ventilatie-unit) terug te vinden zijn. Zo kan de gebruiker bijvoorbeeld een bepaalde isolatiesoort of verwarmingsketel met de bijbehorende informatie aan het model toevoegen. Een andere mogelijkheid bestaat erin om via een bepaalde BIM-compatibele tool een specifieke baksteen, het metselwerkverband, de lint- en stootvoegdikte en de voegkleur te kiezen en deze samenstelling met de bijbehorende correcte informatie (bv. de afmetingen, de gekozen parameters, een link naar de website met de meest recente informatie ...) in het model te integreren. Zodoende kan men gedetailleerde gevelzichten bekomen met inbegrip van alle knooppunten en is de bijbehorende informatie voor alle partijen toegankelijk. Bovendien kan men hieruit ook de correcte hoeveelheden afleiden voor de aankoop van de gevelstenen.



2 | Materiaalpakketten met reeds op maat gesneden platen, die dankzij de informatie uit het digitale model per ruimte samengesteld kunnen worden.

3 Planning (4D-BIM)

Ook de planning van de werken kan aan het digitale model toegevoegd worden. Zo kan men onder meer het verloop van het bouwproces in functie van de tijd grafisch uitzetten (aan de hand van visualisaties of animatiefilms). Deze visuele ondersteuning kan de communicatie met de bouwpartners bevorderen. Ze kan bijvoorbeeld gebruikt worden om de invloed van de werken op het verkeer te bepalen, de toegang tot een naburig pand te bestuderen, leveringen in te plannen, stockageplaatsen (grafisch) in te richten, de werfinrichting (bv. de positie van de kraan) tijdsgebonden en grafisch weer te geven, tijdelijke constructies, zoals stellingen of schoringswerken, in te plannen en te controleren of de planning geen fouten bevat (4D *clash detection*). Men kan bovendien nog een stap verder gaan en het digitale model met de planning koppelen aan de kosten en een financiële planning doorheen de tijd opmaken.

4 Materiaalpakketten en prefabricage

De digitale bouwinformatiemodellen stellen de leveranciers, fabrikanten

en/of (onder)aannemers in staat om de werken in detail te visualiseren, zodat er minder kans is op fouten en de effectieve uitvoering sneller verloopt. BIM is eveneens een handig hulpmiddel bij (deels) geprefabriceerde projecten. Anderen verkiezen dan weer om te werken met materiaalpakketten. Bij het plaatsen van lichte scheidingswanden kan men bijvoorbeeld per ruimte een pakket maken met reeds op maat gesneden platen en profielen om tot de beoogde wandopbouw te komen (zie afbeelding 2). De uitvoerder dient dan louter het vooropgestelde plan en de nummering te volgen. Doordat hij reeds over de juiste materialen beschikt en weinig tot geen meet- en snijwerk heeft, zal hij veel tijd besparen. Een gedetailleerde voorbereiding op basis van digitale bouwmodellen resulteert hier dan ook niet alleen in een kortere uitvoeringstijd, maar tevens in minder afval op de werf.

5 3D-scanning en BIM

Een van de vele digitale toepassingen die zeer nuttig kunnen zijn in combinatie met BIM (zie ook p. 30-31) is het 3D-scannen. Bij de voorbereiding van de werken kan deze methode gebruikt

worden om bestaande zaken op te meten. Men kan bijvoorbeeld een scan maken van een bestaand gebouw dat gerenoveerd moet worden, van een gebouw waartegen men moet aansluiten of van bestaande ramen die men moet namaken. Het resultaat van een dergelijke scan (puntenwolk) kan dan omgezet worden naar of ingegeven worden in een digitaal bouwinformatiemodel.

6 'Beroepsgebonden' BIM

Net zoals reeds besproken werd in het artikel over de offerte en de bestelling (zie p. 22-23), zouden er ook beroepsspecifieke tools voor de werfvoorbereiding ontwikkeld kunnen worden. Zo zou men in een speciale tool voor de vloerafwerking bijvoorbeeld een welbepaalde vloertegel, voegdikte en voegkleur kunnen kiezen en dit, door te steunen op een materiaal- en/of objectbibliotheek. Op basis van deze informatie zou men vervolgens de correcte hoeveelheden voor de aankoop en de uitvoeringsplannen kunnen afleiden. Het ziet er dus naar uit dat BIM ook voor de vakman aan het uitgroeien is tot een belangrijk hulpmiddel bij de werfvoorbereiding. |

UITVOERING EINDE VAN DE WERKEN

Track-and-trace en tijdregistratie

Gelet op het feit dat werknemers in de bouwsector vaak op verschillende locaties actief zijn, kunnen *track-and-trace*- en tijdregistratiesystemen een belangrijk hulpmiddel zijn om:

- **personeel en materieel in real time te lokaliseren** en dringende taken vanuit het kantoor aan de werknemers die op verplaatsing zijn, door te geven
- **de afgelegde routes en het aantal gereden kilometers te registreren**. Zo hoeft men het aantal kilometers niet meer apart uit te rekenen en over te typen (met kans op fouten), waardoor de correcte berekening van de mobiliteitspremies gegarandeerd is
- **het tijdstip van aankomst/vertrek te registreren** en het aantal gewerkte uren te bepalen
- **de betaling van de lonen snel en correct voor te bereiden**. In plaats van de handgeschreven briefjes, waarop de werknemer het aantal gewerkte uren noteert, te verzamelen, na te kijken en over te typen
- **de tijdsbesteding per activiteit op te**

volgen. Door de gepresteerde uren per type activiteit te registreren, kunnen de rendementen geanalyseerd worden. Men kan deze gegevens gebruiken bij de opmaak van offertes voor toekomstige projecten

- **de aanwezigheidsregistratie op grote werken (*check-in-at-work*) te automa-**

tiseren. Indien het systeem correct ingesteld is, weet het *track-and-trace*-systeem wanneer een voertuig zich op een meldingsplichtige werf bevindt. Wanneer de werknemer in het voertuig met zijn badge het begin van zijn werkuren registreert, wordt hij automatisch op de werf aangemeld. I



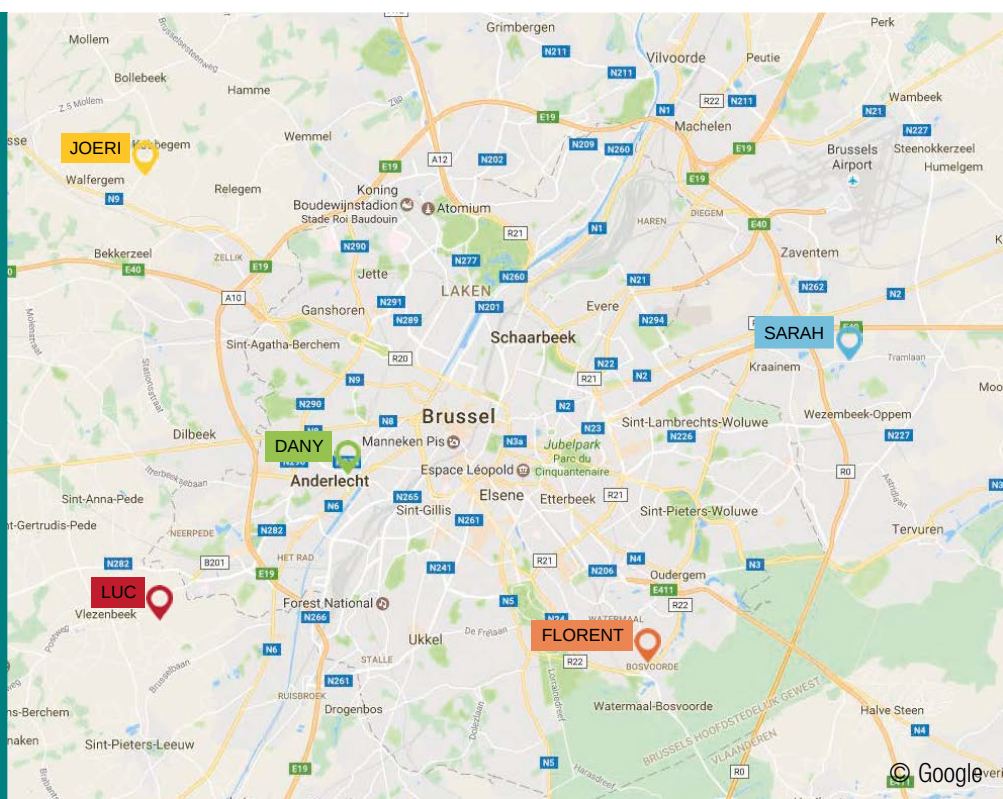
Hoeveel investeren?

De prijs van een *track-and-trace*-systeem is grotendeels afhankelijk van de gewenste functionaliteiten en bestaat uit een vaste aankoop prijs en een maandabonnement per 'apparaat' dat uitgerust is met een zender (auto's, bouwplaatsvoertuigen en -materialen ...). Gespreid over vijf gebruiksjaren, bedraagt de jaarlijkse kost ongeveer € 350 per apparaat. Op de site www.triple-T.be vindt u een rekenmodule om de voordelen van een *track-and-trace*-systeem te kwantificeren en de terugverdientijd te simuleren. Vaak zien we dat kmo's de investering in twee à drie jaar kunnen terugverdienen.

Met dit type systemen kan men het personeel en materieel in real time lokaliseren.

Met ons *track-and-trace*-systeem volgen we het aantal gewerkte uren sneller en correcter op. Hierdoor kunnen we de lonen tijdig en correct uitbetalen. Hetzelfde geldt voor de registratie van de gereden kilometers en de bijhorende mobiliteitspremies. Via een koppeling met ons ERP-pakket detecteren we afwijkingen ten opzichte van het aantal voorziene werkuren. Af en toe gebruiken we het systeem om te kijken wie zich op welke locatie bevindt. Zo bepalen we bij dringende interventies wie we naar een andere locatie kunnen sturen.

Nic Hauchecorne, Borcalor
Een kmo met 14 personeelsleden, uit Bornem gespecialiseerd in HVAC-projecten.





Digitale hulpmiddelen om werven op te volgen

Niet alle projecten lopen altijd van een leien dakje. Met de hand geschreven opmerkingen formuleren, verwerken en opvolgen is lastig en het vergt uren tijd om alle gegevens in te voeren op kantoor en te delen met de betrokkenen.

Opmerkingen opvolgen op de werf

Een mogelijke oplossing voor dit probleem is software voor digitale werfopvolging. Hiermee kan men opmerkingen op de bouwplaats registreren en documenteren, mét de locatie aangeduid op een plan en op een foto, waardoor men de opmerking eenvoudiger kan beperken tot wat er precies gedaan moet worden. Deze opmerkingen vindt men terug in een lijst per bouwplaats en kunnen als taak toegewezen worden aan de verantwoordelijke persoon of partij. Vervolgens kan men aanduiden of de acties uitgevoerd zijn, waardoor men een duidelijk overzicht krijgt van de openstaande opmerkingen en taken.

Rondgang op de bouwplaats

De opmerkingen kunnen gemaakt worden bij elke rondgang op de bouwplaats. Een rondgang kan gebeuren vóór aanvang van de werken, ter controle van de uitgevoerde werken en bij de voorlopige en de definitieve oplevering. Indien er aan het project geen architect te pas komt, moet men eerst ter plaatse gaan om de omgeving te verkennen en de opdracht af te stemmen met de klant. Foto's en opmerkingen kunnen dan gebruikt worden ter voorbereiding van de offerte. Maar ook tijdens de werken kunnen deze gebruikt worden om gebreken, kansen en openstaande items aan te tonen. Denk bijvoorbeeld maar aan niet-uitgevoerde werken (bv. de afwezigheid van een kitvoeg tussen het schrijnwerk en het stopprofiel) of gevraagde supplementen (bv. een zone die initieel voorzien was zonder bepleistering). Hiervan kan men een verslag opmaken en doorsturen naar de betrokken onderaannemer.

Professionele verslagen

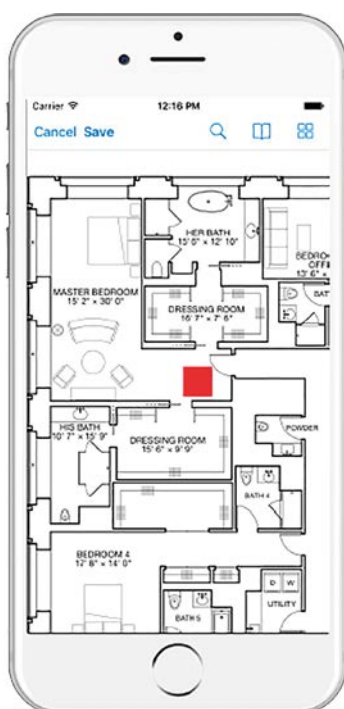
Een verslag (inclusief foto's, commentaren ...) opmaken aan de hand van de eerder gemaakte opmerkingen is heel eenvoudig en kan rechtstreeks naar de geïnteresseerden gemaild worden. I



Hoeveel investeren?

Bepaalde basisapplicaties zijn gratis verkrijgbaar, maar hun mogelijkheden zijn beperkt. Doorgaans moet men per gebruiker op een kostprijs van € 15 à 30 per maand rekenen.

Dankzij deze software kan men op de werf documenten, plannen en foto's raadplegen.



© ArchiSnapper

Professionele verslagen maken en verzenden kan vlot vanop de werf. Men kan altijd snel en eender waar beschikken over alle documenten van een bepaald project: plannen, technische studies, betonstudies, meetstaten, contracten ... Ook telefoontjes van de klant, de onderaannemer of de architect behandelt men waar en wanneer men wil. De software is niet alleen zeer praktisch en geschikt voor kleine bouwbedrijven, maar ook eenvoudig om mee te werken; in een-twee-drie ben je ermee weg.



Dieter Delaplace,
P & L Bouwbedrijf
Een kmo met 11 personeelsleden, uit Kortrijk, actief in nieuwbouwen verbouwingswerken.

Het gebruik van BIM heeft voor de aannemer een aantal belangrijke voordelen te bieden tijdens de uitvoeringsfase en dit, niet alleen op de bouwplaats zelf, maar ook voor wat de opvolging van de werken, de planning en het budget betreft. Ook wanneer de werken ten einde zijn, kan BIM nog goed van pas komen bij de opstelling van *as-built*-gegevens en het gebouwbeheer.

BIM bij de uitvoering en aan het einde van de werken

1 BIM bij de uitvoering

1.1 Meer inzicht

Zoals hiervoor reeds aangehaald werd (zie p. 26-27), kunnen de digitale bouw-informatiemodellen tijdens de werfvoorbereiding verder uitgewerkt worden met het oog op de uitvoering, zodanig dat hieruit uitvoeringsplannen of andere gegevens (bv. lijsten van de te betegelen ruimten en de hiervoor benodigde materialen) afgeleid kunnen worden. Dankzij de virtuele versie van het gebouw kan men sneller verschillende specifieke deelplannen maken, wat de duidelijkheid ten goede komt en ervoor zorgt dat de uitvoerder een beter inzicht krijgt in de uit te voeren werken.

1.2 Versiebeheer

Bij het doorgeven en uitwisselen van uitvoeringsplannen en/of digitale model-

len dient men steeds te verifiëren of men wel degelijk over de laatste versie beschikt. Door gebruik te maken van een centrale server (zie p. 7), dienen de bouwpartners hun informatie slechts één keer door te geven en weet de uitvoerder dat hij te allen tijde over de recentste versies van de plannen, lijsten en dergelijke beschikt. Het spreekt voor zich dat men door deze manier van werken tal van fouten kan vermijden.

1.3 Opvolging van de werken

Via de centrale server is het eveneens mogelijk om digitale toepassingen voor de opvolging van de werken ter beschikking te stellen van de gebruikers. Hiervoor zijn er verschillende tools voorhanden die de communicatie eenduidiger maken en bovendien een beroep doen op het digitale bouwmodel. Zo gebeurt de hele werfopvolging binnen een duidelijk en gestructureerd kader.

1.4 Opvolging van de planning (BIM 4D) en het budget (BIM 5D)

De toepassing van BIM hoeft niet beperkt te blijven tot de bouwplaats op zich. Ook voor de opvolging van de planning en het budget opent het tal van perspectieven. De voordelen van de koppeling van de planning aan het digitale bouw-informatiemodel werden reeds aangehaald bij de werfvoorbereiding (zie p. 26-27). Een betere planning heeft echter ook in de uitvoeringsfase tal van pluspunten te bieden.

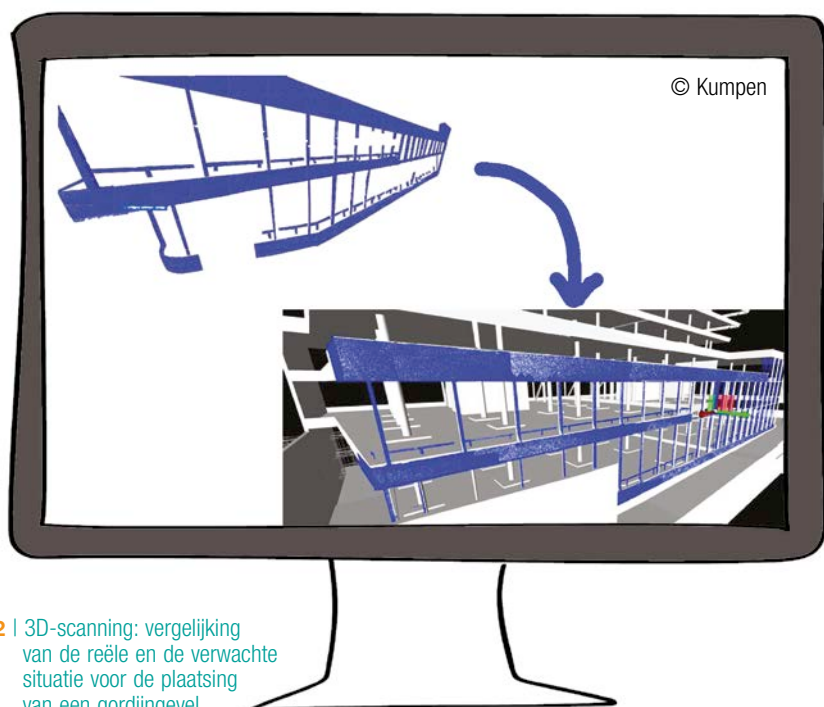
Denken we hierbij maar even aan het digitaal up-to-date houden van de planning tijdens de werken: door de goede opvolging van de reeds uitgevoerde werfactiviteiten, kan men voor de bouwheer gemakkelijk een visueel beeld van de voortgang van de werken genereren, aan de hand waarvan men de bijbehorende hoeveelheden kan extraheren. Deze kunnen dan weer als basis dienen voor de opstelling van een vorderingsstaat of voor de controle van de vorderingsstaten van de onderaannemers.

BIM kan eveneens ingezet worden voor het doorgeven van grafische informatie (al dan niet 2D) aan de uitvoerders. Zo zou er voor de dagplanning een poster met grafische aanduidingen gegenereerd kunnen worden, waarop bijvoorbeeld aangegeven staat welke kolommen die dag gestort dienen te worden.

Ook de wijzigingen doorheen de uitvoering kunnen in de digitale modellen opgeslagen worden. Dit stelt de gebruikers in staat om aangepaste uitvoe-

1 | Intelligente brillen bieden vele mogelijkheden voor de werf van de toekomst.





2 | 3D-scanning: vergelijking van de reële en de verwachte situatie voor de plaatsing van een gordijngewel

ringsplannen te genereren, aan de hand waarvan het kostenverloop bijgehouden kan worden. Denken we bijvoorbeeld maar even aan de situatie waarbij er ter plaatse beslist wordt om de aanvankelijk ongeïsoleerde lichte scheidingswanden toch van een isolatie te voorzien. Door deze wijziging in te geven in het digitale model, kan men eenvoudig afleiden dat de hoeveelheid voor de post 'isolatie' gestegen is. Het linken van deze informatie aan een eenheidsprijs laat bovendien toe om het kostenverloop te beheren.

2 Het as-built-dossier

Ook voor het as-built-dossier is het belangrijk dat de gebeurlijke wijzigingen correct bijgehouden worden; een goed opgebouwd dossier levert namelijk tal van voordelen op voor het beheer van het gebouw. Het aangeleverde bouw-informatiemodel zou dan ook zo volledig mogelijk, up-to-date en goed gestructureerd moeten zijn om als basis te kunnen dienen. Aan dit model kan bovendien allerlei extra (al dan niet geometrische) informatie gekoppeld zijn. Zo kan de verwarmingsketel gelinkt zijn met zijn technische fiche, zijn onderhoudsfiche en zijn factuur. Door deze handelswijze krijgt men een gestructureerd, digitaal

as-built-dossier dat de traditionele, onoverzichtelijke mappen vol technische fiches vervangt.

3 Digitale hulpmiddelen en BIM

3.1 Intelligente bril

Hoewel het voorlopig nog toekomstmuziek is, leent BIM zich uitstekend voor een combinatie met intelligente brillen (zie afbeelding 1). Een voorbeeld hiervan is de *augmented reality*-bril, die toelaat om de realiteit te verrijken met informatie onder de vorm van virtuele elementen. Een dergelijke bril zou bijvoorbeeld goed van pas kunnen komen om de positie van de reeds geplaatste technische leidingen te vergelijken met die van de te plaatsen lichte scheidingswanden.

3.2 3D-scanning

Een andere techniek die zich uitstekend met BIM laat combineren, is de techniek van het 3D-scannen. Deze manier van werken bestaat erin om een bouwwerk of bepaalde onderdelen ervan te scannen en vervolgens om te zetten naar of te vergelijken met het digitale model. Men kan er bijvoorbeeld voor opteren

om de geplaatste ruwbouw te vergelijken met het digitale model teneinde de toleranties te controleren met het oog op de verdere afwerking (bv. het plaatsen van een vliesgevel) (zie afbeelding 2).

3.3 Identificatie door middel van radiosignalen

Ook hulpmiddelen zonder driedimensionaal karakter kunnen voordelig zijn in het BIM-verhaal. Zo kan men voor de digitale opvolging van de voortgang van de werken in het bouw-informatiemodel onder meer teruggrijpen naar een identificatie door middel van radiosignalen. Prefabelementen kunnen bijvoorbeeld voorzien worden van *Radio Frequency Identification*-tags of kortweg RFID-tags (die toelaten om informatie vanop afstand te lezen en te schrijven), waarmee men de levering en de plaatsing kan opvolgen. Gevelelementen die in het digitale model aan dergelijke RFID-tags gekoppeld zijn, kunnen op hun beurt automatisch opgevolgd worden qua planning. Men kan uit het model immers afleiden welke elementen reeds geplaatst zijn, welke onderweg zijn, welke nog gemaakt dienen te worden en welke eventueel vervangen dienen te worden.

4 'Beroepsgebonden' BIM

Naar alle waarschijnlijkheid zal ook de vakman op de bouwplaats zelf in de nabije toekomst alsmaar meer zijn toevlucht beginnen te nemen tot de digitale toepassingen. Hoewel hij misschien niet meteen zal teruggrijpen naar de hierboven beschreven hoogtechnologische applicaties, is het niet ondenkbaar dat hij gebruik zal beginnen te maken van een eenvoudige viewer om de bouw-informatiemodellen op de werf te bekijken. Dit zal de betrokken aannemers in staat stellen om de verschillende delen van het project (en niet enkel de 2D-plannen) te visualiseren en zodoende hun inzicht te vergroten. Ook de planning met de uit te voeren taken en de werfopvolging kan via een tablet digitaal op de werf gebracht worden. Door deze manier van werken blijven de uitvoerders steeds up-to-date, is de informatie snel en eenvoudig beschikbaar, worden er minder fouten gemaakt en is er een betere opvolging. |

Er bestaat vandaag de dag geen enkele twijfel meer over het nut van de digitale technologieën in de bouwsector en dit, ongeacht de rol van het bedrijf of zijn omvang. Deze ingrijpende verandering belangt iedereen aan.

Het Technische Comité BIM & ICT staat paraat

Alle actoren hebben baat bij de kansen die deze digitale technologieën te bieden hebben. De gebruiker dient hierbij echter centraal gesteld te worden. Zo moeten de digitale hulpmiddelen en BIM zich aan iedereen aanpassen met het oog op kwaliteit en efficiëntie.

Het WTCB, dat in België een sleutelrol speelt in de digitalisering, richt zich tot zijn Technische Comités om in samenwerking met hun leden vast te leggen hoe men acties en projecten op poten kan zetten die aan de huidige en toekomstige

behoeften van de bedrijven beantwoorden. Het Technische Comité BIM & ICT vormt de spil van deze dynamiek. De bouwprofessionelen die er deel van uitmaken hebben de vijf hoofdthematieken bepaald en voor elk ervan werd er een werkgroep opgericht: **classificatie, uitwisselingsprotocollen, e-catalogus, juridische aspecten (Confederatie Bouw) en, tot slot, opleidingen en competentieprofielen**. Voor al deze thematieken kan het Technische Comité steunen op de twee projecten die het, naast het VIS-traject 'BIM' (zie kader), opgestart heeft.

codec

Deze prenominatieve studie, die op federaal niveau mede gefinancierd wordt door de FOD Economie, heeft tot doel om een geharmoniseerd communicatiekader (een woordenschat) uit te werken voor de gedigitaliseerde bouwsector en dit, dankzij de opstelling van normen en standaarden die de uitwisseling van digitale bestanden (tussen de architect en de calculator, de ontwerper en de aannemer ...) mogelijk maken zonder verlies van informatie. Deze studie zal, op basis van het digitale model, bovendien ook geautomatiseerde methoden voor een reglementaire controle voor de bouw (bv. akoestiek, toegankelijkheid ...), het onderhoud en de renovatie van gebouwen ontwikkelen.

VIS-traject 'BIM'



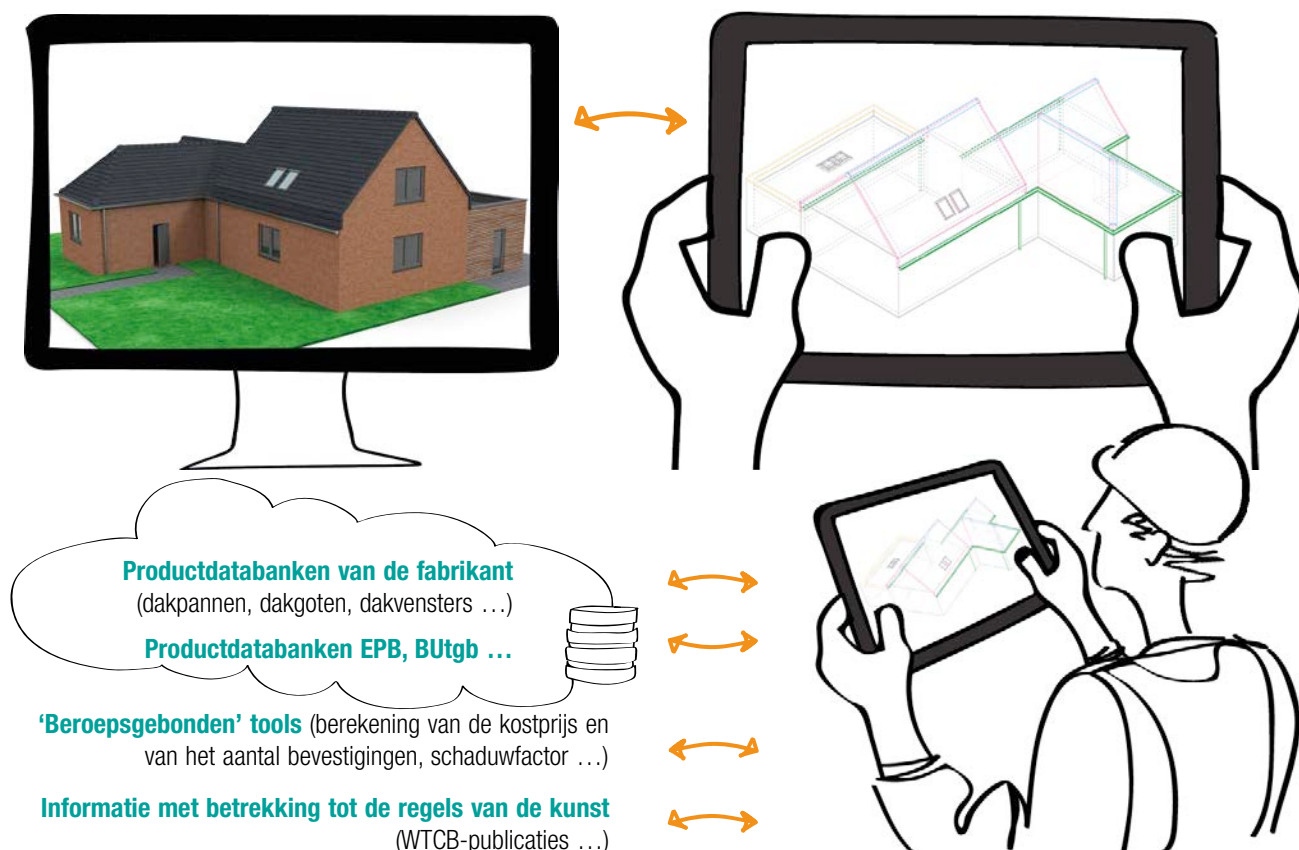
Dit VIS-traject, met de steun van het VLAIO en in samenwerking met de ORI (Organisatie van de advies- en ingenieursbureaus), de NAV (Netwerk Architecten Vlaanderen), de VCB (Vlaamse Confederatie Bouw) en het WTCB, heeft tot doel om aan de hand van infosessies en workshops de bouwprofessionelen – aannemers, architecten, advies- en ingenieursbureaus ... – meer vertrouwd te maken met BIM en hen ertoe aan te zetten om het in de praktijk toe te passen.

Zo'n **400 bouwprofessionelen** hebben reeds deelgenomen aan de infosessies die in Gent, Leuven en Antwerpen plaatsgevonden hebben en aan de workshops die in Heusden-Zolder, Antwerpen en Gent doorgegaan zijn. Tijdens het komende slotevent zullen de resultaten van deze workshops toegelicht worden en zullen allerlei andere BIM-gerelateerde activiteiten plaatsvinden. Hierop worden nog eens een honderdtal deelnemers verwacht.



In dit project, dat mede gefinancierd wordt door het VLAIO, werken een vijftigtal bedrijven samen met als oogmerk om de samenwerking met de bouwprofessionelen te optimaliseren. Op technologisch vlak streven ze naar de ontwikkeling van BIM-compatibele producten, zoals databanken of gebruiksklare tools of de stimulering hiervan.

In het kader van de Europese normalisatie, fungeert het WTCB eveneens als



Uit het digitale model zouden beroepsgebonden visualiseringen en gegevens onttrokken kunnen worden die op hun beurt gelinkt zouden kunnen worden met databanken, rekentools of simulatietools, dan wel gekoppeld aan informatie met betrekking tot de regels van de kunst.

sectorale operator en verantwoordelijke van de spiegelcommissie voor het CEN TC 442 BIM. Het Centrum neemt dus actief deel aan de in de diverse werkgroepen genomen beslissingen om de creatie van een **Europees geharmoniseerd uitwisselingskader** te vergemakkelijken.

Een onmisbare 'beroepsgebonden' aanpak

Bouwen of verbouwen draait in de eerste plaats om vakkundigheid en knowhow. BIM en de digitalisering moeten ten dienste staan van de bouwprofessioneel ter vergemakkelijking van zijn taak. Dit naar analogie met de ergonomie en de functionaliteiten van de huidige bouwplaatstools en -machines, die op maat ontwikkeld werden om te beantwoorden aan de behoeften van de gebruikers. BIM moet hem in staat stellen om zijn bouwwerk virtueel op te trekken. Zo kan hij de uitvoering op de werf beter voorbereiden en de rest van de levenscyclus (onderhoud, renovatie, afbraak) behe-

ren. Een goed gedocumenteerd digitaal model (waarvan de 3D-voorstelling van het project het meest zichtbare deel is) bevat al de nodige informatie om de gewenste studies en reglementaire controles (bv. stabiliteit, akoestiek, warmte, brand ...) uit te kunnen voeren. De verschillende bouwprofessionelen kunnen hieruit eveneens de nodige gegevens afleiden om hun meetstaten en prijsoffertes op te maken, hun bestellingen te plaatsen en de werf voor te bereiden en uit te voeren. Deze 'visualiseringen' en beroepsgebonden gegevens moeten steeds aan hun noden beantwoorden (en niet onnodig overladen zijn). Hiertoe dient men echter wel vast te leggen welke informatie men precies nodig heeft, wanneer deze afgeleid of gecommuniceerd moet worden, wie hiervoor verantwoordelijk is en in welk formaat dit moet gebeuren. Het is de taak van de Technische Comités van het WTCB om concrete antwoorden op deze vragen te formuleren. Hiervoor kunnen ze hun inspiratie halen uit de reeds ontwikkelde beroepsgebonden

tools, zoals Roof IT voor de dakwerkers of CaroLine voor de tegelzetters.

We beschouwen hier het voorbeeld van de dakwerker. Hij hoeft enkel over een visualisering van het dak te beschikken (dat afgeleid wordt uit de globale visualisering van het gebouw) en de hoogte en de werfomstandigheden (bv. toegankelijkheid) te kennen. Hij kan eveneens gebaat zijn bij informatie over de algemene architectuur van het bouwwerk, om te weten of er stellingen tegen de gevel geplaatst moeten worden, en bij bepaalde details (hoekkepers, nokpannen, breuklijnen ...), om het aantal speciale dakpannen te berekenen in functie van het gekozen model. Verder moet hij ook de ligging en de aard van de dakvensters, de schoorstenen en de overige doorboringen kennen, die eventueel door middel van specifieke kleurcodes aangeduid kunnen worden. De met deze elementen verbonden hoeveelheden (oppervlaktes, lengtes) moeten eveneens aan de dakwerker meegedeeld worden en aangepast worden volgens de

eigenschappen van de gekozen dak- of leipan. Ook de regenwaterafvoorzieningen (goten, afvoerbuizen) kunnen weergegeven worden om hun tracé, aantal en het type aansluitingsstukken te kennen. Aan de hand van deze informatie zal de aannemer vervolgens zijn prijssofferte kunnen opstellen in een formaat dat bijvoorbeeld overgezet kan worden naar de calculatiepakketten. Het is eveneens mogelijk om de visualisering van het dak te voorzien van texturen om een meer getrouw beeld te bekomen (voor de klant).

Het WTCB zal zich de komende maanden, met de steun van de bouwprofessionelen uit de Technische Comités, toeleggen op de definiëring van de gewenste ‘beroepsgebonden’ visualiserings- en gegevens, evenals op de hiervoor vereiste uitwisselingsprotocollen.

De databanken als informatiebronnen

Zoals hierboven reeds vermeld werd, kan het gebruik van de BIM-technologie gemakkelijk worden door software te ontwikkelen die een meerwaarde biedt voor de diverse bouwberoepen (bv. meetstaat, prijsberekening, planning ...) en die toelaat om bepaalde technologische prestaties te berekenen (bv. thermische en akoestische isolatie, bezonning ...) of om reglementeringsaspecten te controleren.

De informatie waarover de bouwprofessioneel dient te beschikken om dergelijke applicaties correct te laten werken, is afhankelijk van de beoogde doelstellingen en de projectfasen (ontwerp, uitvoering, *as built* ...). Het principe berust er echter op dat er een databank met technische gegevens van de objecten en elementen gecreëerd

Het WTCB zal zich de komende maanden, met de steun van de bouwprofessionelen uit de Technische Comités, toeleggen op de definiëring van de gewenste ‘beroepsgebonden’ visualiserings- en gegevens, evenals op de hiervoor vereiste uitwisselingsprotocollen.

wordt die het geometrische BIM-model aanrijkt. Hoewel het mogelijk is om deze informatie voor elke toepassing telkens handmatig in te voeren, blijft dit uiteraard bijzonder omslachtig. Het gebruik van **BIM-compatibele databanken** zou dit proces aanzienlijk kunnen versnellen en invoerfouten vermijden. Door deze manier van werken moet alle noodzakelijke technische informatie immers slechts eenmaal aan het object toegekend of ‘gelinkt’ worden, waarna ze voor alle applicaties gebruikt kan worden.

Naargelang van het bouwproces zijn er hiervoor verschillende soorten databanken nodig. Zo dient men in de uitvoeringsfase en bij de aanbesteding een beroep te doen op databanken met de technische gegevens van commercieel beschikbare producten. In de ontwerpfasen maakt men daarentegen eerder gebruik van generieke technische prestatiegegevens.

Er heerst momenteel heel wat discussie omtrent de aan te leveren informatie, de projectfase waarin dit moet gebeuren, de formaten waaraan deze informatie moet beantwoorden en het betrouwbaarheidsniveau ervan. Bijgevolg dient er hiervoor een **geharmoniseerd kader** vastgelegd te worden om de uitwisseling van de informatie tussen de verschillende partijen te optimaliseren. De noden en wensen van elke beroepstak zullen eveneens geïdentificeerd worden met de steun van de betrokken Technische Comités.

We willen erop wijzen dat er op Europees niveau reeds vele acties aan de gang zijn en verschillende commerciële systemen bestaan. Zo wordt er binnen het CEN TC 442 (WG4) gezocht naar een methode om tot een correcte, geharmoniseerde en eenduidige beschrijving van de technische informatie te komen (bv. wat de technische gegevens betreft ...). Daarnaast moet er ook aandacht besteed worden aan de juridische aspecten. Wie is er verantwoordelijk voor de aangeboden informatie? Hoe kan men binnen tien jaar nog de link leggen met technische informatie die misschien niet meer beschikbaar is (de ‘historische band’)?

Een mogelijke oplossing kan erin bestaan om **deeldatabanken** te ontwikkelen die door de fabrikant zelf en onder zijn juridische verantwoordelijkheid ingevuld worden. De hierin gebruikte technische gegevens en details moeten echter wel voldoen aan de door het CEN TC 442 vastgelegde vereisten. De aldus ter beschikking gestelde informatie zou dan aan een centrale databank gekoppeld kunnen worden die raadpleegbaar is via het internet.

Om het probleem inzake de ‘historische band’ op te lossen, zou men een lokale databank aan het BIM-model van de specifieke projecten kunnen koppelen, waardoor de aan de objecten toegekende informatie beschikbaar blijft in de tijd. Aan deze objecten worden dan links met de databank toegevoegd. **I**

Naar een *BIM ready*-TechCom

Het WTCB streeft ernaar om, uitgaande van de huidige **TechCom**-databank (www.techcom.be), een *BIM ready*-databank te ontwikkelen die niet alleen de huidige technisch-commerciële informatie bevat, maar ook beproefde technische gegevens die bijvoorbeeld in de technische goedkeuringen vermeld worden of die volgens de referentienorm beproefd werden in een erkend laboratorium (bv. de warmtegeleidingscoëfficiënt van een isolatiemateriaal). Deze databank heeft dus als oogmerk om een aanvulling te vormen op de door de fabrikanten ontwikkelde databanken.

WTCB-projecten

Om te beantwoorden aan de noden van de bouwsector, lopen er binnen het WTCB momenteel verschillende onderzoeken en sensibiliseringsacties rond de 4^e industriële revolutie in de bouw. Deze speciale uitgave kon gepubliceerd worden dankzij de steun van de volgende projecten.

 NBN

Normalisatiebureau en FOD Economie

CODEC – Communication framework for digital construction (zie p. 32)



 **economie**
Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap

 **Agentschap Innoveren & Ondernemen**
Vlaanderen

VLAIO

- **3D-Restauratie** – Nieuwe vormgevingstechnieken voor metaal-, steen- en pleisterwerkrestauratie
- **VIS 'BIM'** (zie p. 32)
- **Cluster 'Off-Site construction - Bouwindustrialisatie'** – Geprefabriceerde bouwproducten en -oplossingen en automatisering op de werf
- **Cluster BIM** (zie p. 32)

 **innoviris.brussels**
empowering research

InnovIRIS

Digital Construction – Technologische Dienstverlening 'Ecobouwen en duurzame ontwikkeling'

Deze Technologische Dienstverlening breidt zijn toepassingsdomeinen uit en biedt voortaan ook bijstand aan de bouwprofessionelen omtrent alles wat verband houdt met BIM en de innovatieve digitale technologieën.

Publicaties

De WTCB-publicaties zijn beschikbaar:

- op onze website:
 - gratis voor aannemers die lid zijn van het WTCB
 - via abonnementsformule voor andere bouwprofessionelen (registratie op www.wtcb.be)
- in gedrukte vorm en op usb-stick.

Voor bijkomende inlichtingen kan u ons telefonisch bereiken op het nummer 02/529.81.00 (van 8u30 tot 12u00) of kan u steeds bij ons terecht per mail (publ@bbri.be).

Opleidingen

- Voor meer informatie met betrekking tot de opleidingen kan u zowel per telefoon (02/655.77.11) als per e-mail (info@bbri.be) contact opnemen met J.-P. Ginsberg.
- Nuttige link: www.wtcb.be (rubriek 'Agenda').



Publicatie van het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf, inrichting erkend bij toepassing van de besluitwet van 30 januari 1947

Verantwoordelijke uitgever: Jan Venstermans, WTCB, Lombardstraat 42, B-1000 Brussel

Dit is een tijdschrift van algemeen informatieve aard. De bedoeling ervan is de resultaten van het bouwonderzoek uit binnen- en buitenland te helpen verspreiden.

Het, zelfs gedeeltelijk, overnemen of vertalen van de teksten van dit tijdschrift is slechts toegelaten mits schriftelijk akkoord van de verantwoordelijke uitgever.

www.wtcb.be

Onderzoekt • Ontwikkelt • Informeert

Het WTCB vormt al meer dan 55 jaar hét wetenschappelijke en technische middelpunt van de bouwsector. Het Centrum wordt hoofdzakelijk gefinancierd met de bijdragen van 85.000 aangesloten Belgische bouwbedrijven. Dankzij deze heterogene ledengroep zijn bijna alle bouwberoepen vertegenwoordigd en kan het WTCB bijdragen tot de kwaliteits- en productverbetering.

Onderzoek en innovatie

Een industrietak zonder innovatie is als cement zonder water. Het WTCB heeft er daarom voor gekozen om zijn onderzoeksactiviteiten zo nauw mogelijk te laten aansluiten bij de noden van de sector. De Technische Comités die de WTCB-onderzoeken sturen, zijn samengesteld uit bouwprofessionelen (aannemers en experts) die dagelijks op het terrein staan.

Met de hulp van verschillende officiële instanties stimuleert het WTCB bedrijven om steeds verder te innoveren. De begeleiding die we aanbieden, is afgestemd op de actuele maatschappelijke uitdagingen en van toepassing op diverse domeinen.

Ontwikkeling, normalisatie, certificering en goedkeuring

Op vraag van overheden of privébedrijven werkt het WTCB ook mee aan diverse ontwikkelingsprojecten (contractresearch). Zo is het Centrum niet alleen nauw betrokken bij de activiteiten van de nationale (NBN), Europese (CEN) en internationale (ISO) normalisatie-instituten, maar ook bij instanties zoals de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (BUTgb). Al deze projecten geven ons meer inzicht in de bouwsector, waardoor we sneller kunnen inspelen op de noden van de verschillende bouwberoepen.

Informatieverspreiding en steun aan bedrijven

Om de kennis en ervaring die op deze manier vergaard wordt op een efficiënte manier te delen met de bedrijven uit de sector, kiest het Centrum resoluut de weg van de informatica. Onze website is zo opgesteld dat elke bouwprofessioneel met slechts enkele muisklikken de gewenste WTCB-publicatiereeksen of bouwnormen terugvindt.

Goede informatieverspreiding kan echter niet enkel elektronisch. Een persoonlijk contact is vaak nog steeds de beste aanpak. Jaarlijks organiseert het Centrum ongeveer 650 informatiesessies en themadagen voor bouwprofessionelen. Ook de aanvragen voor onze afdeling Technisch advies blijven binnenstromen, met meer dan 18.000 verstrekte adviezen per jaar.

MAATSCHAPPELIJKE ZETEL

Lombardstraat 42, B-1000 Brussel
tel. 02/502 66 90
fax 02/502 81 80
e-mail: info@bbri.be
website: www.wtcb.be

KANTOREN

Lozenberg 7, B-1932 Sint-Stevens-Woluwe
tel. 02/716 42 11
fax 02/725 32 12

- technisch advies – publicaties
- beheer – kwaliteit – informatietechnieken
- ontwikkeling – valorisatie
- technische goedkeuringen – normalisatie

PROEFSTATION

Avenue Pierre Holoffe 21, B-1342 Limelette
tel. 02/655 77 11
fax 02/653 07 29

- onderzoek en innovatie
- vorming
- bibliotheek

DEMONSTRATIE- EN INFORMATIECENTRUM

Marktplein 7 bus 1, B-3550 Heusden-Zolder
tel. 011/22 50 65
fax 02/725 32 12

- ICT-kenniscentrum voor bouwprofessionelen (ViBo)
- Digitaal documentatie- en informatiecentrum voor de bouw- en betonsector (Betonica)

BRUSSELS MEETING CENTRE

Poincarélaan 79, B-1060 Brussel
tel. 02/529 81 29

BRUSSELS GREENBIZZ

Dieudonné Lef  vestraat 17, B-1020 Brussel
tel. 02/233 81 00