

Voorwoord

Onze maatschappij evolueert razendsnel. Bedrijven die zich niet continu heruitvinden, zullen de trein missen en met lede ogen moeten aanzien hoe hun concurrenten wel succes blijven boeken. Dit geldt ook voor de spelers binnen de bouwsector. Wie op de sterk veranderende maatschappelijke behoeften wil inspelen, zal zijn traditionele processen, technieken en materialen moeten inruilen voor innovatieve concepten en oplossingen. Evident is deze stap niet en bovendien brengt hij heel wat uitdagingen en financiële inspanningen met zich mee. Ook de ADEB-VBA bevestigt dit: een recente enquête wijst uit dat de integratie van nieuwe technologie in het bouwproces momenteel de grootste uitdaging voor de sector vormt. Toch is het de enige juiste manier om de toekomst van uw bedrijf veilig te stellen.

Spelers in de bouwsector die zich aan de traditionele 'bouwfilosofie' blijven vastklampen, zullen het op middellange termijn niet redden. Het uitgangspunt dat 'elk gebouw uniek is' brengt immers tal van uitdagingen met zich mee. Denk maar aan

ad-hocbeslissingen op de werf, hoge faalkosten, arbeidsintensieve processen, moeilijke en onveilige arbeidsomstandigheden, veel interferentie tussen (onder)aannemers en leveranciers, ... Dit zijn allemaal zaken die de werken duur en complex maken, de opleveringsdatum in het gedrang brengen en een negatieve impact op de kwaliteit hebben. Zelfs het rendement van de werknemers is hierdoor in een neerwaartse spiraal geraakt. Terwijl het echt wel anders kan, dat bewijzen tal van sectoren die de laatste twintig jaar een andere aanpak hebben geïntroduceerd. Het resultaat? Hun personeelsrendement nam toe met een factor 1,7. Het is dus hoog tijd dat ook de bouwsector een nieuwe weg inslaat, zeker nu de instroom van geschoolde bouwvakkers drastisch vermindert.

Volgens het WTCB, 3E en WOOD.BE is 'bouwindustrialisatie' een belangrijk onderdeel van het antwoord op al deze uitdagingen. Niet zozeer de productie van volledige gebouwen in een industriehal is het streefdoel, wel de toepassing van de

industriële logica op het ontwerp, de voorbereiding, de planning, de realisatie en het latere gebruik van gebouwen.

Met de steun van VLAIO toetsten we dit ideeëngoed, samen met een vijftigtal bouwgerelateerde bedrijven, gedurende drie jaar aan de praktijk. De resultaten van het Innovatief BedrijfsNetwerk 'Bouwindustrialisatie' blijken uitermate veelbelovend te zijn, en dit voor de meest diverse spelers uit de bouwsector.

In dit boek bundelen we de belangrijkste technieken en processen waarmee u uw bedrijf succesvol de volgende decennia kan inloodsen. Het zijn concreet toepasbare ideeën die door verschillende voortrekkers met succes zijn uitgetest. Vandaar dat u in dit naslagwerk ook tal van realisaties zal terugvinden. Ze vormen voor iedereen ongetwijfeld een ware inspiratiebron om op eigen niveau creatief met de toekomstige uitdagingen om te gaan.



WTCB
Olivier Vandooren
Directeur-generaal



WOOD.be
Chris De Roock
General manager



3E
Geert Palmers
CEO

Inhoud

Coördinatie:

Luc François, WTCB

Copywriting & eindredactie:

Els Jonckheere, Timesaver

Redactiecomité:

Kim De Heyn, WOOD.be

Arnt Grützner, Vanhout

Bart Goossens en Geert

Houvenaghel, Etex Building

Performance

Rudy Hageman, PearlChain

Productie & opmaak:

Tatjana Sassen

Met dank aan Agentschap Innovatie & Ondernemen voor de financiële steun en aan de redactieraad en de clusterleden voor hun steun bij de realisatie van dit boek.

Bouwindustrialisatie: ultiem wapen voor de toekomst	4
Waarom de bouwwereld kan leren van de automotive	8

Betrouwbare (off-site) processen 10

BIM: fundament van bouwindustrialisatie	12
LEAN werken = winst op vele vlakken	15
Bouwteam en BIM: een winnende combinatie!	19
Vlotter werfverloop dankzij BIM	22
BIM en LEAN: tandem voor een supersnelle uitvoering	24
Openbare aanbestedingen en bouwteams: geen contradictie	27
3D-scanning: dé meettechniek van de toekomst?	30
Drones tillen thermische scan naar hoger niveau	33
Geautomatiseerde materiaalherkenning met spectraalmetingen	34
Waarom een 3D-meetstaat een goed idee is ...	36
Fotogrammetrie als hulpmiddel voor off site productie	38
Duurzaam met Gyproc 'maatwerk-pakketten'	40
Tijdbesparend bouwen met virtual reality	42

Betrouwbare (off-site) producten 44

Prefab ook voor renovaties!	46
Architecturale vrijheid met prefab	48

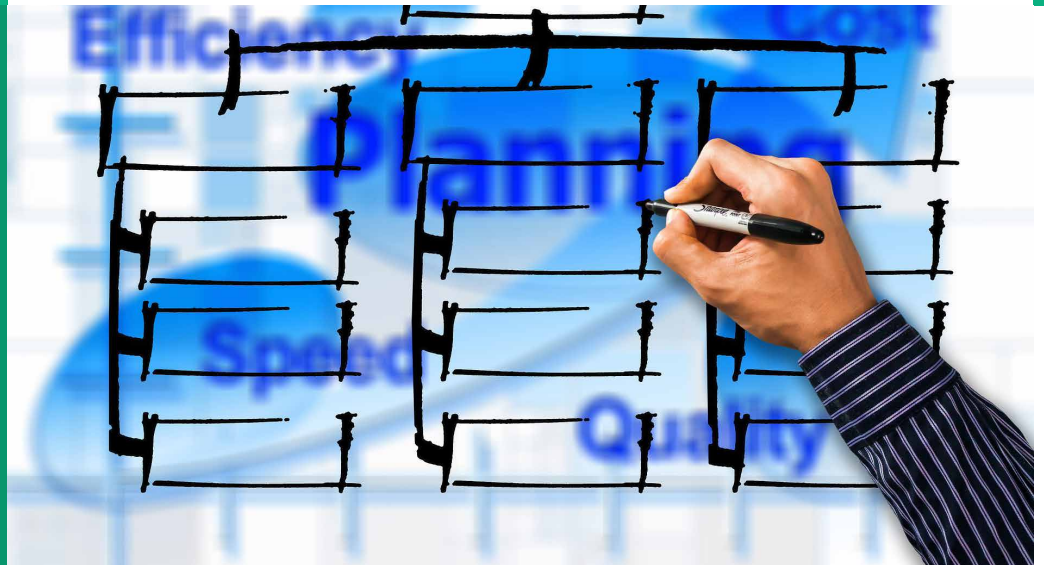
Snel en ecologisch bouwen met CLT	50
Energie neutraal dankzij prefabschil met staalstructuur	52
Just-in-time en duurzaam bouwen met staalframe	54
Modulaire bouw: circulair, flexibel en razendsnel	56
Renoveren in recordtempo	59
Krachtenbundeling als trigger voor innovatie	62
Tijds- en kostenefficiënt bouwen met modulaire badkamers	64
Geslaagde première met prefab badkamers	68
Prefab badkamers voor hoogste kwaliteit	71
Prefab ook voor niet-standaard raamopbouw!	74
Volledige HVAC in enkele uren geïnstalleerd	76
Optimaal thermisch comfort dankzij Design & Build	79

Sectoren **82**

Bouwindustrialisatie kan soelaas brengen in onderwijssector	84
Scholen van Morgen bewijst dat het ook anders kan	86
Bouwindustrialisatie levert ook winst op voor project-ontwikkelaars in de residentiële bouw	88
Veel opportuniteiten voor bouw-industrialisatie in de zorgsector	90

Bouwindustrialisatie: ultiem wapen voor de toekomst

De term 'bouwindustrialisatie' doet bij velen de wenkbrauwen fronsen. Toegegeven, de massa-productie van gebouwen als eenheidsworst in fabriekshallen is utopisch en zelfs onwenselijk. Maar het ideeëngoed van de maakindustrie formuleert wel een mooi antwoord op de talrijke uitdagingen waar de bouwwereld voor staat. Dat bewijzen verschillende pioniers die de platgetreden paden verlieten om de markt met nieuwe processen te benaderen. Hun successen waren voor het WTCB, 3E en WOOD.be een trigger om de mogelijkheden van bouwindustrialisatie te onderzoeken. Drie jaar later luidt het unaniem: dit is de weg die de sector moet inslaan.



Op het eerste gezicht staat de Belgische bouwsector een rooskleurige toekomst te wachten. Het aantal nieuwbouw- en renovatieprojecten evolueert immers in positieve zin. Verschillende demografische en ecologische evoluties zullen deze trend in de komende jaren nog versterken. Niettemin zijn er nu al veel bedrijven die moeten vechten om te kunnen overleven. De marges staan immers onder druk, de wetgeving wordt strenger en bouwheren leggen een alsmaar uitgebreider eisenpakket op. Bovendien slaat de

vergrijzing onverbiddelijk toe: al te weinig jongeren kiezen nog voor een carrière in de bouw, terwijl veel werkrachten de pensioengerechtigde leeftijd naderen.

Geen excuses meer

Het antwoord op al deze uitdagingen ligt in een grotere efficiëntie. Veel actoren in de bouwsector slagen er nog steeds niet in om een opdracht binnen de afgesproken termijn en/of het vooropgestelde budget te realiseren. In geen enkele andere industrie wordt dit getolereerd. Waarom zou de bouw hierop een uitzondering mogen vormen? Het excuus dat er te veel onvoorspelbare variabelen zijn, gaat niet op. Ook andere sectoren kampen immers met tal van onzekerheden: logistieke problemen, stakingen, faillissementen van toeleveranciers, onderdelen die niet langer verkrijgbaar zijn, wijzigingen van ontwerpen, evoluerende verkoopprognoses en klantenvereisten, ... Toch slagen de meeste maakbedrijven erin om bestellingen foutloos en op tijd (zelfs binnen de 24 uur) te leveren. Dat is geen magie, maar pure efficiëntie. Dankzij uitgekiende interne processen en data-uitwisseling schakelen ze probleemloos over op alternatieve oplossingen. Hun aanpak is vergelijkbaar met een goede

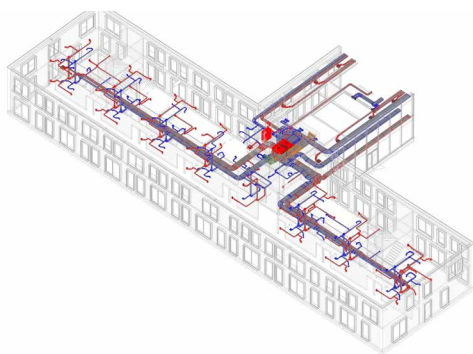


Ecologisch denken is één van de huidige trends die een grote impact op de bouwsector hebben (foto: de Noordboom).

gps. Dit toestel kan niet vermijden dat er files ontstaan, maar berekent door middel van intelligente algoritmes, betrouwbare satellieten en real time-informatie de beste alternatieve route zodat je toch op tijd je bestemming bereikt.

Technologie en processen

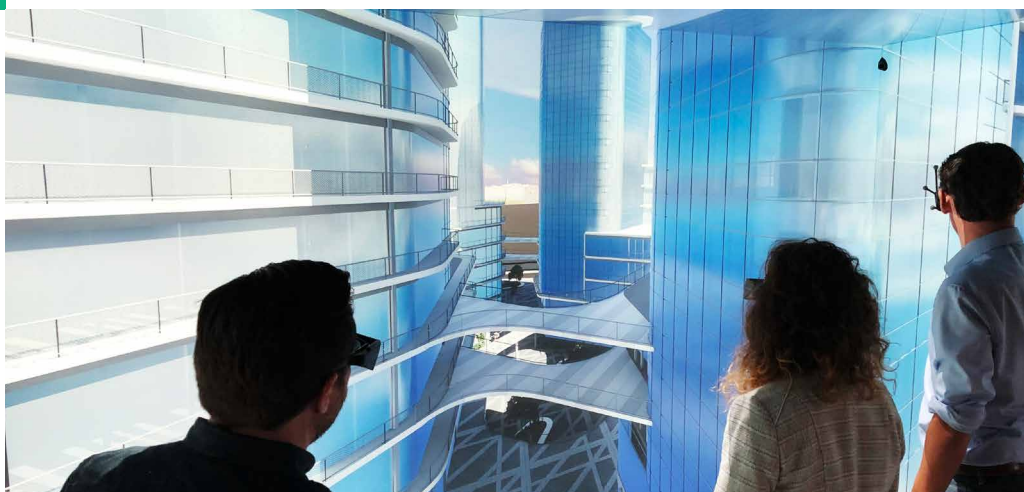
Het komt erop aan alle processen maximaal te beheersen. Dat is ook in de bouwwereld een haalbare kaart. De laatste jaren zijn er tal van ingenieuze oplossingen bijgekomen die perfect op maat van de sector zijn geschreven. BIM, fotogrammetrie, drones, 3D-scanners, ...: het is maar een greep uit het huidige aanbod om data te verzamelen en uit te wisselen. Daarnaast is het perfect mogelijk om 'bewezen' processen uit de maakindustrie over te nemen. Denk maar aan werken in (bouw)team, design & build, LEAN, prefab, ... Allemaal oplossingen die onlosmakelijk met bouwindustrialisatie en efficiëntie zijn verbonden.



▲ BIM is een uitstekende tool om samen aan meer efficiëntie te werken (foto: Ibens)

Rendement opkrikken

Efficiëntie is trouwens ook het magische woord om meer rendement te behalen én het probleem van vergrijzing te counteren. Een maximale 'off-site' productie van bouwelementen brengt tal van voordelen met zich mee. Dit principe laat in principe toe om 24/7 te werken en biedt de mogelijkheid om vooraf de kostprijs nauwkeurig te berekenen.



▲ De laatste jaren zijn er tal van ingenieuze oplossingen bijgekomen die perfect op maat van de sector zijn geschreven (foto: Reynaers Aluminium).

Alles verloopt volgens gestandaardiseerde en gecontroleerde processen, de negatieve impact van weersomstandigheden valt weg en er zijn minder menselijke handelingen nodig. Resultaat? Een hogere kwaliteit van de bouwelementen en een grotere efficiëntie op de werf. Omdat de productie door data wordt aangestuurd, neemt de kans op fouten aanzienlijk af (vooral wanneer met BIM wordt gewerkt). Dit leidt dan weer tot een drastische reductie van ad-hoc beslissingen en discussies over wie welke gebreken moet opvangen. Bovendien komt het accent eerder op 'assembleren' dan op bouwen te liggen, wat minder mankracht vereist en een snellere realisatie garandeert. Just-in-time leveringen komen in beeld, wat minder opslagkosten en dus een financieel voordeel betekent. Ten slotte vermindert het risico op ongevallen, net zoals het afval, de hinder voor de omwonenden en het verkeer van en naar de werf. Kortom, met bouwindustrialisatie winnen alle stakeholders!

Samenwerken is de boodschap

In het Innovatief BedrijfsNetwerk 'bouwindustrialisatie' gingen WTCB, 3E en WOOD.be, samen met tal van stakeholders, op zoek naar manieren om de industriële logica van 'automatisering' toe te passen op het ontwerp, de realisatie en zelfs het latere gebruik van gebouwen. Al snel was duidelijk

dat een succesvolle transitie van de sector zal staan of vallen met de wil om vanaf het prille begin samen te werken. Om de doorlooptijd, kostprijs en kwaliteit te handhaven, is het essentieel dat bouwheer, architect en aannemers al in de ontwerpfase de handen in elkaar slaan. Door kennis en expertise te delen, kan binnen een vastgelegd budget naar de beste oplossingen worden gezocht. Vertrouwen en openheid zetten dan weer de deur open voor 'off-site' maatwerk dat de efficiëntie ten goede komt. Alles wordt op voorhand uitgedacht en beslist, waardoor de



▲ Tijdig beslissingen nemen, laat toe om met off site gemaakte totaaloplossingen te werken (foto: Portisa).

▼ Drones zijn een perfect voorbeeld van nieuwe technologie om snel data te verzamelen (foto: WTCB).

effectieve werken veel sneller en met minder conflicten verlopen. Natuurlijk vraagt deze aanpak meer voorbereidingstijd en een mentaliteitswijziging van alle betrokken partijen. Maar het loont de moeite om deze weg in te slaan, dat hebben talrijke cases intussen bewezen.

Technologie voor meer efficiëntie

Data is een tweede pijler waarop de bouwsector tijdens de transitie zal moeten steunen. Het Internet of things zal in toenemende mate onze maatschappij en economie bepalen, dus kunnen de actoren uit de bouw niet achterblijven. Data capteren en uitwisselen wordt essentieel. Met fotogrammetrie, thermografie, drones, 3D-scanning, ... liggen talrijke kansen voor het grijpen om sites en gebouwen ongelofelijk gedetailleerd en vooral snel in kaart te brengen. Daarnaast kunnen ook specifieke softwarepakketten voor meer efficiëntie zorgen. Vooral BIM zal een toonaangevende rol spelen. Deze tool laat immers toe om echt 'samen' aan een project te werken en clashes op voorhand te detecteren. De gegenereerde 3D-modellen lenen zich perfect om de productie volautomatisch aan te sturen, waardoor de 'off-site' fabricatie van talrijke bouwelementen in het vizier komt. Niettemin komen de flexibiliteit en personalisatie daarbij niet in het gedrang. Bouwindustrialisatie staat dus zeker niet synoniem voor massaproductie van eenheidsworst. Integendeel, naar analogie met de automobielsector is er wel degelijke sprake van 'mass customization'. Een bijkomende troef is dat technieken en afwerkingen in het productieproces kunnen worden geïntegreerd. Hierdoor zijn veel minder vakmensen op de werf nodig, waardoor de coördinerende rol van de werfleider aanzienlijk vermindert. Ten slotte kan BIM ook na de oplevering nog een belangrijke rol spelen. Het model vormt immers een ideale basis voor het latere facility management.



Planning is alles

Een degelijke planning bepaalt altijd het welslagen van een bouwproject. In de toekomst zal het belang ervan alleen maar toenemen, zeker wanneer off-site producten worden toegepast. Zo kan de fabricatie van een prefabwand pas worden opgestart als de doorvoerlocatie en -grootte van de ventilatie is gekend, een modulaire badkamer vereist vooraf de keuze van de wandtegeltjes, ... Projectverantwoordelijken moeten ook een duidelijk zicht op alle lopende werven hebben, want pas dan zullen ze hun mensen en middelen op de meest efficiënte manier kunnen inzetten. Tevens is een inventaris van mogelijke alternatieven cruciaal om de doorlooptijd niet in gevaar te brengen. Uit getuigenissen van de deelnemers van het Innovatief BedrijfsNetwerk 'bouwindustrialisatie' bleek trouwens dat een adequaat zicht op de lopende werven eveneens interessant is om de haalbaarheid van toekomstige projecten correct in te schatten.

Bouwindustrialisatie is de toekomst

De conclusie van het onderzoek is duidelijk: bouwindustrialisatie is niet alleen mogelijk, maar ook erg belangrijk om de toekomst van alle actoren te verzekeren. Een algemene handleiding formuleren, is weliswaar geen haalbare kaart. Enerzijds telt de sector veel verschillende actoren en activiteiten.

Anderzijds lopen de verwachtingen en mogelijkheden sterk uiteen naargelang het type en de bestemming van het gebouw. Toch zal iedereen altijd met één aspect rekening houden: de minimale bouwkost (wat een impact op het rendement van de bouwactoren heeft). Bouwheren blijken zich nog al te vaak blind te staren op de CAPEX (capital expenditure of initiële investering), terwijl ze beter vanuit de TCO-visie (total cost of ownership) zouden redeneren (bijvoorbeeld met bouwformules als DBFM). Tot dit laatste geen gemeengoed is geworden, zal de bouwsector genoodzaakt zijn om alle mogelijke vormen van bouwindustrialisatie te omarmen. Enkel op deze manier zullen ze duurzame gebouwen aan een aanvaardbare kostprijs en opbrengst kunnen blijven realiseren. Bouwindustrialisatie kan werken, maar dan zullen alle betrokken partijen (architect, bouwheer, toeleveranciers, studiebureaus, uitvoerders, ...) vanaf het begin moeten meedenken. En natuurlijk bereid zijn om zich aan de vernieuwde processen aan te passen. Inspiratie vindt u alvast in dit boek waarin heel wat clusterleden met reële cases bewijzen dat de stap naar bouwindustrialisatie niet onoverkomelijk is. En vooral erg interessant op vele vlakken!



▲ Fabrikanten hebben er baat bij om pakketten op maat te leveren, en dit Just-In-Time op de werf (foto: Gyproc).

a

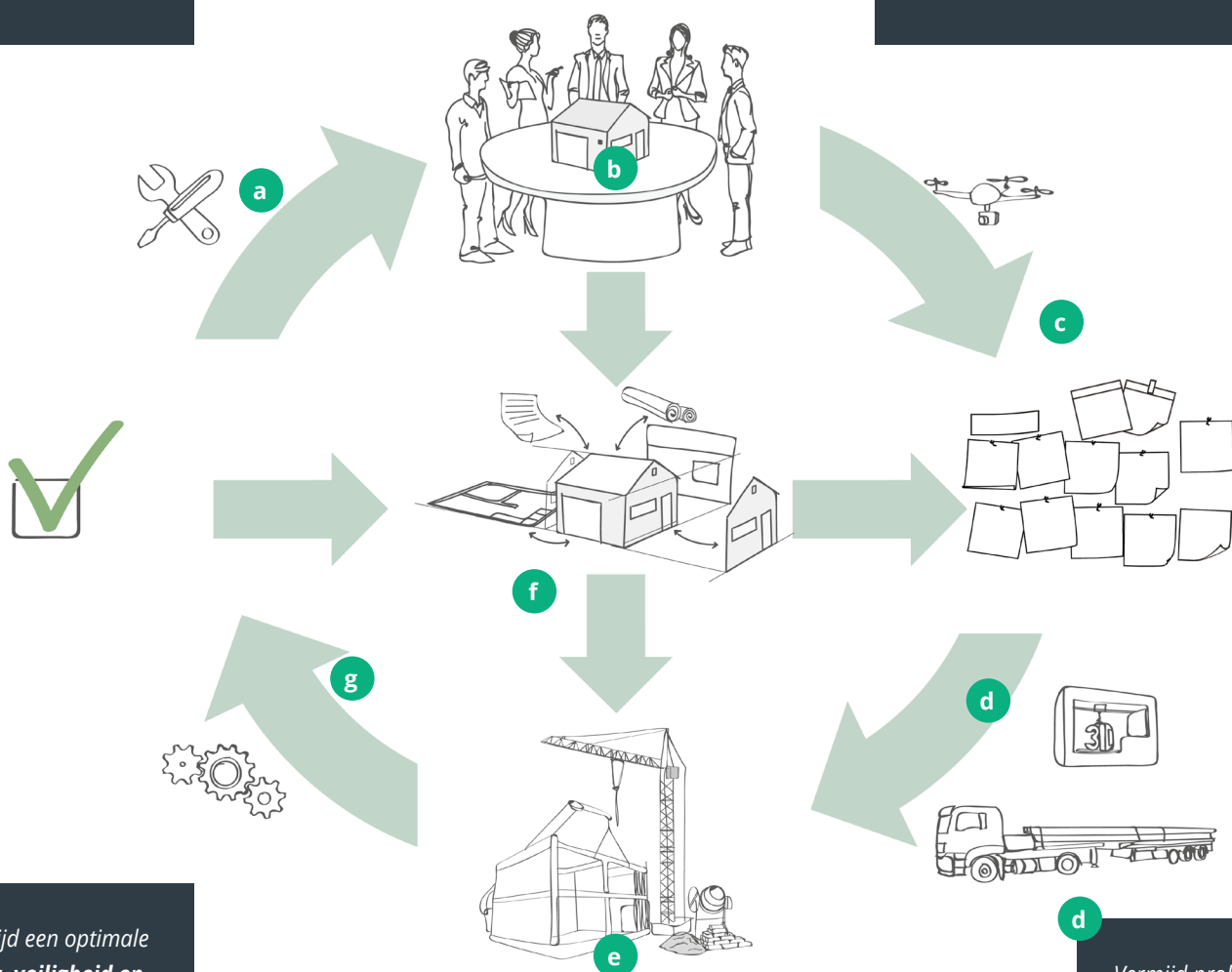
Monitoring & onderhoud leiden tot een verbetering van producten en diensten.

b

De **wens van de bouwheer** wordt samen met de architect en uitvoerder vertaald naar een totaalconcept: een unieke combinatie van bestaande en beproefde oplossingen. **VOOR**denken ipv **NA**denken is de sleutel tot succes.

c

- **Plan** op basis van recente informatie zodat wijzigingen beheersbaar blijven (BIM).
- **Plan LEAN**, vermijd stilstand op de werf. Creëer een constante FLOW van materiaal en arbeid door PULL-planning.

**g**

Streef altijd een optimale **kwaliteit, veiligheid en duurzaamheid** na.

f

- Volg de **status** op zodat de volgende activiteit kan worden getriggerd.
- Volg de **werkzaamheden** op zodat er continu kan worden verbeterd.

e

Bouwen wordt assembleren/monteren. De bouwknopen zijn reeds bekende oplossingen. Technieken maken deel uit van het concept.

d

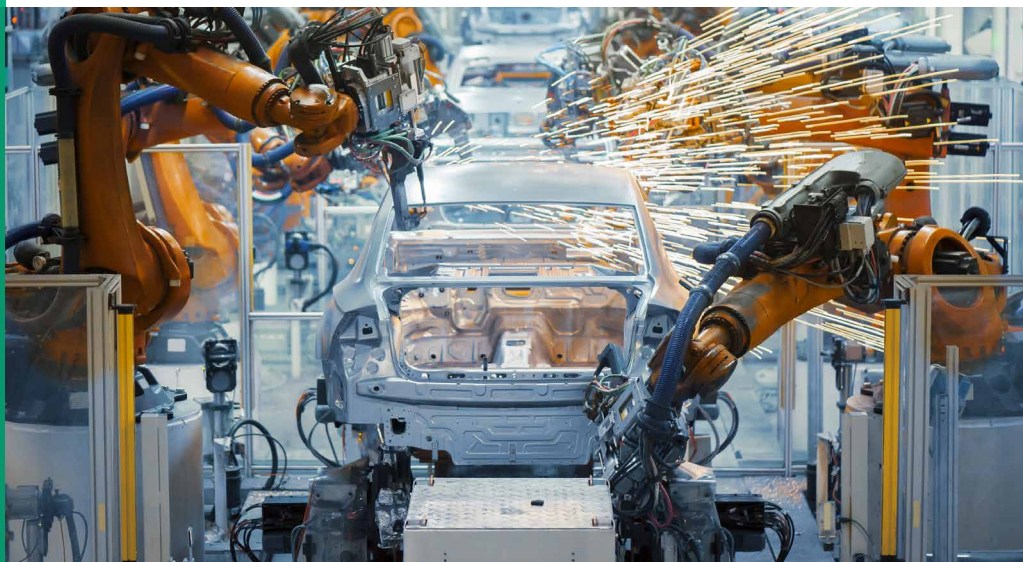
Vermijd problemen op de werf door **off-site construction**.

Waarom de bouwwereld kan leren van de automotive

Rudy Hageman is ervan overtuigd dat gebouwen en voertuigen op eenzelfde manier kunnen worden geproduceerd. Dat betekent geenszins dat er een toekomst van architecturale eenheidsworst op ons afkomt. Integendeel, de automotive-industrie stapte destijds af van grote standaardbatches om gepersonaliseerd maatwerk te kunnen leveren. “De bouwsector moet in de omgekeerde richting evolueren: van unieke realisaties naar ‘mass customization’, en dit vanuit de filosofie die de automotivesector succesvol maakt”, aldus de voorzitter van het Innovatief BedrijfsNetwerk Bouwindustrialisatie.



Abo. Nam, occus vernam expedit quaerat voluptatur am cullabore, te ium velit, ommolupta ea vel intint elesciae porum volorenis dolorporum aut lis non nihit iurio berspist, odi nihil iur



De visie van Rudy Hageman is gebaseerd op een jarenlange ervaring in de automotivesector. Met zijn bedrijf PearlChain ontwikkelt hij planningssoftware voor producenten en toeleveranciers van (vracht)wagens. “Deze fabrikanten hebben zich de laatste decennia ontpopt als ware meesters in efficiëntie. Door een optimale procesbeheersing combineren ze een just-in-timeproductie met excellente kwaliteit, het optimaal benutten van de resources en een minimum aan afval. Probleemloos omarmen ze nieuwe maatschappelijke of commerciële uitdagingen. Zo evolueerde hun aanbod bijna ongemerkt van eenheidsworst naar gepersonaliseerd maatwerk. U moet weten dat er vandaag uitsluitend prototypes van voertuigen worden ontwikkeld. De klanten kunnen uit een

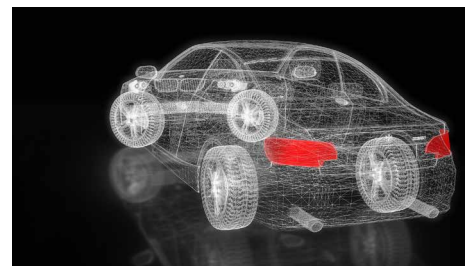
enorme waaier aan mogelijkheden de vracht-, bestel- of personenwagen samenstellen die het best aan hun smaak, noden, vereisten en budget voldoet. Ondanks de tienduizenden mogelijke variaties kan de fabrikant het voertuig op de afgesproken datum leveren, aan de prijs die weken of maanden eerder op papier werd gezet! En het mooie aan dit gepersonaliseerde verhaal? De automotivesector boet hierbij niet in aan rendabiliteit, integendeel.”

Parellellen trekken

Als zakenman werpt Rudy Hageman geregeld een blik buiten de grenzen van zijn vakdomein. Uit interesse, uit commercieel opportunisme, maar soms ook noodgedwongen. “Toen ik jaren geleden een huis bouwde, kreeg ik verschillende keren het deksel op mijn



Occusda quas quam in nimus pore, et, qui comnistrum rempel ma doluptas aut et, sequi blacesciet lamus mi, consed essum



Harum fugit maximi, corporehendi ne re volutet mintio tem eos ut repellut quunt offic to miliquatecae nonsequia arunt qui corpore

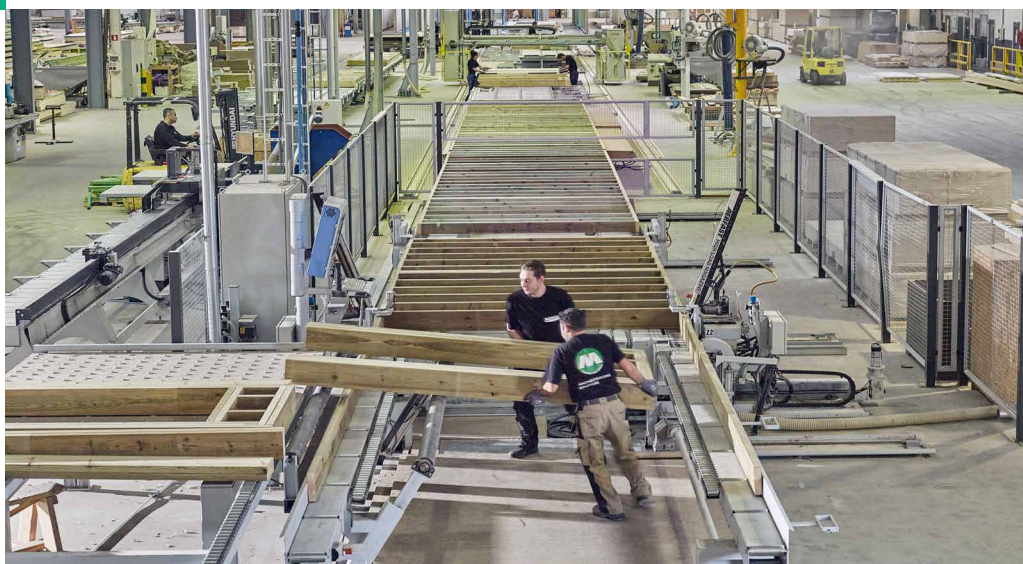
neus”, vertelt hij. “Afspraken over budget, deadline, afwerking, ... werden niet nagekomen. Dat moet beter kunnen, dacht ik. En ik begon twee werelden te vergelijken die op het eerste gezicht mijlenver van elkaar verwijderd zijn: de automotive en de bouw.”

Van prototype naar gepersonaliseerd product

Al snel beseftte Rudy dat er geen wezenlijk verschil is tussen de noden en behoeften van deze twee sectoren. “Allebei moeten ze een product samenstellen dat vertrekt vanuit een prototype en volgens de wensen van de klant wordt gepersonaliseerd. Laten we eerlijk zijn: alle architecten hebben hun eigen stijl en verschillende ‘concepten’ of ‘prototypes’ van gebouwen die ze aanpassen in functie van wat de bouwheer wenst. Indien ze hier openlijk voor uit zouden durven komen, kunnen we al een eerste belangrijkste stap naar automatisering zetten. Want dan hebben we de basis om eenzelfde structuur uit te bouwen als in de automotive. Hoe interessant zou het niet zijn als de bouwheren – samen met de architect – uit een resem aangereikte mogelijkheden hun pand zouden kunnen samenstellen? Vanuit architecturaal oogpunt, maar ook vanuit het perspectief van optimale ruimtebenutting, energieverbruik, maximale toepassing van ecologische materialen, bouwsnelheid, ... Hierbij durf ik zelfs te denken aan gebouwen die zelfs tot in de puntjes zijn ingericht.”

‘Samen’ werken aan de toekomst

Samenwerking is het cruciale wapen om de strijd met de toekomstige uitdagingen aan te gaan. “Onderaannemers en producenten moeten rond de tafel gaan zitten om samen (kosten)efficiënte oplossingen te bedenken”, legt Rudy Hageman uit. “Architecten en (onder)aannemers dienen samen concepten te ontwikkelen die gemakkelijk te kopiëren en te verpersoonlijken zijn. Machinebouwers en



▲ Lupitam, veribusam voluptatio everis evenis enisquibus essus nos maionsequi custe ent mincium nobis quam que volorit et alitatem et atur apitem ut untibusae venem nonem hario consecr uribus estiatorem non cus am, volorestis

bouwactoren moeten samen zoeken naar manieren die een maximale off-siteproductie toelaten. Bouwactoren en IT-bedrijven moeten samenwerken in de zoektocht naar optimale planning- en visualisatietools.”

De enige juiste weg

Hiermee komen we naadloos bij het belang van technologie. Rudy Hageman: “De bouwsector moet beter leren omgaan met zijn resources en de zogenaamde ‘onbeheersbare variabelen’. Ook de automotivefabrieken kunnen niet alles controleren. Toch slagen ze erin om alle orders binnen de gestelde deadline en afgesproken kostprijs te leveren. Hun geheim? De macht van de grote getallen en het constant bijsturen van planningen. Er is geen enkel excuus waarom de bouwsector hierop een uitzondering zou mogen vormen. Ook zij kunnen deze doelstelling bereiken. Naar mijn mening zullen visualisatietools een essentiële rol spelen bij het inhalen van de achterstand. Voornamelijk dan BIM dat stilaan de markt veroverd om clashes op voorhand uit te sluiten. Dit instrument zal verder evolueren en uitgroeien tot het kloppende hart van elk bouwproject. In die mate zelfs dat BIM het hele traject zal visualiseren: ontwerp,

benutting van resources, voortgang van de werken, de off-siteproductie, zelfs de na-service. In een ideale toekomst zal een gebouw pas worden verkocht indien dit traject volledig met BIM is uitgestippeld. Net zoals dat bij de aankoop van een wagen het geval is. Er vallen dus wel degelijk parallellen tussen beide sectoren te trekken. Ik geloof zelfs stellig dat automatisering de enige juiste weg is voor de bouwwereld. Mijn drie jaar als voorzitter hebben me in deze overtuiging gesterkt. Ondanks de ontelbare keren dat ik moest horen dat dat toch onmogelijk was. Het project heeft bewezen dat verandering zich opdringt. En dat de early adopters zullen worden beloond voor hun moed en doorzettingsvermogen. Met een efficiënter draaiend bedrijf, een grotere winstmarge, een solide fundament voor de toekomst én gelukkigere klanten, personeelsleden en leveranciers.”





1 Betrouwbare (off-site) processen



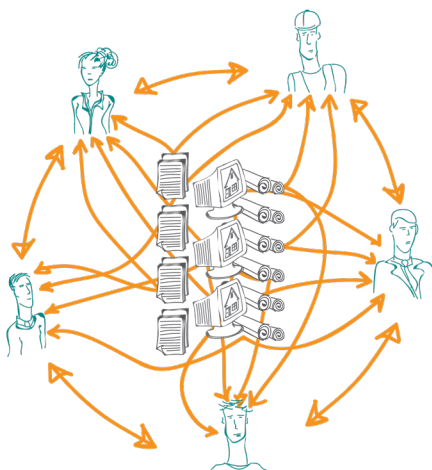
Het Internet of Things zal in toenemende mate onze maatschappij en economie bepalen. Ook de bouwsector ontspringt de dans niet. Gelukkig zijn er intussen tal van mogelijkheden om data te capteren en uit te wisselen. In deze rubriek wordt aangetoond dat nieuwe technieken, zoals 3D-scanning, drones, augmented en virtual reality bepaalde stappen in het bouwproces kunnen ondersteunen. Met BIM ontstaan dan weer efficiëntere samenwerkingsvormen en kan het 'off-site' productieproces worden geautomatiseerd. Allemaal zaken die de efficiëntie bevorderen, net zoals de toepassing van LEAN en natuurlijk ook het werken in bouwteams. Deze formule, waarbij architect, hoofdaannemer en bouwheer vanaf het prille begin samenzitten en zoeken naar de meest kostenefficiënte bouwoplossingen, bewijst keer op keer dat dit dé manier van werken is. Ook voor en misschien zelfs vooral voor openbare projecten.

BIM: fundament van bouwindustrialisatie

Wie over de bouwprocessen van morgen praat, neemt al snel de term BIM in de mond. Met recht en reden, want deze manier van werken faciliteert het uitwisselen, verrijken en beheren van data. Precies wat nodig is om 'slim en efficiënt' te bouwen. Maar ook om gebouwen 'slim' te onderhouden, op termijn 'slim' te verbouwen of op het einde van hun levensduur 'slim' te recyclen.



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



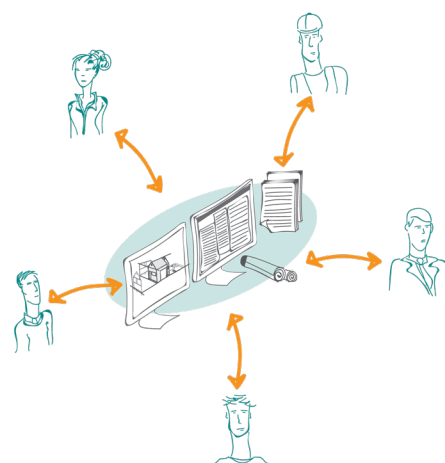
TRADITIONEEL BOUWPROCES

Dezelfde informatie wordt gemiddeld zeven keer ingevoerd.

De term BIM valt niet in een keurslijf te stoppen. Over de betekenis van de letters bestaat immers geen consensus. "Je kan de term op drie verschillende niveaus interpreteren", legt Tim Lemoine, senior hoofdadviser van het WTCB uit. "Building Information Model slaat op het digitale model van een gebouw met de daaraan gekoppelde informatie. Je kan echter ook over Building Information Modelling spreken. In dat geval zitten we een niveau hoger: het gaat immers over de creatie en het verrijken van het model. Tot slot kan je BIM evengoed als Building Information Management systeem vertalen. Dit houdt in dat het bouwinformatiemodel actief wordt gebruikt. Gegevens worden door alle betrokken partijen toegevoegd, verwerkt, uitgewisseld en beheerd. Omwille van deze verschillende mogelijke interpretaties is het beter om BIM als een tool te beschouwen. Je kan zelfs spreken van een fundament voor de bouwprocessen van de toekomst."

Ontegensprekelijke pluspunten

Werken met BIM biedt een aantal troeven die perfect in het LEAN-gedachtegoed passen. En dus op de leest van de principes van bouwindustrialisatie zijn



BIM-PROCES

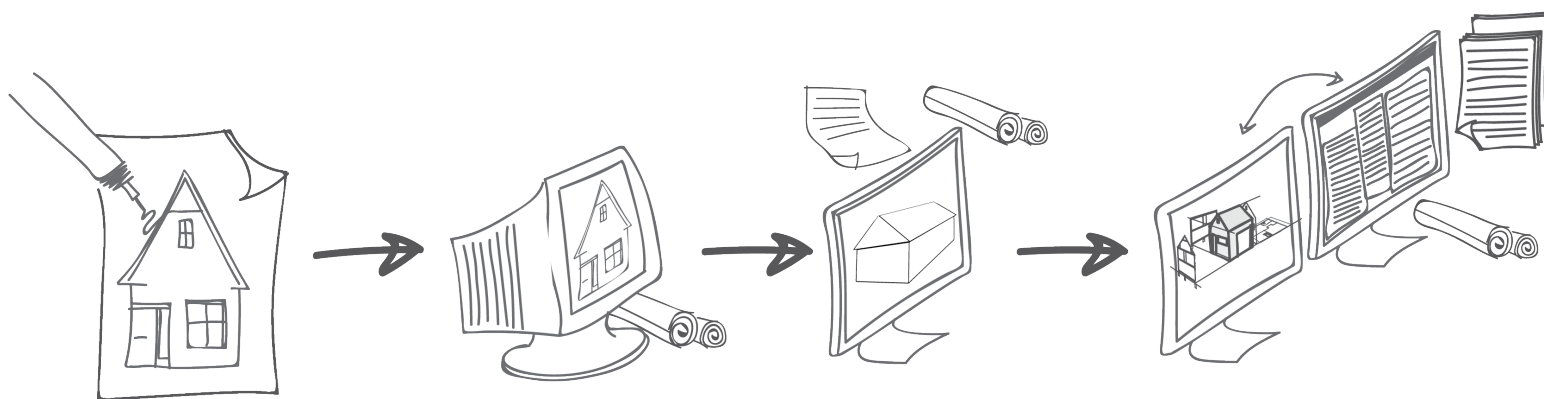
De informatie wordt slechts één keer ingevoerd en op een efficiënte manier uitgewisseld tussen de partner.

geschied. "De belangrijkste doelstelling is de bundeling van alle kennis en informatie in een digitaal model", vertelt Tim Lemoine. "In plaats van elke stakeholder zijn eigen plannen of aanzichten te laten uittekenen, werkt iedereen met dezelfde versie. Een gigantische tijdswinst is het resultaat, want het teken- en opmetingswerk wordt aanzienlijk beperkt. Bovendien kunnen veranderingen op een erg efficiënte manier worden doorgevoerd. Wanneer je bijvoorbeeld de locatie van een toilet verandert, worden de rioleringen meteen mee verplaatst. Vandaar dat BIM ongelooflijk interessant is om vroegtijdig fouten op te sporen. Een bijkomende troef is dat kan worden nagegaan of de juiste materialen, componenten of bouwmethodes zijn gebruikt. Althans als alle partijen in een vroeg stadium de handen in elkaar slaan en bereid zijn om over de beste oplossing te brainstormen. Ten slotte krijgt iedereen meteen een concreet beeld van de haalbaarheid van het project. Met het juiste pakket kan je immers vrij eenvoudig berekenen hoeveel materiaal er nodig is, hoelang elke taak zal duren, ..."

Meer dan 3D tekenen

Om de voordelen optimaal te benutten,

▼ Evolutie van het ontwerpproces naar BIM.



is het essentieel dat BIM niet met 3D tekenen wordt verward. “Toegegeven, de basis is een model dat in 3D is opgesteld”, aldus Tim Lemoine. “Dit heeft echter weinig of niks te maken met de 3D-tekeningen die vandaag als promotiemateriaal worden gebruikt. Ook het omzetten van 2D-plannen en -aanzichten door aannemers voor het berekenen van de materialen, is geen echte BIM. Het is immers niet de tekening an sich die een rol speelt, maar wel de achterliggende informatie en intelligentie. Met BIM heb je een tool waarmee je een digitaal model continu ‘verrijkt’ met informatie over bouwprocessen, materialen en hun eigenschappen, technische handleidingen, certificaten, vergunningen, ... Elke betrokken partij krijgt dus dezelfde dynamische database als werkinstrument aangereikt. Voor, tijdens én na de bouw van het gebouw.”

Flink wat potentieel

Inderdaad, de troeven van BIM blijven niet beperkt tot de effectieve bouwfase. In de toekomst zou het best kunnen dat de wetgevende instanties deze modellen zullen gebruiken om al dan niet een omgevings- of milieuvergunning toe te kennen. Voor bouwpromotoren kan BIM dan weer de basis zijn voor virtual reality toepassingen waarmee potentiële kopers de woningen virtueel kunnen bezoeken. “Met de modellen kunnen eveneens exacte berekeningen van de hoeveelheid materiaal en mankracht worden

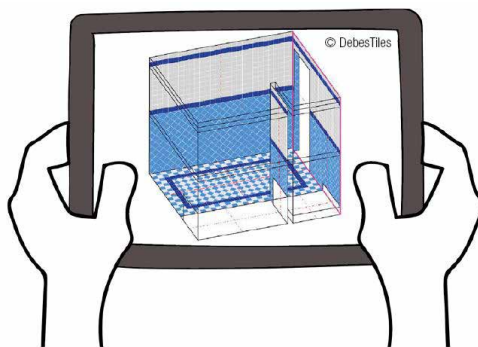
gemaakt”, vertelt Tim Lemoine. “Dus ook bij de kostprijscalculatie is er een belangrijke rol voor BIM weggelegd. Idem dito voor de planning: die kan vanuit een planningsprogramma aan de objecten worden gekoppeld. En na de oplevering bewijst BIM eveneens steeds vaker zijn nut, vooral dan als basis voor facility management. Op basis van de modellen en informatie is het perfect mogelijk om het periodieke en preventieve onderhoud te bepalen. Door het bouw-informatiemodel verder met deze informatie te voeden, weet de gebouwbeheerder perfect wanneer er vervangingen nodig zijn. De architect beschikt op zijn beurt over de perfecte basis om in

een latere fase een vernieuwing of renovatie uit te werken. Zelfs sloopfirma’s zullen in de toekomst BIM gebruiken om een maximum aan materialen te recycleren!”

Tijd voor een andere aanpak

Om alle voordelen van BIM ten volle te benutten, zullen wel bepaalde geijkte bouwprocedures moeten worden herzien. Zo is het in België nog altijd de gewoonte dat de aannemers en ingenieurs pas worden gezocht nadat het gebouw al is ontworpen. “Het is evident dat er dan eerder voor een traditionele in plaats van een BIM-aanpak

▼ Dankzij het digitale model kan bijvoorbeeld het resultaat worden gevisualiseerd van de gekozen techniek om tegels in de badkamer te plaatsen.



▼ Een andere mogelijkheid van het bouw-informatiemodel: het afleiden van de benodigde hoeveelheden.

Code	Beschrijving	Aantal	Lengte	Breedte	Oppervlakte	Hoogte	Volume
(40)	Funderingsbalk	1	7,37	0,60	4,42	0,65	2,87
(3)	Funderingsbalk	1	4,46	0,50	2,23	0,65	1,45
...	...	...	...	...	...	...	...
Totaal	Funderingsbalken	87,56			42,75		32,18

wordt gekozen”, legt Tim Lemoine uit. “Omdat BIM nog té weinig aan bod komt in de opleidingen hebben weinig architectenbureaus de kennis om in 3D te tekenen, laat staan met echte BIM-applicaties te werken. Er is helaas nog een lange weg te gaan en dat is jammer. Want ook architecten kunnen veel voordeel uit BIM halen. Zo worden wijzigingen automatisch op alle plannen en aanzichten doorgevoerd. De allergrootste winst halen ze echter uit het feit dat er in een vroegere fase met aannemers en ingenieurs wordt samengewerkt. Dit is de uitgelezen manier om het hele bouwproces te optimaliseren en problemen te voorkomen.”

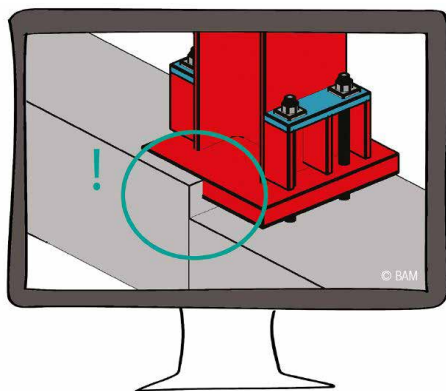
Werken in deel- of disciplinemodellen

Een ander belangrijk aandachtspunt is dat alle partijen rekening met elkaar houden. Vooral over wat ze wel en niet in het bouwinformatiemodel mogen aanpassen. Tim Lemoine: “Een loodgieter die merkt dat een leiding door een dragende balk loopt, mag die laatste natuurlijk niet zomaar verplaatsen. Het is zijn plicht om samen met de hoofdaannemer, architect en/of stabiliteitsingenieur naar de best mogelijke oplossing te zoeken. De regel is dan ook dat iedereen verantwoordelijk is voor zijn eigen discipline. Om problemen te voorkomen, is het aangeraden om aan elk element rechten tot aanpassing toe te kennen. Praktisch gezien is dit echter onbegonnen werk. Vandaar dat iedereen in een deel- of disciplinemodel werkt dat telkens weer in het basismodel wordt geïntegreerd. Op die manier wordt trouwens ook een ander probleem opgelost. Door de grote hoeveelheid aan informatie kan een bouwinformatiemodel groot en complex worden, wat de werkbaarheid ervan in het gedrang brengt. Vandaar dat het sowieso beter is om het op te splitsen in verschillende deel- of disciplinemodellen die enkel de specifieke gebruikers aanbelangen.”

Voor wie het verschil wil maken

Een belangrijke randvoorwaarde om van BIM een succesverhaal te maken, is de bereidheid van de leveranciers om mee in dit verhaal te stappen. “Hoe meer informatie we in zo’n model kunnen stoppen, hoe interessanter deze oplossing wordt”, aldus Tim Lemoine. “Eigenlijk is het opportuun dat alle toestellen en materialen als standaardobjecten in de bibliotheek kunnen worden opgenomen, inclusief alle relevante informatie. Denk aan een bepaald type airco met afmetingen,

installatie- en gebruikshandleiding, verschillende types filters, onderhoudsvoorschriften, ... Het goede nieuws is dat fabrikanten op dit vlak vrij grote inspanningen doen. Ze beseffen maar al te goed welke toegevoegde waarde ze de bouwsector hiermee bezorgen. En dus ook dat dit dé manier is om vandaag het verschil met de concurrentie te maken. Een filosofie die trouwens naar de hele sector kan worden doorgetrokken. Want met BIM kunnen alle stakeholders het verschil maken!”



▶ Een 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.



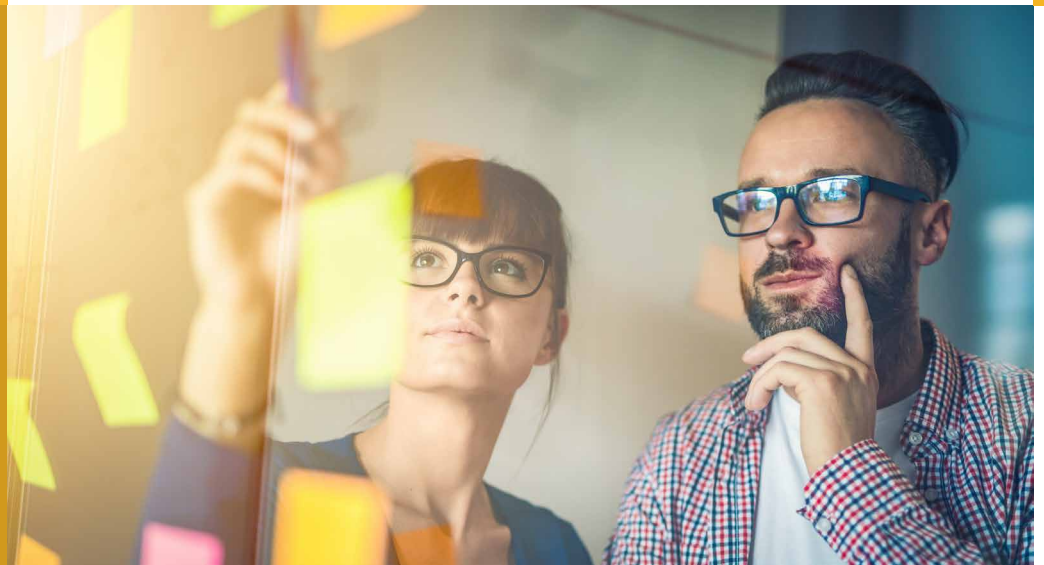
Alle informatie over BIM wordt door het WTCB gebundeld op <https://www.bimportal.be>. Het WTCB gelooft immers sterk in BIM-gericht ontwerpen en bouwen. Daarom zoeken in het Technisch Comité BIM & ICT alle stakeholders naar manieren om BIM vaste voet aan de grond te doen krijgen: van bouwheren, ontwerpers en aannemers, over onderwijsinstellingen, tot softwarehuizen. Zes werkgroepen houden zich bezig met de belangrijkste issues: classificatie, uitwisselingsprotocollen, e-catalogus (standaardisatie van 3D-objecten), juridische aspecten, opleidingen en facility management. Daarnaast is er de Cluster BIM die de Vlaamse bouwindustrie samenbrengt om na te denken over en te werken rond BIM.



<https://www.bimportal.be>

LEAN werken = winst op vele vlakken

Wie efficiënt en slimmer wil werken, doet er goed aan om de LEAN-principes toe te passen. Klantwaarde vooropstellen, elimineren van verspillingen, continu de processen verbeteren én een grote betrokkenheid van de werknemers staan in deze managementfilosofie centraal. Ook voor de bouwwereld heeft LEAN heel wat voordelen in petto!



Voor het eerst toegepast door auto-producent Toyota, zijn de LEAN-principes vandaag in veel sectoren eerder regel dan uitzondering. Ook in de bouwwereld, zelfs al moeten we toegeven dat België daar niet meteen een voortrekkersrol speelt. In onze contreien overheerst immers nog steeds de twijfel of een fabrieksmethodiek überhaupt naar de bouwsector kan worden vertaald. Niettemin schrijven de pioniers die er wel in geloven, intussen mooie succesverhalen. “Vreemd is dat niet”, vertelt Tim Vissers, senior hoofadviseur van de afdeling Beheer en Kwaliteit van het WTCB. “De bouwsector is immers de sector bij uitstek waar verspillingen kunnen worden aangepakt. Logischerwijze met een procesmatige vooruitgang van de bedrijven tot gevolg. Koppel dit aan de winst die voortvloeit uit het voortdurende streven naar verbetering, en je beseft snel dat LEAN werken

een must is om je marktpositie in de komende jaren te behouden en zelfs te versterken.”

Verskillende pijnpunten

Verspilling manifesteert zich in de bouwsector op heel wat domeinen. Zo beseffen veel actoren nog steeds niet dat grote **voorraden** handenvol geld kosten én de cashflow nadelig beïnvloeden. Tim Vissers: “Het resultaat is een verspilling van geld, ruimte en ook tijd door een teveel aan **transport-stappen**. Het is in veel gevallen wel degelijk mogelijk dat materialen just-in-time op de werf worden geleverd. Ook merken we dat er in ateliers en op bouwerven te veel **beweging** is. Werknemers leggen dagelijks gemakkelijk tot tien kilometer af en dit vaak omdat de materialen en gereedschappen zich niet op de juiste plaats bevinden. Bovendien moeten de arbeiders frequent bukken



overproductie



voorraad



wachten



defecten



extra processtappen



verplaatsing



transport



talent

of heffen, bewegingen die in veel gevallen met enkele eenvoudige ingrepen kunnen worden vermeden. **Wachten** is een vierde pijnpunt. Redenen waarom de werken niet kunnen worden verdergezet, zijn er genoeg: het weer, de achterstand van andere aannemers, de laattijdige levering van materialen of kranen, ontbrekende goedkeuringen of attesten, ..."

En er is nog meer...

Misschien associeer je **overproductie** niet meteen met de bouwsector. Toch is deze verspillingvorm er manifest aanwezig. We spreken hier over meer produceren of leveren dan de klant op dat ogenblik wenst. In het ergste geval betreft het werken die zonder goedkeuring van de bouwheer of hoofdaannemer zijn uitgevoerd. Werken die te vroeg in de planning worden gerealiseerd, horen eveneens tot deze categorie. In beide gevallen wordt de voortgang van de werken (de 'flow') belemmerd. Bovendien kunnen ze aanleiding tot re-work geven, wat vaak in een verlenging van de doorlooptijd resulteert. De verspilling waarvan alle

partijen zich wél bewust zijn, zijn **defecten en fouten**. Producten of werken die niet aan de specificaties van de klant voldoen, moeten opnieuw worden geleverd of uitgevoerd. Tim Vissers: "Het hoeft geen betoog dat dit een grote impact op de tijdsbesteding, de planning en de winstmarge van de aannemer heeft. Fouten zitten soms in een klein hoekje. Bijvoorbeeld vergeten om een belangrijk document aan een e-mail toe te voegen, behoort ook tot deze categorie van verspilling! Ten slotte zijn er nog de **extra processtappen** die vaak uit de vorige verspilling voortvloeien, maar zich eveneens op tal van andere vlakken kunnen voordoen. Denk aan offertes die vijftien pagina's tellen, onnodige vergaderingen, facturen die nog per post worden verstuurd, een teveel aan verpakkingen, controles die eigenlijk geen nut hebben, ... Het is evident dat organisaties die continu maatregelen nemen om al deze verspillingen tegen te gaan aanzienlijke winsten kunnen boeken. Op het vlak van tijd, mankracht, kwaliteit, materialen en werkinstrumenten. En natuurlijk ook op financieel vlak!"

Twee tools voor quick wins

Je wordt dus LEAN door continu naar verbetering te streven. Hiertoe heb je een waaier aan mogelijkheden, waaronder enkele geijkte tools en methodieken die intussen al in tal van sectoren hun nut hebben bewezen. "In de bouw zijn vooral LEAN-planning en 5S populair omdat ze voor duidelijk kwantificeerbare quick wins zorgen", vertelt Tim Vissers. "De eerste is een stappenplan om de planning gezamenlijk met alle betrokken partijen uit te werken. Hierbij wordt nagedacht over hoe de zaken het best worden aangepakt en gepland, dit in samenspraak met alle partijen die het werk effectief uitvoeren. In combinatie met een dagelijkse meeting van een kwartiertje – de zogenaamde 'daily stand' – om de planning op te volgen en bij te sturen, zorgt dit voor een sterke afname van de behoefte aan buffertermijnen. Resultaat is dat de doorlooptijd van een project gemakkelijk met 20 à 30% kan worden gereduceerd, wat voor elke partij positieve gevolgen heeft. De aannemer en zijn onderaannemers worden sneller betaald en kunnen hun mankracht in andere projecten inzetten, terwijl de bouwheer zijn investering sneller ziet renderen. 5S is dan weer een techniek om in vijf stappen een nette werkplaats te creëren. Het komt erop neer dat je alles weghaalt dat je niet nodig hebt. Wat overblijft, geef je een vaste plaats die gemakkelijk bereikbaar is. Verder maak je de werkplaats altijd schoon en ga je al deze handelingen standaardiseren en systematiseren. Visualisatie speelt bij 5S een belangrijke rol. Met schaduwborden zie je meteen wanneer een tool is verdwenen. En routemarkeringen tonen je bijvoorbeeld waar het afval moet liggen of welke weg je moet volgen."



Visualisatie speelt bij 5S een belangrijke rol.

Expertise medewerkers staat centraal

De toepassing van LEAN-tools en -methodieken is echter nog geen garantie op succes. "Wie zijn mensen geen mandaat en middelen ter beschikking stelt om de organisatie en processen constant te verbeteren, zal niet ver komen", legt Tim Vissers uit. "Ook bedrijven die hardnekkig aan de hiërarchie vasthouden, zullen nooit LEAN kunnen werken. Eigenlijk is de grootste verspilling in de bouwsector deze van **talent**. De creativiteit van het personeel en hun potentieel om met verbeterideeën op de proppen te komen, worden nog al te weinig benut. Vraag de mensen die op de werf staan wat er niet goed verloopt, wat beter kan, welke oplossingen zij zien, ... Op die manier wordt continu verbeteren een dagelijkse bekommernis van iedereen!

Extra barrières die LEAN in de weg staan

Het mag allemaal misschien als muziek in de oren klinken, toch is de toepassing van LEAN in de bouw geen sinecure. "Dit heeft

met enkele specifieke kenmerken van de sector te maken", aldus Tim Vissers. "Kenmerken die de verspilling ten top drijven. Laat ons starten met de enorme diversiteit aan klantvragen, met als gevolg dat elke architect zijn best doet om telkens weer een totaal ander pand te ontwerpen. Meer repetitiviteit in bepaalde gebouwen-componenten zou de verspilling tegengaan en de efficiëntie van de sector ten goede komen. Tweede probleem is het ontbreken van sector-brede standaarden om bestekken en lastenboeken te maken. Voor een en hetzelfde item bestaan vandaag immers verschillende codes, naargelang het gehanteerde classificatiesysteem. Ten slotte worden bouwteams nog al te vaak ad hoc samengesteld. Het zou al een flinke stap in de richting van LEAN zijn indien hoofdaannemers een vast team met dezelfde onderaannemers zouden vormen. Multi-inzetbaarheid van personeel is trouwens eveneens LEAN. De sleutel tot succes is dat elke medewerker verschillende taken moet kunnen uitvoeren en dat elke taak door verschillende personeelsleden moet kunnen worden

uitgevoerd. Last but not least: overbelast het personeel niet. Plan maar 80% van je capaciteit in, zelfs al bestaat de kans dat je die 20% buffer niet zal benutten. Het staat misschien haaks op het voorkomen van verspilling, maar het is de enige manier om efficiënt te reageren op onvoorziene problemen en te vermijden dat de planning in het gedrang komt. Onderzoeken tonen aan dat de doorlooptijd daar gigantisch sterk door wordt beïnvloed, zelfs al betreft het maar kleine verstoringen. Als die zich bij een hoge belastinggraad voordoen, is immers het hek van de dam. Helaas kan je dit soort verrassingen nooit helemaal van een bouw-werf bannen, dus is het beter om voorbereid te zijn."

▼ Met schaduwborden zie je meteen wanneer een tool is verdwenen.



De vijf stappen van 5S



Een voorbeeld van LEAN

Een mooie LEAN-methodiek voor de bouwwereld is de toepassing van de 'one piece flow'. Dit betekent dat je op zoek gaat naar het kleinste opleverbare onderdeel ('one piece') van het totale bouwwerk, zoals één appartement of één verdieping binnen een complex. Vervolgens laat je de opeenvolgende activiteiten ononderbroken stromen ('flow') tot dit onderdeel is afgewerkt. Tim Vissers: "Op deze manier minimaliseer je de complexiteit en neemt het lerend vermogen toe. Eenmaal het eerste appartement of ander gekozen onderdeel is afgewerkt, weet je immers waar de pijnpunten zitten. Als je die in appartement twee efficiënt aanpakt, kan je de rest bij wijze van spreken routineus kopiëren zonder nog enig probleem tegen te komen. Deze manier van werken helpt trouwens ook om verspilling te voorkomen. Enerzijds kan je de stock en het transport optimaliseren.

Anderzijds kan je de bewegingen en wachttijden van de bouwpartners, alsook het risico op defecten, overproductie en re-work, tot een minimum beperken. Natuurlijk zal deze manier van werken niet altijd op evenveel enthousiasme van de onderaannemers kunnen rekenen. Soms staat ze zelfs haaks op de principes van LEAN. Het lijkt immers niet zo LEAN om bijvoorbeeld een vrachtwagen naar een werf te laten rijden om de chape van één appartement te gieten. Het komt erop aan samen rond de tafel te zitten en het 'ritme' af te spreken waarmee elke partij voortgang boekt: bijvoorbeeld de chape in een hele verdieping gieten, terwijl de elektriciteit per appartement wordt afgewerkt. Telkens weer met hetzelfde doel voor ogen: efficiënter werken, kortere doorlooptijden, een grotere opbrengst en een meer tevreden klant."



Door het volgen van pilootbedrijven (pioniers), studiewerk, de participatie aan opleidingen en het beschrijven van projecten, bouwde het WTCB onder-tussen heel wat expertise op over LEAN. Bouwbedrijven kunnen met hun vragen over dit onderwerp terecht bij de afdeling Beheer en Kwaliteit van het WTCB. Infosessies en trainingen over de LEAN-methodiek en een aantal LEAN-technieken behoren eveneens tot de mogelijkheden.



Ondanks de grootte en complexiteit was Residentie Mercator in amper twintig maanden klaar.

Bouwteam en BIM: een winnende combinatie!

Een project dat voor de start van de werken van eigenaar wisselt, is meestal geen cadeau voor de aannemer. Toch zijn er uitzonderingen op deze regel, zoals Residentie Mercator in Oostende. Hoewel Orpea heel wat aanpassingen aan het originele ontwerp wenste, slaagde Ibens erin om de imposante nieuwbouw op amper twintig maanden én binnen het oorspronkelijke budget te realiseren. De geheime wapens? Een aanpak in bouwteam, een ver doorgedreven BIM én maximaal inzetten op ketengeïntegreerd werken en prefabricatie.

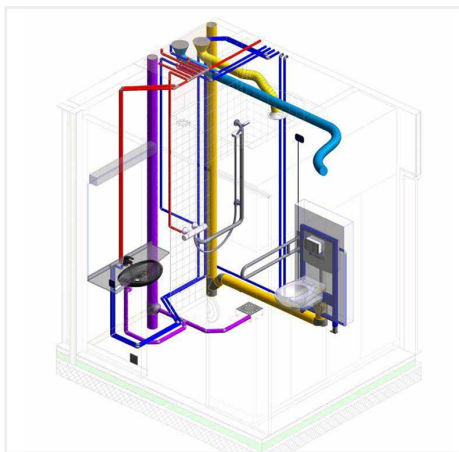


Met 84 kamers en 43 assistentiewoningen is Residentie Mercator in Oostende een van de grotere woon- en zorgcentra van de regio. Vier volumes staan dwars met elkaar in verbinding via transparante gemeenschappelijke ruimtes. De dynamische architectuur met drie bouwlagen, een spel van in- en uitpandige terrassen en glasgevels in combinatie met rode baksteen resulteert in een woon- en zorgcentrum waar het zowel voor de bewoners als de bezoekers aangenaam vertoeven is. “De initiatiefnemer is een investeringsmaatschappij die het hele project aan Orpea verkocht na het bekomen van de bouwvergunning”, aldus architect Serge Lefevre, CEO van Detoo Architects. “Nieuwe bazen betekent

nieuwe wetten, ook voor ons als architectenbureau. Bij Orpea staan comfort, waardigheid, persoonlijkheid en behoud van autonomie centraal. En dit weerspiegelt zich in de architectuur en inrichting van de woonzorgcentra. Zo is het bij deze zorgspecialist de gewoonte dat alle bewoners samen in het restaurant eten. De inkom is ingericht als een hotellobby en de cafetaria is een open en gezellige plaats waar iedereen zich welkom voelt.”

Veranderingen vormen geen last

Het concept van Orpea wijkt dus enigszins af van wat we bij de klassieke woon- en zorgcentra gewoon zijn. Dat had als gevolg dat er heel wat aanpassingen aan het originele ontwerp moesten gebeuren. Architect Serge Lefevre: “Toch hebben we dat niet als een extra last ervaren omdat Orpea resoluut kiest om te werken met een bouwteam in combinatie met BIM. Hierdoor kunnen er snel en efficiënt doordachte beslissingen worden genomen, nog voor de effectieve bouw van start gaat. De tijd die we met het bouwteam spenderen aan het bespreken, uitwerken en aanpassen van het ontwerp, wordt tijdens de realisatie dubbel en dik terugverdiend. Gewoonweg omdat er op de werf niet meer moet worden geïmproviseerd.”



Het as-build model behoudt na de oplevering zijn waarde: het is immers een handige tool voor de facility managers.

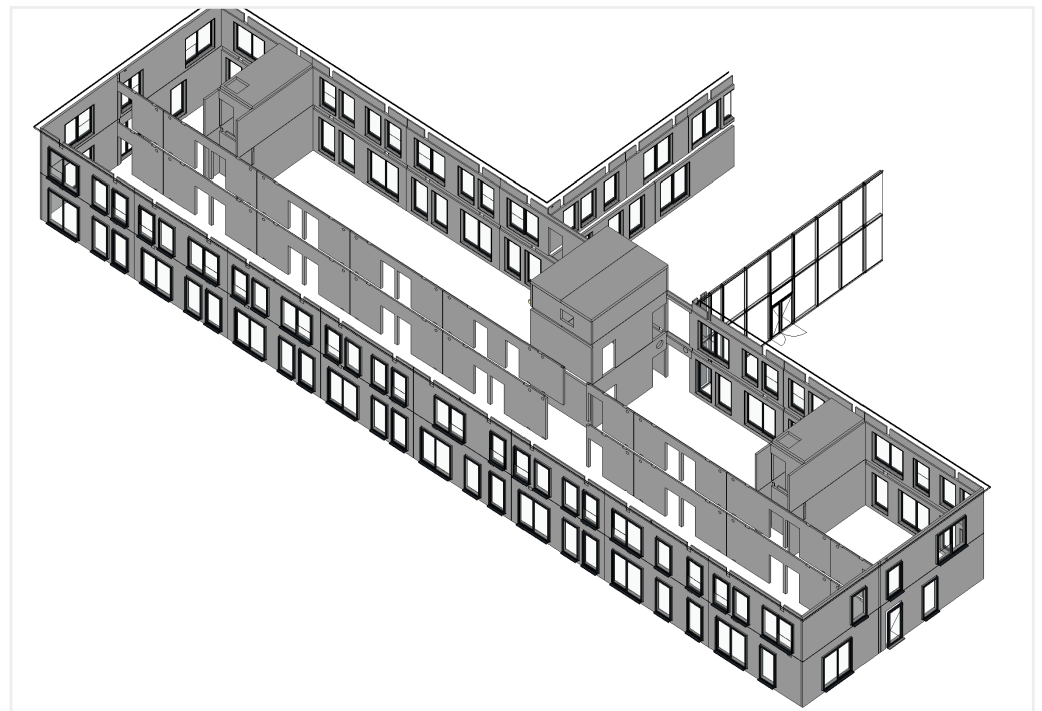
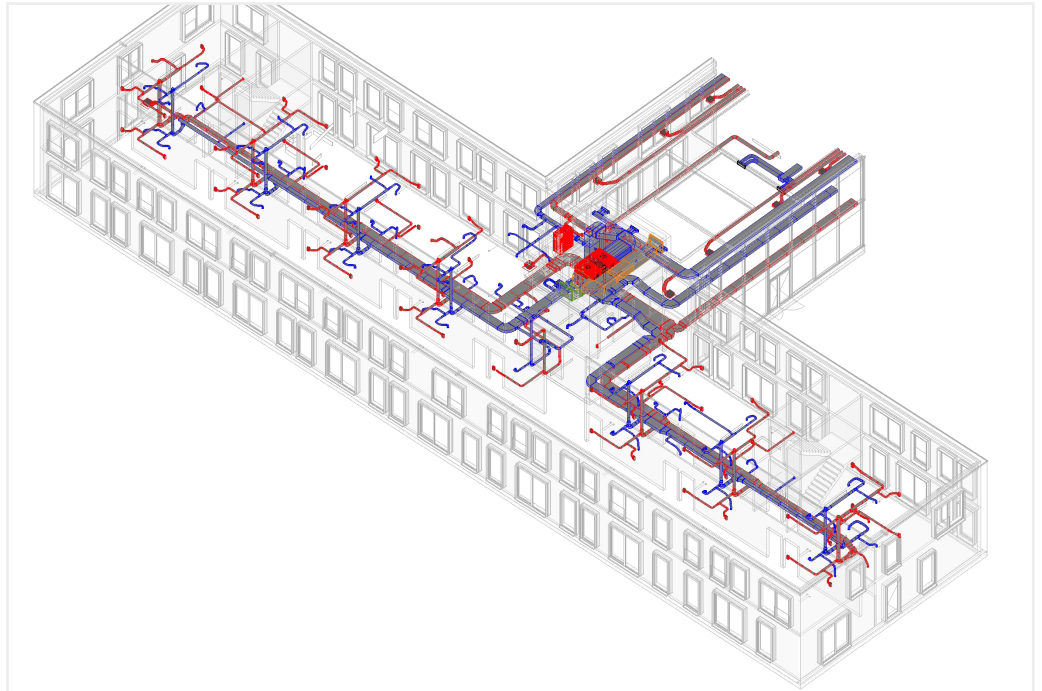
▼ Wanneer iets in het 3D-model wordt aangepast, wordt ook de kostprijs automatisch bijgesteld.

Altijd juiste kostprijs

Een bijkomende troef van Residentie Mercator was dat de hoofdaannemer met bouwteams en BIM vertrouwd is. "We bewandelen dit pad al sinds 2005", aldus Herman Bernaerts, gedelegeerd bestuurder van Ibens. "Zelf noemen we het Design & Build of Engineering & Build: een geïntegreerd contract met resultaatsverbintenis, waarbij de bouwheer wordt gevrijwaard van discussies tussen de participerende partijen. Het is een samenwerking in vertrouwen dat BIM (Bouw Informatie Model) als fundering heeft." Architect Lefevere vervolgt: "Het project wordt geïnitieerd met een 3D-ontwerp waaruit rechtstreeks, één op één, de hoeveelheden worden gegenereerd, de meetstaat dus. Dit laat in een eerste fase toe om gedetailleerd te visualiseren hoe het gebouw eruit zal zien en welke impact aanpassingen hebben. Het is echter eveneens een erg interessante tool om automatisch de juiste kostprijs te berekenen. Alles wat in de 3D-tekening is opgenomen, wordt in de calculatie opgenomen. Trouwens, ook hier speelt de kracht van het bouwteam. Er zal altijd wel iemand zijn die bemerkt dat bijvoorbeeld ergens een deur ontbreekt. Wanneer dit in het 3D-model wordt aangepast, wordt ook de kostprijs automatisch bijgesteld. Fouten zijn op deze manier uitgesloten, waardoor alle partijen weten waar ze financieel voor staan. En als architect winnen we een pak tijd omdat we geen ramingen meer moeten doen."

Onontbeerlijk in combinatie met prefab

Een van de redenen waarom Ibens bij Design & Build in combinatie met BIM zweert, is de bewuste keuze om in de ruwbouw maximaal prefab betonelementen aan te wenden. "Het is een vorm van bouwindustrialisering die toelaat om sneller en kwalitatiever te werken", legt Herman Bernaerts uit. "Omdat alles vooraf wordt gefabriceerd, is het absoluut



▲ Design & Build of Engineering & Build is een samenwerking in vertrouwen dat BIM als fundering heeft.

noodzakelijk om over de juiste maatvoeringen te beschikken. Vandaar dat we het BIM uitwerken tot een uitvoeringsmodel dat eigenlijk een exacte digitale kopie is van wat we fysisch willen bouwen. Met andere woorden: het is een 'as built'-model dat ook ramen en deuren, wanden, technieken, afwerkingsmaterialen, ... omvat. Het mooie is dat dit model na oplevering zijn waarde behoudt. De facility managers kunnen het immers verder aanvullen met informatie over de installaties en materialen, handleidingen, planningen voor preventief onderhoud, ... Zeker in het geval van Orpea, dat alleen al in België tientallen woon- en zorgcentra telt, is dat een enorm interessant gegeven. Helaas staat een dergelijke integrale ketenaanpak met BIM nog in zijn kinderschoenen. Maar wat niet is, kan nog komen. Volgens mij zal deze manier van werken binnen vijf jaar eerder regel dan uitzondering zijn."

5% goedkoper bouwen!

Last but not least zorgt BIM ervoor dat Ibens LEAN kan werken. "Het belangrijkste voordeel is dat de bouwfasen elkaar niet meer hoeven op te volgen", verduidelijkt Herman Bernaerts. "Eigenlijk komt het erop neer dat er verticaal in plaats van horizontaal wordt gewerkt: we knippen het gebouw in stukken en werken deze volumes in de hoogte af. Terwijl het schrijnwerk en de technieken in de ene vleugel worden geïnstalleerd, werken we bijvoorbeeld de ruwbouw af in vleugel twee en gieten we de fundering van vleugel drie. Het in 'stukjes knippen' van de werkzaamheden is mogelijk dankzij het BIM-model: alle afmetingen zijn op voorhand gekend, waardoor bijvoorbeeld het schrijnwerk al tijdens de bouw kan worden geproduceerd. Maar ook omdat BIM betere afspraken en planningen toelaat. Het resultaat is dat we 20 à 30% op de bouwtijd winnen, ook al omdat de faalkosten met ongeveer 65% dalen. Zelfs wanneer we rekening houden met een meerkost van 3 à 5% voor een gedetailleerde BIM, dan nog is het totale prijskaartje gemiddeld 5% lager.

En in theorie kunnen we nog veel betere scores behalen. Tenminste als de bouwsector dezelfde weg inslaat als de maakindustrie dat met CAD/CAM heeft gedaan. Wanneer de gegevens van BIM de productie gaan voeden, bijvoorbeeld als input voor de machines die prefab elementen maken of 3D-printers, kunnen we een echte bouwindustrialisatie doorvoeren. Dat levert een aanzienlijke winst op voor alle partijen: van bouwheer, over aannemers, tot facility managers."

▼ Ibens kiest voor een maximaal gebruik van prefab elementen.



Plaats:	<i>Oostende</i>
Bouwheer:	<i>Orpea</i>
Architect:	<i>Detoo Architects</i>
Hoofdaannemer:	<i>Ibens</i>

ibens
bouw en ontwikkeling



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



BOUW
INDUSTRIALISATIE

Samen voor sterk innoveren



Vlotter werfverloop dankzij BIM

Architecten staan doorgaans niet te popelen om BIM in de armen te sluiten. Q-BUS Architectenbureau uit Lummen vormt daarop een grote uitzondering. Sinds 2017 werkt het bureau uitsluitend op deze manier, zelfs als de bouwheer en/of hoofdaannemer geen vragende partij zijn. Dat was onder meer het geval bij een project voor Chevron Phillips Chemicals in Tessenderlo. Niettemin bewees Q-BUS ook daar dat BIM voordelen voor alle betrokkenen oplevert.



Q-BUS is op veel vlakken een atypisch architectenbureau. De functie 'tekenaar' bestaat er niet: de BIM-modellen worden door de architect-project-verantwoordelijken zelf opgebouwd. Diezelfde teamleden volgen ook de werf op. Leergierigheid wordt er aangemoedigd en nieuwe technologieën worden enthousiast verwelkomd. "Toen we enkele jaren geleden over BIM hoorden, waren we meteen getriggerd om dit concept onder de loep te nemen", vertelt architect Dirk Driesmans. "Niet alleen mijn medevennoot Luc Nizet en ikzelf, maar ook verschillende van onze mensen. Een jaar lang kregen zij alle mogelijkheden om BIM uit te testen, de tools te optimaliseren en onze manier van tekenen aan te passen. Begin 2017 waren we klaar om volledig over te schakelen, een proces dat vrij vlot verliep omdat we sowieso al in 3D werkten. Na anderhalf jaar kunnen we nog niet over een directe financiële winst spreken, want we steken nog evenveel uren in een project. Het accent ligt nu echter meer op de voorbereiding dan op de realisatie. In combinatie met de automatisering van berekeningen en een substantiële reductie van ad-hocbeslissingen en onvoorziene problemen op de werf, is er een grote rust ontstaan. Creativiteit en efficiëntie staan

nu centraal, wat de investering in BIM echt interessant maakt."

Ook wanneer bouwheer geen BIM vraagt

Hoewel Q-BUS het pad voor BIM effent, blijkt nog niet iedereen klaar om in dit verhaal mee te gaan. Zo vroeg Chevron Phillips Chemicals bijvoorbeeld om het as-built dossier gewoon in 2D AutoCAD af te leveren. "Dat weerhoudt ons niet om onze manier van werken door te drukken", aldus architect Dirk Driesmans. "Uiteindelijk zal de klant de positieve aspecten ontdekken: een vlotter werfverloop met een minimum aan ad-hocbeslissingen, een nog betere budgetbeheersing én een oplevering binnen de voorziene termijn. En er zijn nog andere mogelijkheden. Zo hebben we in deze case de kantoorinrichting en de uitrusting van de werkplaatsen in virtual reality aan de afdelingsverantwoordelijken voorgesteld, wat toeliet om in een vroeger stadium definitief af te kloppen. Toegegeven, we vinden het jammer als een bouwheer de kans niet grijpt om een BIM-model als basis van het facility management te gebruiken. Maar wellicht komt daar op termijn verandering in als de voordelen duidelijker worden. BIM is op dat vlak echt wel de toekomst."

BIM stimuleren op indirecte wijze

Ook aannemers die nog op de traditionele manier werken, laat Q-BUS Architectenbureau niet per se links liggen. Maar het architectenbureau probeert ze wel te stimuleren om deze stap te zetten, zelfs op indirecte wijze. Architect Dirk Driesmans: "We delen onze kennis met plezier en stellen onze BIM-modellen bij aanbesteding en uitvoering zonder enige voorwaarde ter beschikking. Daarnaast geven we de bouwheer een korting op ons ereloon als hij voor een BIM-compatibele hoofdaannemer kiest. In de case van Chevron Phillips Chemicals koos Groep Van Roey trouwens zelf om in het BIM-verhaal mee te gaan. Niet verwonderlijk, want een vlotte uitvoering is ook voor de hoofdaannemer erg interessant. Bovendien openen er zich perspectieven voor een verregaande prefab, waarmee in dit geval op de erg strikte veiligheidsrichtlijnen kon worden ingespeeld en minder arbeiders op de werf nodig waren. Tevens laat BIM toe om beter met tijdsdruk om te gaan. Zo was de ruwbouw van het kantoor en de werkplaatsen van Chevron Phillips Chemicals in Tessenderlo in drie maanden klaar! En ook de verdere afwerking verliep vlot, onder meer omdat heel wat doorvoeren al in het BIM-model waren geïntegreerd en op clashes gecontroleerd, wat toeliet om ze bijna allemaal in de prefab elementen te voorzien: zaken die een positief effect hadden op een ordelijke en vlotte werf."

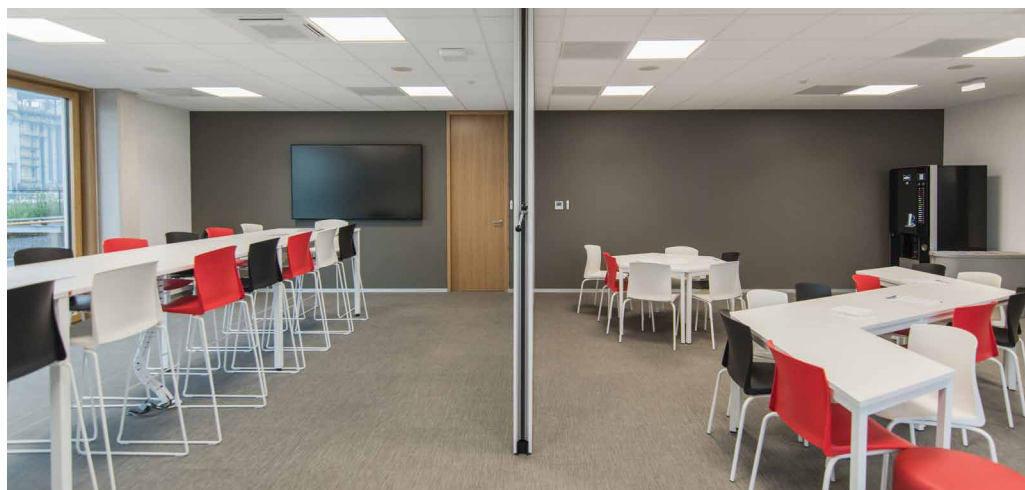
Toch enkele valkuilen

Niettemin verliep een groot deel van het proces nog relatief traditioneel. Q-BUS Architectenbureau maakte een ontwerp dat aan de bouwheer werd voorgelegd. Eenmaal dit was goedgekeurd, schreef Chevron Phillips Chemicals een aanbestedingsopdracht uit en Groep Van Roey haalde de opdracht binnen. "Een moeilijkheid was dat enkele onderaannemers het BIM-model terug in

▼ BIM geeft reeds in de ontwerpfase een erg realistische weergave van het toekomstig gebouw.



▼ Bij Chevron Phillips Chemicals werd BIM ook gebruikt om de kantoorinrichting en de uitrusting van de werkplaatsen in virtual reality aan de afdelingsverantwoordelijken voor te stellen.



2D-tekeningen hebben omgezet om hun eigen productie aan te sturen. Hierdoor slinkt de efficiëntie en wordt de kans op fouten groter", aldus architect Dirk Driesmans. "Ook moet je als architect open staan voor de bezorgdheden van aannemers als je met prefab systemen werkt. Zo zijn er limieten voor het gewicht en de afmetingen van de elementen omwille van transport en manipulatie op de werf. Je neemt zo'n dingen best mee in het ontwerp. Ten slotte moet je alle partijen motiveren om beslissingen meer op voorhand te nemen. Dat is niet altijd even gemakkelijk. Het is een totaal andere aanpak en daar moet je aan wennen. Maar ik ben er zeker van dat iedereen zich binnenkort zal afvragen hoe ze het ooit zonder BIM hebben gedaan."

Locatie: Tessenderlo
Bouwheer: Chevron Phillips Chemicals
Clusterlid: Q-BUS Architectenbureau





Dankzij een doorgedreven voorbereiding in BIM en een zeer strakke LEAN-planning was de nieuwbouw in een recordtijd van acht maanden klaar voor gebruik.

BIM en LEAN: tandem voor een supersnelle uitvoering

Zelf het goede voorbeeld geven, is als aannemer de beste manier om te tonen dat nieuwe technologieën wel degelijk nut hebben. Dat is precies wat Willemen Groep deed bij de bouw van zijn nieuwe kantoor in Hasselt. Dankzij een doorgedreven voorbereiding in BIM en een zeer strakke LEAN-planning was de nieuwbouw in een recordtijd van acht maanden klaar voor gebruik.



Voor Willemen Groep is BIM geen onbekend gegeven. Al in 2014 startte de bouwafdeling van Kumpen (nu Willemen Construct) met een eerste pilootproject. Dieter Froyen, hoofd werkvoorbereiding: "Onze directie geloofde toen al sterk in de meerwaarde van BIM. Het is dan ook een interessante tool om inzicht in een project te krijgen vooraleer de bouw van start gaat. Vooral op de werf laten de effecten zich voelen: de uitvoeringstermijn wordt drastisch gereduceerd omdat alles op voorhand in detail is uitgetekend en beslist. Een maximale toepassing van prefab wordt mogelijk. Deuren, ramen, afwerkingsmaterialen en meubels kunnen al worden besteld nog voor de eerste graafmachine op de werf verschijnt. Iedereen kan stressvrij werken en het eindresultaat is beter omdat improviseren en ad-hoc beslissingen nog zelden nodig zijn. Last but not least: het is een uitstekende tool om de kosten binnen de perken te houden. Ik zou zelfs durven stellen dat we dankzij BIM kunnen garanderen dat het afgesproken budget niet meer wordt overschreden. Omdat we eventuele extra kosten al in de ontwerpfase detecteren, kunnen we meteen met alle partijen nagaan hoe we deze kunnen compenseren. Bovendien worden de meetstaten rechtstreeks uit het

model getrokken, waardoor de hoeveelheden en leveringen correct kunnen worden gepland."

Iedereen BIM

Het zijn woorden die op praktijkervaring zijn gebaseerd, want intussen heeft Willemen Groep al op een dertigtal projecten met BIM gewerkt, waaronder dus ook de eigen nieuwe uitvalsbasis die onderdak geeft aan de Hasseltse vestiging van Willemen Construct, Willemen Infra en Kumpen Renovatietechnieken. Projectdirecteur Wim Briels: "Omdat ons bedrijf en personeelsbestand de laatste jaren enorm zijn gegroeid, besloot de directie in een nieuwbouw te investeren. Voor ons BIM-team – dat intussen zes personen telt – was dit plan natuurlijk de uitgelezen kans om te bewijzen dat onze aanpak werkt." Dieter Froyen vervolgt: "Omdat wij bij 'integrated BIM' zweren, kozen we een architect, studiebureau en onderaannemers die met het concept vertrouwd waren of ermee wilden starten. Dat was zeker geen onoverkomelijk probleem, want vooral het laatste jaar zijn veel spelers – zelfs kleine kmo's – op de BIM-trein gesprongen. In dit project waren we zelfs aangenaam verrast te ontdekken dat bepaalde onderaannemers deze weg al waren ingeslagen, soms zelfs zonder het

echt te beseffen. Zo werd voor de grondwerken een digitaal model voor de machinesturing gebruikt dat we mee in het BIM-traject konden betrekken. En de firma die de kelder bouwde, tekende zijn werk ook al in 3D uit.”

BIM in stroomversnelling bij architect

Om het beste ontwerp te vinden, schreef Willemen Groep een wedstrijd uit. De ideeën van architectenbureau Stramien konden op de meeste bijval rekenen. “Voor ons was dit een uitzonderlijk project”, vertelt architect Jan Kalhöfer. “Het kantoor van een belangrijke aannemer ontwerpen, is al spannend omdat je weet dat de lat erg hoog zal liggen. Daarbovenop kwam dat werken in bouwteam en BIM absolute vereisten waren. Met het eerste heeft Stramien veel ervaring, maar met het uitwerken van projecten in BIM waren we nog maar net gestart. Dankzij dit project geraakte deze aanpak natuurlijk wel in een stroomversnelling.”

Van traditionele opstart ...

De start van het project verliep redelijk traditioneel. Architect Jan Kalhöfer zat samen

met de bouwheer om het ontwerp en het budget te bespreken. Stramien werkte het geheel verder uit tot Willemen Groep zich volledig in het voorgestelde architecturale plaatje kon vinden. “Pas bij de effectieve voorbereiding werden de BIM-registers opengetrokken”, vertelt hij. “Wij hebben het model volledig in BIM uitgewerkt, waarna Willemen het overnam om de uitvoering verder voor te bereiden. Parallel hebben we het project in 2D uitgetekend, want net op dat moment werden we geconfronteerd met de overschakeling naar het digitaal indienen van de bouwaanvraag.”

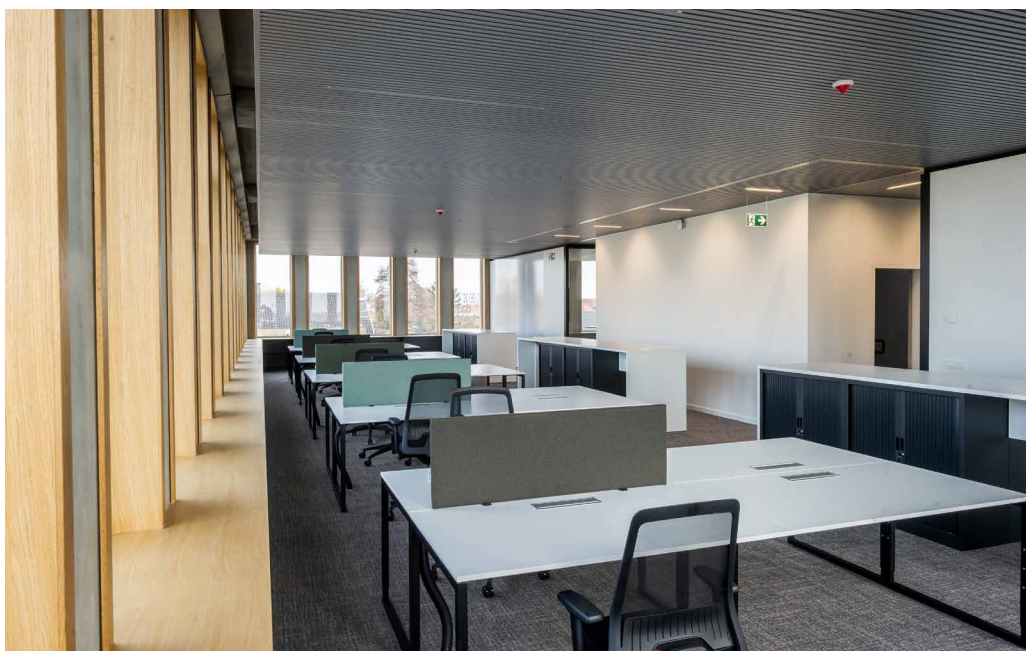
... naar intensief BIM-traject

Tijdens de werkvoorbereiding toonde het team van Willemen hoe je de troeven van BIM uitspeelt. Op geregelde tijdstippen kwamen alle partijen bijeen om aan het project te werken. Senior werkvoorbereider Tom Cartuyvels: “Soms waren er wel twintig mensen aanwezig! In groepjes sleutelde iedereen aan zijn specifieke deel. Telefoontjes of opzoekingswerk werden meteen gedaan. Werden clashes gedetecteerd, dan zochten de betrokkenen samen naar een oplossing.” Senior werkvoorbereider Marc De Rijck:

“Vooral op het vlak van technieken werd op deze manier snel vooruitgang geboekt en problemen op de werf vermeden.” Architect Jan Kalhöfer: “De vele details die ik vooraf met de hand had getekend, werden geleidelijk aan in het BIM-model geïntegreerd. Hierbij werden telkens de implicaties voor de technieken of bouwtechnische werken in kaart gebracht.” Wim Briels: “Het was werkelijk samen naar één groot doel werken, waarbij elke partij wist waarmee de andere bezig was. Op die manier slaagden we er zelfs in om alle details van de prefab elementen op voorhand tot op de millimeter juist te bepalen.”

Deadlines zijn noodzakelijk

De grote valkuil van op zo’n manier met BIM te werken, is dat het team aanpassingen blijft doorvoeren om voor de start van de bouwwerken al de perfectie te bereiken. Wim Briels: “Op een gegeven moment moet je in de voorbereiding en ontwerpfase knopen doorhakken, anders blijf je bezig. Het is belangrijk om de ultieme doelstelling niet uit het oog te verliezen: een snellere en meer kwalitatieve oplevering dan wanneer de standaardprocedures worden toegepast. Vandaar dat we een voorbereidingstermijn van meerdere maanden hebben vooropgesteld. Dat is een serieuze aanloopperiode, maar daar tegenover staat dat we de effectieve realisatie van vijftien naar acht maanden hebben teruggebracht.” Marc De Rijck: “Dat er zo snel kon worden opgeleverd, heeft alles te maken met de weinige conflicten die tijdens de werken zijn opgetreden. Op het vlak van technieken was er één enkele buis die niet volledig juist was gelokaliseerd, terwijl dat in andere projecten dagelijkse kost is. Het is één van de vele bewijzen dat een voortraject met BIM wel degelijk nut heeft.”



▶ Dankzij BIM kunnen deuren, ramen, afwerkingsmaterialen en meubels al worden besteld voor de eerste graafmachine op de werf verschijnt.

Combinatie met LEAN

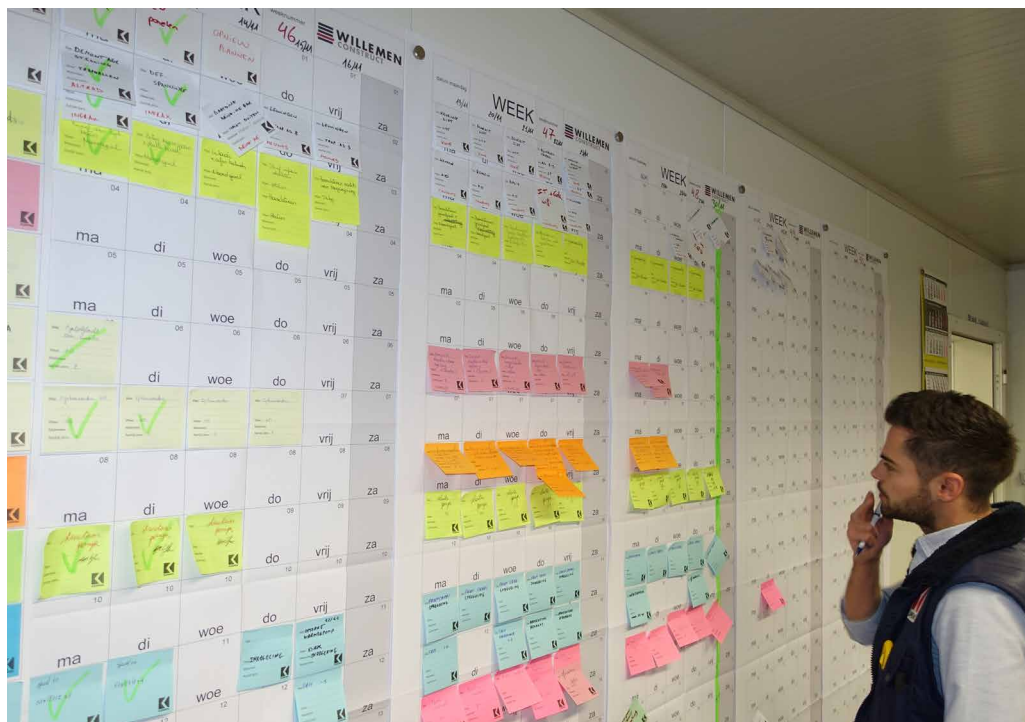
De toepassing van de LEAN-principes in zowel de voorbereiding als de effectieve uitvoering had eveneens een positieve impact. Senior werkvoorbereider Birger Hampton: "Concreet legden we alleen de milestones vast en lieten we alle bouwpartners samen de detailplanning opstellen", vertelt Birger Hampton. "Tijdens de bouw was er een dagelijkse 'daily stand': de ploegbazen van de onderaannemers en onze werfleider kwamen op een vast tijdstip samen om gedurende een kwartiertje eventuele conflicten te bespreken, de planning bij te sturen en de targets voor de volgende dag vast te leggen. Om de drie weken was er een werfvergadering om de planning voor de volgende zes weken te bepalen. Hierbij voorzagen we telkens een overlap van drie weken, wat toeliet om bij te sturen indien dat nodig was." Architect Jan Kalhöfer: "Wat me verbaasde, was dat deze aanpak tot een veel grotere teamspirit leidde. Het voelde zelfs een beetje als een contradictio in terminis aan. Digitaal werken wordt algemeen als onpersoonlijker beschouwd, terwijl dit project van Willemen Groep bewijst dat net het tegenovergestelde waar is. Iedereen ging in dialoog met elkaar, van ontwerper tot de houtbewerker die de laatste schroef in de kast draaide. Omdat iedereen elkaar al kent van bij de voorbereiding, werd samen naar het einddoel gewerkt. Dat alleen al heeft me ervan overtuigd dat BIM en LEAN de toekomst zijn. Als je daar ook nog het prachtige resultaat en de ultrakorte realisatietijd bij telt, dan is het pleit zeker beslecht in het voordeel van deze vormen van bouwindustrialisatie."



De aanpak met BIM en LEAN leidde tot een veel grotere teamspirit: iedereen ging in dialoog met elkaar.



Om de drie weken was er een werfvergadering om de planning voor de volgende zes weken te bepalen.



Plaats: Hasselt
Bouwheer: Willemen Groep
Architect: Stramien
Clusterlid: Willemen Groep





Openbare aanbestedingen en bouwteams: geen contradictie

Werken in bouwteam lijkt op het eerste zicht onverenigbaar met openbare aanbestedingen. Aannemer en architect zoeken in dit geval immers binnen een vastgelegd budget en uitvoeringstermijn naar de best mogelijke oplossingen. Tijdens de gunningsfase is er dus nog geen sprake van een gedetailleerd bestek. Toch zijn er manieren om deze interessante vorm van bouwindustrialisering ook in de openbare sector te omarmen. Zo hanteert OPZ Geel al meerdere jaren een eigen formule van 'Design & Build'. En dat blijkt vruchten af te werpen...



De praktijk heeft al meermaals uitgewezen dat het klassieke model van aanbesteding heel wat problemen met zich meebrengt. "Het wordt vaak als een 'conflictmodel' beschouwd, met ontwerpteam en bouwheer versus een groep van uitvoerders", vertelt Niki Cauberg van het WTCB. "Daar komen nogal wat discussies uit voort, bijvoorbeeld over meerprijzen, de interpretatie van bestekken, ... Logischerwijs is dit niet bevorderlijk voor het wederzijdse vertrouwen en de voortgang van de werken. 'Design & Build', of werken in bouwteam, laat toe om dergelijke pijnpunten weg te werken. Samen zoeken de ontwerpers en uitvoerders binnen het eisenpakket van de bouwheer naar de meest efficiënte oplossingen. Ze kunnen nieuwe, innovatieve technieken of materialen inzetten die in een klassiek ontwerp misschien over het hoofd zouden worden gezien. Bovendien gaan beide partijen uit van een vooraf vastgelegd budget, waardoor de bouwheer exact weet waar hij aan toe is. Naast het bewaken van de kostprijs ligt de focus op kwaliteit, doorlooptijd en duurzaamheid in plaats van op het sluitend maken van bestekken en lastenboeken. Met andere woorden: alle partijen winnen bij deze aanpak, inclusief de bouwheer."

Wettelijk kader voor 'Design & Build'

Logischerwijs verliest de klassieke aanbestedingsformule zijn rol in deze aanpak. Gedetailleerde, voorgekauwde bestekteksten en materialisatie beperken immers sterk de voordelen van 'Design & Build'. "Uitvoerders moeten nu vaak hun meest efficiënte oplossingen in de kast laten liggen en strikt antwoorden op bestekken, met de inherente fouten en tegenstrijdigheden", legt Niki Cauberg uit. "Dit levert de gekende discussies en meerprijzen op, waardoor de schijnbaar laagste beginkost vaak veel hoger uitvalt. Veel beter is dat de bouwheer, ontwerper en aannemer onderhandelen om de uitdagingen op een economisch verantwoorde manier aan te pakken en de risico's eerlijk te verdelen. Gelukkig ziet de wetgever in dat werken in bouwteam de toekomst is. 'Design & Build' is perfect mogelijk dankzij de onderhandelingsprocedure met voorafgaande bekendmaking, waarbij het om werken, leveringen of diensten gaat waarvan de aard of de onzekere omstandigheden verhinderen op voorhand een globale prijs te bepalen. In het kader van de nieuwe wet op de overheidsopdrachten werden de bedragen voor deze procedure trouwens opgetrokken."

Verborgen hogere prijzen vermijden

Veel bouwheren zullen zich wellicht afvragen of ze wel de beste prijs bekomen indien ze van een gedetailleerd bestek afstappen. Begrijpelijk, aangezien de optie wegvalt om de offertes van verschillende aanbieders op een eenvoudige manier met elkaar te vergelijken. “In bouwteamformules zijn verschillende oplossingen ingebouwd om dit risico te beperken”, verduidelijkt Niki Cauberg. “Een interessante optie bestaat erin het beschikbare budget onmiddellijk bij publicatie van de opdracht of bij de aanduiding van het bouwteam te communiceren. Voor gebouwen in de zorg-, sociale of onderwijssector kan dit vrij gemakkelijk worden ingeschat aan de hand van het wettelijk bepaalde plafondbedrag per vierkante meter.”

Bewuste keuze voor ‘Design & Build’

OPZ Geel maakt bij nieuwbouw- en renovatieprojecten al verschillende jaren gebruik van een eigen variant van ‘Design & Build’. Deze valt binnen de krijtlijnen van de wetgeving op overheidsopdrachten en de VIPA-regelgeving. Het psychiatrisch centrum laat zich bij de definiëring en publicatie van het eisenpakket bijstaan door een architectenbureau (dat apart wordt aanbesteed en eventueel meerdere opdrachten begeleidt). Jan Vanreusel, Directeur Financiële en Technische Diensten: “De focus ligt op de eisen voor de nieuwbouw of renovatie, de inpassing binnen het volledige gebouwenpark en de specifieke concepten die we wensen toe te passen, zoals aandacht voor kleinschaligheid en het creëren van een thuisgevoel voor

de patiënten. Tevens bepalen we vooraf nauwkeurig de budgetportefeuille. Dit gebeurt op basis van de ‘bouwplafonds’ die door VIPA worden gehanteerd. Vervolgens geven we een infosessie waarop het dossier en de belangrijke aandachtspunten aan alle mogelijke geïnteresseerden worden toegelicht.”

Minder tijdsintensief dan klassieke aanbesteding

Bouwteams die zich in de vereisten van OPZ Geel terugvinden, kunnen zich inschrijven met een klein dossier (het volstaat om enkele antwoorden op een beperkt aantal criteria te formuleren). “Belangrijk is wel dat ze op de infosessie aanwezig waren”, aldus Jan Vanreusel. “We willen immers zeker zijn dat ze helemaal mee zijn met de gevraagde



▲ De praktijk heeft uitgewezen dat OPZ Geel dankzij ‘Design & Build’ het beste resultaat behaald, binnen het budget en gestelde tijdspanne.

Vorbereiding en publicatie Opdracht door aanbesteding overheid



Kandidaatstelling



Selectiefase

1^e fase gunningsprocedure



Gunningsfase



Bouwteamovereenkomst



Aannemingsovereenkomst

▲ De stappen die OPZ Geel doorloopt bij de bouw van een nieuw gebouw.



Een belangrijk gegeven in de aanpak van OPZ Geel is respect: alle partijen zitten als gelijken rond de tafel.

bouwteamaanpak. Met behulp van een evaluatiematrix kiest de raad van bestuur daarna de drie best geschikte kandidaten. Zij worden gevraagd om een uitgebreider dossier op te maken, een zogenaamd Bestek van de Opdracht, weliswaar nog steeds zonder plannen of meetstaten. Concreet omvat het een offerte voor de specifieke gunningscriteria, zoals prijs van de werking van het bouwteam (om de kosten van de aannemer voor de bouwfase te dekken), de fee op de werken (klassieke marge inclusief risicopremie), een globaal plan van aanpak en specifieke voorstellen voor de bouwteamwerking. In deze fase leveren we een standaard bouwteam- en aannemingsovereenkomst die tijdens de onderhandelingsfase echter nog kan worden geoptimaliseerd. Belangrijk is dat de drie kandidaten maar enkele dagen werk in dit dossier moeten steken. De vereiste inspanning ligt dus aanzienlijk lager dan bij klassieke aanbestedingen. Dit is een bewuste keuze omdat iedereen op deze manier wint, ook wijzelf. Dergelijke overheadkosten worden immers altijd doorgerekend in de projecten die effectief worden uitgevoerd."

Van selectie tot werf

Na een inhoudelijke evaluatie van de reguliere offertes van de overgebleven kandidaten wordt een onderhandelingsfase opgestart met alle kandidaten of enkel deze met de hoogst scorende offertes. Jan Vanreusel: "Hierbij gebeurt het wel eens dat de offertes nog een update krijgen. Uiteindelijk wordt de opdracht gegund aan de best scorende partij. Vervolgens gaan we over tot de contractfase waarbij samen met de architect en uitvoerend aannemer wordt onderhandeld over de bureaus stabiliteit en technieken, de verdeling van de winsten tussen de bouwteamleden, een eventuele clause voor bonussen indien het project onder het plafondbudget blijft, ... Eenmaal het contract is getekend, kan effectief met de uitwerking van het ontwerp en de



uitvoeringsplannen worden gestart. Na oplevering van dit alles, begint de eigenlijke werffase. Deze wordt in een apart contract tussen aannemer en bouwheer vastgelegd, vermits de aannemer als hoofdverantwoordelijke op dat moment de uitvoering van de werken aanneemt."

Transparantie troef

Het hele traject kenmerkt zich door een enorm grote transparantie. Zo moeten de partners van het bouwteam een open boekhouding hanteren met alle netto-kosten van materialen en lonen. Hierbij worden enkel de echte uitvoeringsprijzen (in plaats van ramingen) gehanteerd en vloeien er geen (volume)kortingen naar het bouwteam terug. "We waken erover dat de bouwteamwerking niet wordt misbruikt door de hoofdaannemer om via aanduiding vrij spel te hebben", vervolgt Jan Vanreusel. "Het risico is immers reëel dat preferente onderaannemers het bouwteam worden binnen gesluisd, wat tot onredelijk hoge prijzen kan leiden. Vandaar dat we eisen dat de hoofdaannemer wel degelijk de opdrachten voor onderaanneming in de markt zet en een bewijs van referentieprijzen levert. Een ander aandachtspunt is dat het plafondbudget te allen tijde moet worden gerespecteerd, tenzij de vooraf afgesproken outputspecificatie wijzigt. Maar zelfs dan vragen we eerder te kijken naar verschuivingen dan naar verhogingen."

Geloven in het concept

Een tweede belangrijke pijler binnen de aanpak van OPZ Geel is respect. "Iedereen zit als gelijken rond de tafel", verduidelijkt

Jan Vanreusel. "Wij zijn als bouwheer een volwaardige partner doorheen het hele proces zonder evenwel een overheersende rol te spelen. Zo zullen we nooit een specifieke voorkeur doordrukken indien deze tegen de belangen van een bouwpartner ingaat. En onze aanpak werkt, dat hebben diverse projecten al bewezen. Door expertise rond de tafel te verzamelen en met alle partijen samen naar een welbepaald doel toe te werken, behalen we wel degelijk het beste resultaat binnen het gestelde budget en deadline. Het onderlinge vertrouwen tussen de partners is daarbij cruciaal. Natuurlijk kan je dat niet contractueel vastleggen. Toch merken we dat alle betrokkenen deze werkwijze appreciëren en beter vinden dan de klassieke aanpak. Kortom, werken in bouwteam is zonder twijfel erg interessant en zeker combineerbaar met openbare aanbestedingen."

Plaats: Geel
Bouwheer: OPZ Geel

OPZ Geel

Openbaar Psychiatrisch Zorgcentrum



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



BOUW
INDUSTRIALISATIE

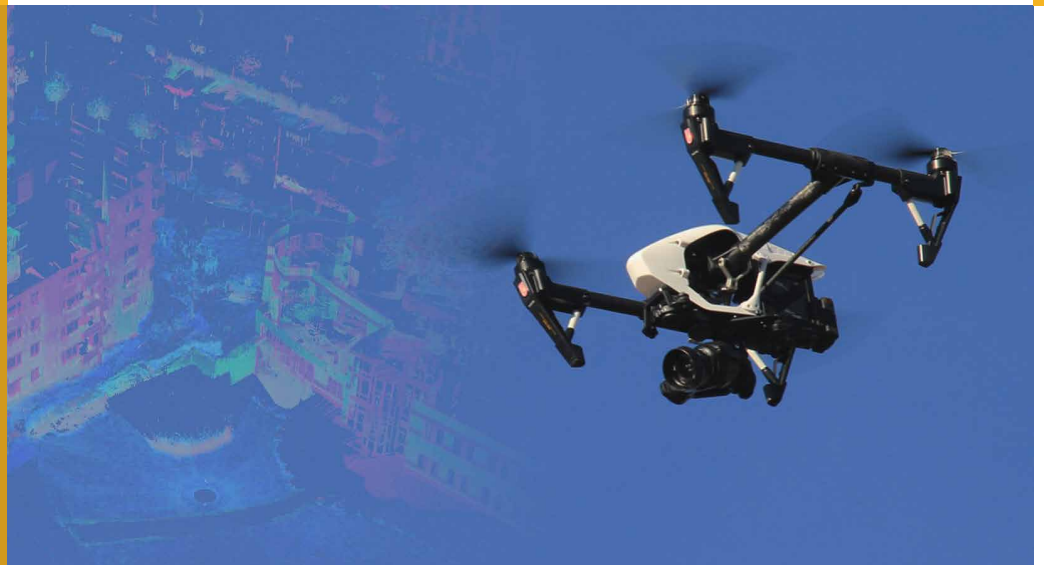
Samen voor sterk innoveren



Fotogrammetrie in combinatie met drones is één van de nieuwe technieken om gebouwen en terreinen in kaart te brengen.

3D-scanning: dé meettechniek van de toekomst?

Meten is weten. Niemand beseft dat beter dan wie in de bouwwereld actief is. Met de opkomst van het Internet of Things (IoT) krijgt dit credo echter een extra dimensie. Het digitaliseren van gebouwen opent voor alle partijen de deur naar tal van nieuwe toepassingsmogelijkheden. 3D-scanning, dé manier om op een digitale manier opmetingen te doen, vindt stilaan ingang in de bouwwereld dankzij laserscanning en fotogrammetrie.



3D-scanning wordt vaak gebruikt als algemene term voor alle technieken die toelaten om een digitaal model van de bestaande toestand van een gebouw, element of site te maken. Het resultaat kan dan in een brede waaier van toepassingen worden aangewend. Een gekend voorbeeld is een inmeting die als basis voor een BIM-model dient. De mogelijkheden van 3D-scanning zijn echter legio. "Dergelijke informatie is van onschatbare waarde om LEAN te kunnen werken", vertelt dr. ir.-arch. Michael de Bouw, adjunct-labohoofd van het Labo Renovatie van WTCB. "Natuurlijk kan je alles manueel opmeten, maar dan loop je het risico om iets over het hoofd te zien of fouten te maken. Bovendien kan je veel sneller scannen dan je kan meten, zeker bij panden met veel hoekjes en kantjes. Het mooie aan 3D-scanning is dat je er ook de toestand van gebouwen of elementen mee kan opvolgen, wat interessante (toekomstige) mogelijkheden oplevert voor de onderhoudssector die zich op gebouwen richt. Denk maar aan de opvolging van scheuren in metselwerk, het bepalen en in kaart brengen van locaties die nood hebben aan (preventief) onderhoud, het archiveren, online ontsluiten en virtueel reconstrueren van erfgoed(sites). In de toekomst zien we zelfs potentieel voor het uitvoeren van (semi-) automatische gebouwendiagnoses met

de detectie van zoutuitbloeiingen, mosgroei, ..."

Breed scala aan toepassingsmogelijkheden

3D-scanning bewijst eveneens zijn nut in de fase die aan de bouwwerken vooraf gaat. Voor het in kaart brengen van de hoogteverschillen en afmetingen van een site, het bepalen van de vlakheid van gevels en de juiste positie van de gevelopeningen (bijvoorbeeld nodig voor de toleranties bij prefabrenovaties), ... In de nabije toekomst kan het tijdens het bouw- of renovatieproces ook een werkinstrument zijn om de werken op te volgen en inspecties uit te voeren. Of om de klant te tonen hoe het project evolueert. Architecten kunnen er nu reeds mee aan de slag om een exacte basis voor hun ontwikkelingsproject of renovatie te verkrijgen. Michael de Bouw: "Voor prefabrenovaties is het zelfs een onontbeerlijke tool. In dergelijke toepassingen is een accuraat en exact beeld van de bestaande situatie immers enorm belangrijk." Zelfs verzekeringsmaatschappijen zijn in deze techniek geïnteresseerd, bijvoorbeeld om na te gaan welke elementen van omliggende gebouwen stormschade kunnen veroorzaken. Immobiliënkantoren en architecten hebben dan weer baat bij het inzetten van 3D-scanning om hun klanten

online of in situ via Virtual Reality (VR) een waarheidsgetrouw 3D-beeld te geven van de huidige toestand en toekomstige invulling van een pand. Klanten kunnen hierdoor als het ware hun toekomstige woning of gebouw virtueel in 3D betreden en ontdekken.

“Kortom, het potentieel aan applicaties is gigantisch groot”, aldus Michael de Bouw. “Gezien de gebruiksvriendelijkheid, kwaliteit van output en kostprijs razendsnel in positieve richting evolueren, ga ik ervan uit dat 3D-scanning in de bouwwereld binnen enkele jaren eerder standaard dan uitzondering zal zijn.”

Werken met laserstralen

Het WTCB volgt de evoluties van 3D-scanning op de voet. De aandacht gaat hierbij vooral naar laserscanning en fotogrammetrie, twee technieken die qua potentieel voor precisie-opmetingen met kop en schouders boven de rest uitsteken. “Bij de eerste heb je een toestel dat miljoenen keren per seconde een laserstraal uitstuurt en meet hoelang het duurt vooraleer deze wordt teruggekaatst”, legt Michael de Bouw uit. “Telkens wordt een XYZ-coördinaat van de straal opgeslagen, met als resultaat een ‘raster’ van puntjes die telkens voor een bepaalde locatie in de ruimte staan en dus een exact beeld van de afmetingen en dieptes geven. Bovendien krijgt het toestel met de laserstraal ‘red-green-blue’-informatie terug, waardoor de applicatie dus ook de kleur van elk punt kan bepalen.”

Fotogrammetrie als alternatief?

Je hoeft geen expert te zijn om te weten dat deze techniek zijn beperkingen heeft. Tussen het toestel en het gebouw/site mogen zich geen ‘belemmeringen’ (bomen, andere gebouwen, kranen, wagens, ...) bevinden: het toestel kan immers enkel opmeten wat het echt kan zien. Zeker voor daken en andere moeilijk(er) toegankelijke plaatsen kan dit problemen opleveren. “Het is nu eenmaal niet altijd mogelijk om toegang tot omliggende panden te krijgen, zodat je het

in te meten pand en zijn hoger gelegen verdiepingen en/of dak goed goed kan zien”, vertelt Michael de Bouw. “Drones toepassen, lijkt een voor de hand liggende oplossing. Ook deze technologie gaat met rasse schreden vooruit. Vlaanderen speelt zelfs een voortrekkersrol, hoewel het aantal aanbieders nog beperkt is.” Helaas is het inschakelen van drones in de praktijk niet meteen de beste oplossing. Telkens het toestel beweegt, wordt de terugkaatsttijd van de laserstraal beïnvloed. Michael de Bouw: “Dit moet worden gecompenseerd, wat de accuraatheid van de puntenwolk in het gedrang brengt. Bovendien weegt een laserscanner vrij veel, wat een nadelige impact op de vliegtijd van de drone heeft. Vandaar dat fotogrammetrie momenteel erg in de lift zit. Deze techniek gaat immers wél hand in hand met drones en is qua kostprijs en gebruiksgemak bovendien toegankelijk voor de meest uiteenlopende types van gebruikers.”

Werken met foto's

Om fotogrammetrie te kunnen uitvoeren, heb je enkel goed digitaal fototoestel nodig (liefst met een full-frame spiegelreflex), alsook bijhorende lenzen (als het enigszins kan met een vaste brandpuntsafstand), een krachtige pc en een softwareprogramma. De techniek functioneert op basis van foto's en driehoeksmetkunde. “Kort gesteld, zal het softwarepakket karakteristieke punten op foto's herkennen. Op basis hiervan bepaalt het van welke posities de foto's werden genomen. Door dit voor alle punten op de

foto's te doen, kan een puntenwolk worden samengesteld”, aldus Michael de Bouw. Wie fotogrammetrie gebruikt, moet er wel rekening mee houden dat de techniek erg gevoelig is aan weer- en lichtomstandigheden. De software zal bepaalde punten niet herkennen als er op de ene foto meer inval van zonlicht is dan op de andere. Of als de regen plots met bakken uit de lucht valt. Ook het bepalen van karakteristieke punten op grote, lichte en/of reflecterende vlakken (witte muren, glasvlakken, ...) ligt technisch nog wat moeilijk. Daartegenover staan wel de beperktere investeringskost, het gebruiksgemak én het feit dat fotogrammetrie met drones kan worden gecombineerd. Michael de Bouw: “Om een ruwe schatting of een eerste offerte te maken, zou je een eerste inmeting zelfs met je smartphone kunnen doen. Natuurlijk kan je niet verwachten dat je eenzelfde precisie haalt als met een full-frame spiegelreflex fototoestel. Maar dat is ook niet altijd nodig, alles is afhankelijk van het uiteindelijke doel.”

Doorbraak nog niet voor morgen

Zowel laserscanning als fotogrammetrie zitten in de lift. Toch staan enkele hindernissen de volle doorbraak in de bouwsector nog in de weg. Het allergrootste probleem is dat er vandaag geen protocollen voor de resolutie en precisie bestaan. Resultaat? Het is moeilijk om er een basis mee te maken waarop andere partijen verder kunnen werken. Iedereen hanteert immers zijn eigen ideeën over maatvorming en



▲ Het mooie aan 3D-scanning is dat je er ook de toestand van gebouwen of elementen mee kan opvolgen.

resolutie. “Alles is een kwestie van de nagestreefde precisie. Een architect kan bijvoorbeeld via de foto-app van zijn smartphone met fotogrammetrie een digitaal model maken om zijn offerte uit te werken”, legt Michael de Bouw uit. “De aannemer die het project vervolgens in prefab uitvoert, heeft echter een model met een veel hogere precisie nodig, en zal dus noodgedwongen een nieuwe digitale puntenwolk moeten maken. Het is evident dat dit weinig kosten- en tijdsefficiënt is. Ook weten opdrachtgevers momenteel niet goed wat ze moeten vragen als ze ‘een digitale opmeting’ wensen, simpelweg omdat er geen duidelijke handleidingen of protocollen bestaan.”



Mooie toekomstperspectieven

Een andere barrière is dat 3D scanning een puntenwolk oplevert. Nog maar weinig spelers in de bouwsector weten hoe ze daarmee moeten werken. Michael de Bouw: “Enkel landmeters zijn dit formaat gewoon. Architecten en aannemers kennen meestal alleen vectortekeningen, veelal lijntekeningen die een vlakke 2D voorstelling van plannen en gevelaanzichten representeren. Toegegeven, 3D tekeningen zijn in opmars, maar over het algemeen zijn die eveneens met lijnen/volumes opgemaakt, en dus niet met puntenwolken. Het omzetten van een puntenwolk naar een dergelijke 2D/3D vectoriële tekeningen vraagt bovendien nog veel (handmatig) werk vraagt. Er is op dat vlak wel veel vooruitgang, maar het is nog niet voor morgen dat je een puntenwolk scant en onmiddellijk een 3D vectorieel model – laat staan een BIM-model – in handen hebt. Niettemin ben ik ervan overtuigd dat 3D-scanning in de toekomst zowel bij renovaties en erfgoed als in nieuwbouwprojecten een essentiële rol zal spelen. De techniek zorgt immers voor kostenefficiëntie, een hogere kwaliteit en een snellere werking. Een mooi antwoord dus op de vereisten om bouwindustrialisatie door te voeren.”



Wie meer wil weten over de bevindingen van het WTCB met 3D scanning, kan het onderzoeksrapport ‘Geometrische opmeting in hoge resolutie: 3D-digitalisering in het BIM-tijdperk’ downloaden op

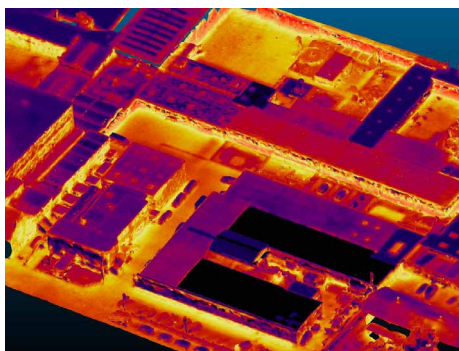


www.wtcb.be

Drones tillen thermische scan naar hoger niveau

Een 'thermische' scan van gebouwen maken, is al lang geen nieuwigheid meer. Wel innovatief is dat het nu ook met drones kan. Dit opent tal van mogelijkheden voor zowel bouwheren als aannemers. Interleuven is alvast een voortrekker op dit vlak. Onlangs schakelde de organisatie DIDEX in om een thermische 3D-scan van het Technisch Atheneum en het gemeentehuis van Keerbergen te maken.

▼ Thermisch 3D-model: door de intensiteit van de infraroodstraling in pseudokleuren vallen de probleemgebieden in oogopslag te detecteren.



▼ Ondanks de grootte van de site was de thermische scan in drie uur uitgevoerd.



Een degelijke isolatie is bij de renovatie van oude gebouwen een belangrijk aandachtspunt. Om op dit vlak goede resultaten te halen, is een thermoscan aangewezen. "Met een thermische camera worden 'warmtebeelden' van het pand genomen", legt Yves Lantin, zaakvoerder van DIDEX, uit. "Dit zijn beelden in pseudokleuren waarbij de intensiteit van de infraroodstraling met een kleur wordt aangegeven. Nieuw is dat op deze beelden ook fotogrammetrie (scanning) wordt toegepast. Hierdoor kan een thermische orthofoto in 2D en zelfs een thermisch 3D-model als eindresultaat worden aangeboden. Zo zijn de probleemgebieden in één oogopslag te detecteren en kan via de software op elk detail worden ingezoomd. Deze techniek helpt om gebreken aan de dak- en gevelisolatie, scheuren in muren, waterinsijpeling, ... op te sporen. Ook de detectie van koudebruggen in gebouwen met koelcellen en zelfs van defecte cellen in zonnepanelen is perfect mogelijk! Zeker nu de techniek wordt gecombineerd met drones die ook erg moeilijk of niet te bereiken gebouwdelen in kaart kunnen brengen."

Razendsnel accuraat resultaat

Beelden nemen met een gewone handheld thermische camera heeft inderdaad zo zijn beperkingen. Zo vallen onder meer daken en complexe constructies moeilijk in beeld

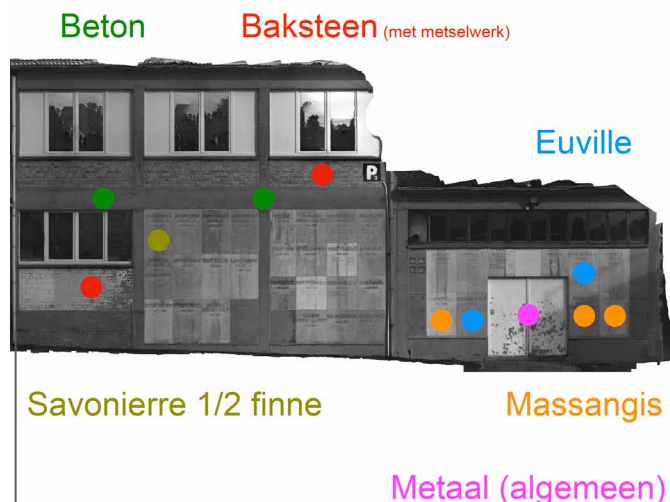
te brengen, wat met drones geen enkel probleem meer is. "Dankzij de drones verloopt het proces bovendien aanzienlijk sneller", aldus Yves Lantin. "Zo is het Technisch Atheneum van Keerbergen een groot en complex gebouw. Niettemin was de volledige thermische scan na drie uur achter de rug. Door het toepassen van fotogrammetrie (overlap) op de drone-opnames werd de hele site in 3D in kaart gebracht, wat met handheldcamera's niet mogelijk was geweest. Bij dergelijke opdrachten gebruiken we tegelijk ook een gewone kleurencamera. Beide soorten scans worden dan over elkaar gelegd, wat een waarheidsgetrouwe en accurate analyse toelaat. In principe is het zelfs mogelijk om elke dakpan afzonderlijk onder de loep te nemen. Tot slot beschikken we over software die een verregaande analyse toelaat in functie van de energie-uitstralingsfactor of emissiviteit van elk materiaal. Kortom, met onze technologie krijgt de klant een waarheidsgetrouw en bruikbaar instrument in handen waarmee hij vele richtingen uit kan."

Plaats: Keerbergen
Opdrachtgever: Interleuven
Clusterlid: DIDEX

Geautomatiseerde materiaalherkenning met spectraalmetingen

Gebouwen onderhouden of herstellen, is vaak een moeilijke opdracht. Een inventaris opmaken van alle materialen en hun veroudering, is een noodzakelijke eerste stap. De manier waarop dit momenteel gebeurt, is echter erg tijdrovend. Met multispectrale mapping in combinatie met drones ligt de weg open om dit proces te automatiseren en te optimaliseren. Samen met DIDEX en i-LUDUS onderzocht het WTCB binnen het project 'Icarus' het potentieel van deze revolutionaire oplossing. En dat is er wel degelijk voor tal van gebouwen, waaronder historische panden.

▼ Multispectrale mapping in combinatie met drones biedt wel degelijk mogelijkheden om materialen en hun veroudering op geautomatiseerde manier te inventariseren.

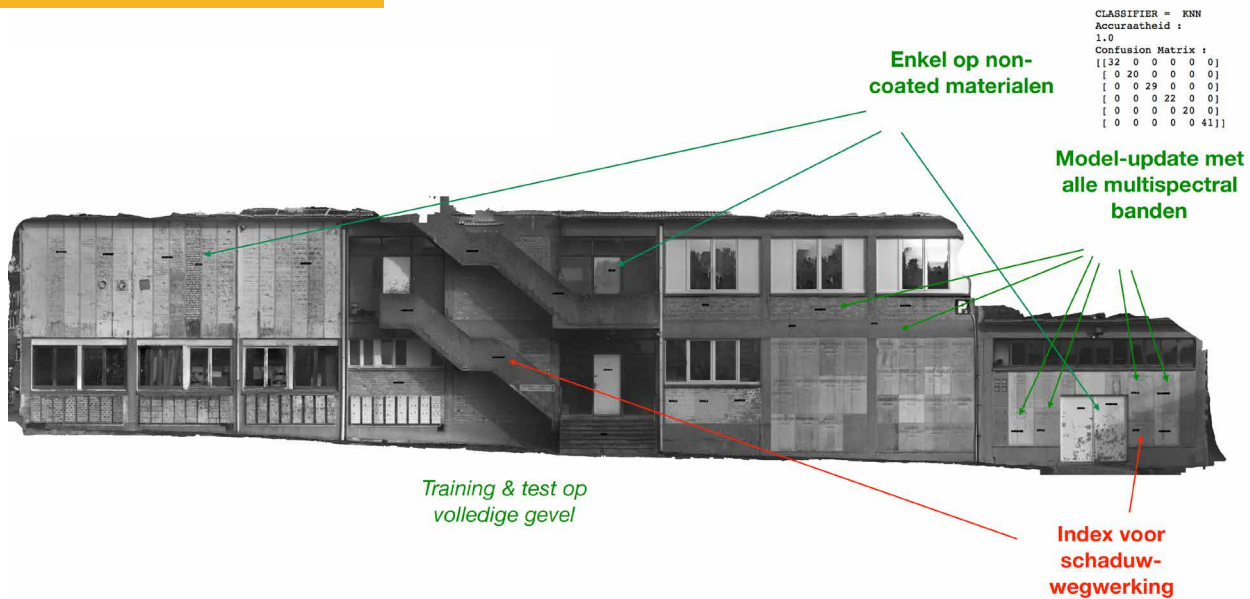


Met het project 'Icarus' wil het WTCB nagaan in welke mate drones kunnen worden ingezet om de materialen van een gebouw (en de mate waarin ze beschadigd zijn) te inventariseren. "Vandaag valt de sector terug op inspecteurs die een visuele controle uitvoeren", vertelt adjunct-labohoofd Yves Vanhellemont. "Zij doen opmetingen en nemen foto's die nadien allemaal worden geanalyseerd. Begrijpelijkwijze is dit een erg tijdsintensief proces dat bovendien niet altijd even accurate resultaten oplevert. Gebouwen bestaan nu eenmaal uit veel materialen. Zeker als ze ook nog renovaties en verbouwingen ondergingen, kan de analyse erg complex worden. Daarnaast zijn niet alle delen van een pand even gemakkelijk bereikbaar: denk aan de torenspits van een kerk. Met 'Icarus' willen we twee vliegen in één klap slaan: een lagere workload door de automatische verwerking van de beelden enerzijds, een hogere nauwkeurigheid door de toepassing van multispectrale mapping en textuurherkenning anderzijds. Deze techniek is theoretisch immers in staat om zowel de materialen als hun verwerking te detecteren. In combinatie met drones kunnen bovendien quasi alle gebouwdelen op een

veilige manier in kaart worden gebracht."

Beelden van het onzichtbare

Dat het WTCB voor dit onderzoek bij DIDEX aanklopte, was geen verrassing. Sinds meerdere jaren is multispectrale (MS) mapping in combinatie met drones een van de expertisedomeinen van deze firma. "Vandaag wordt de techniek vooral in de landbouw toegepast om de gezondheidsindex van gewassen te bepalen", legt zaakvoerder Yves Lantin uit. "Maar de mogelijkheden zijn legio wanneer in combinatie met 'machine learning' en 'AI' naar objecten en materialen wordt gezocht. De basis is fotogrammetrie, een techniek die in de bouwsector al gekend is. We nemen eerst een groot aantal beelden in het zichtbare en onzichtbare spectrum met voldoende overlap. Die verwerken we vervolgens tot orthofoto's in zwart-wit. De MS-camera fotografeert de beelden in het onzichtbare spectrum waaronder de nabij-infrarood- en RedEdge-band. Bouwmaterialen zenden in deze banden immers reflecties uit die op beeld kunnen worden vastgelegd. De hieruit bekomen 'onzichtbare' orthofoto's leveren extra informatie in combinatie met de zichtbare orthofoto's. Zo zit achter elke pixel een



enorm brede waaier aan varianten en textuur die we nadien kunnen analyseren. Niet manueel, maar met 'machine learning'-technologie die door onze partner i-LUDUS werd ontwikkeld."

Duidelijke resultaten

Het project voor materiaalherkenning werd uitgevoerd op een testgebouw op de WTCB-site in Limelette. "Een ideale locatie", aldus Yves Vanhellemont. "Hoewel het pand op het eerste gezicht een vrij homogeen uitzicht heeft, zitten er tal van materialen in verwerkt: steen, metaal, glas, metselwerk, pleister, beton, geverfde partijen, ... De multispectrale beelden toonden duidelijke verschillen die met het blote oog onzichtbaar zijn. Ook texturen, vormen en verweringsverschijnselen kwamen mooi naar voor." "In totaal werden zes steensoorten gedetecteerd die de software nu op basis van textuur en kleur kan herkennen en van elkaar kan onderscheiden", vervolgt Yves Lantin. "De bedoeling is nu om de machine verder te trainen zodat ze nog veel meer materialen automatisch kan bepalen. Om uiteindelijk te komen tot een oplossing waarbij de computer bij elke muisklik op een orthografische foto zal aangeven welk materiaal of object zich in welke staat op deze specifieke plaats bevindt."

Nog veel onderzoek nodig

Hoewel het project 'Icarus' nog maar een eerste tipje van de sluier heeft opgelicht, zijn de resultaten veelbelovend. "De analyse van de materialen en schadeverschijnselen gaat vele malen sneller dan bij een manuele inspectie", verduidelijkt Yves Vanhellemont. "Dankzij de drones behoren alle veiligheidsrisico's tot het verleden en kunnen ook moeilijk bereikbare gebouwdelen gedetailleerd in kaart worden gebracht. Er is echter nog werk aan de winkel om de automatische herkenning op punt te stellen. Veel materialen lijken sterk op elkaar, wat toch wel moeilijkheden met zich meebrengt. Toch geloof ik stellig dat verder onderzoek ook daarvoor oplossingen zal vinden. Daarnaast zal de wetgever zijn duit in het zakje moeten doen. Wil de techniek echt kans maken om door te breken, dan is een versoepeling van de regelgeving voor dronevluchten noodzakelijk. 'Icarus' heeft trouwens aangetoond dat multispectrale mapping niet alleen voor historische gebouwen interessant is. Ook voor oudere

▲ In totaal werden zes steensoorten gedetecteerd die de software nu op basis van textuur en kleur kan herkennen en van elkaar kan onderscheiden.

appartementencomplexen openen zich perspectieven. Momenteel wordt de inspectie van dergelijke panden immers al te weinig en/of noodgedwongen door mensen met te weinig vakkennis uitgevoerd. De techniek kan eveneens worden ingezet voor de snelle detectie van schade na bijvoorbeeld een storm of brand, om betonrot of asbest in allerlei constructies op te sporen, ... Kortom: multispectrale mapping in combinatie met drones zou de bouwsector wel eens veel nieuwe opportuniteiten kunnen opleveren."

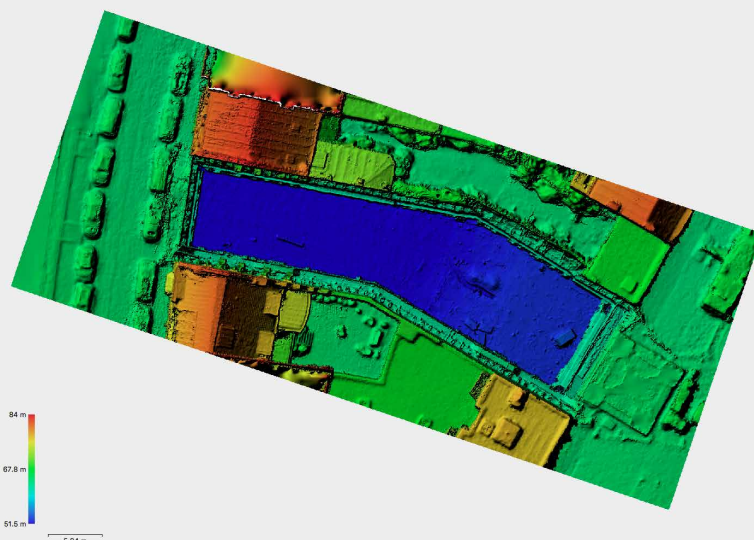
Plaats: Limelette
Opdrachtgever: WTCB
Clusterlid: DIDEX



Waarom een 3D-meetstaat een goed idee is ...

Wat begon als een digitale 'plaatsbeschrijving' groeide uit tot een werkinstrument dat het bouwproces van 'The Faktory' op verschillende vlakken optimaliseerde. We hebben het over fotogrammetrie in combinatie met drones, een techniek die resulteert in een 3D-visualisatie die op haar beurt een perfecte basis voor BIM blijkt te zijn.

▼ Fotogrammetrie in combinatie met drones geeft erg snel resultaat.



'The Faktory' is een ondergrondse parkeergarage met vijf niveaus in hartje Luik. Erboven komt een volume dat met appartementen en kantoren zal worden ingericht. "Speciaal aan dit project is dat de beschoeiing door een nevenaannemer is uitgevoerd", vertelt Patrick Vissers, projectleider van hoofdaannemer Democo. "Toen wij met ons deel van de werken wilden starten, bleken er verschillende verzakkingen te zijn opgetreden. Om verdere problemen te vermijden en een nulmeting te hebben, besloten we om de hele situatie van de site en de aanpalende gebouwen in kaart te brengen."

Fotogrammetrie als redder in nood

Om de afgesproken opleveringsdatum te halen, was het belangrijk dat Democo zo snel mogelijk de werken kon opstarten. Een gedetailleerde plaatsbeschrijving door een landmeter zou enorm veel tijd in beslag nemen. "Via een collega kwamen we bij Argus Vision terecht, een bedrijf dat fotogrammetrie met drones combineert en deze data vervolgens naar een 3D-model omzet", legt Patrick Vissers uit. "We waren meteen geïntrigeerd door de mogelijkheden van deze techniek, zeker voor dit project. En de praktijk heeft ons niet teleurgesteld, integendeel. Met een relatief kleine investering kwamen

we op een erg korte tijdspanne tot het beoogde resultaat. En nog veel meer..."

Snel resultaat ondanks obstakels

Snelheid is vast en zeker de belangrijkste troef van Argus Vision. Door de camera's aan drones te bevestigen, moeten de toestellen niet constant worden verplaatst (wat in traditionele fotogrammetrie wel het geval is). "Dit levert een gigantische tijdwinst op", aldus zaakvoerder Jonas Van de Winkel. "Bij The Faktory hadden we aan een halve dag genoeg om de benodigde beelden te verzamelen. Nochtans was dit een eerder uitzonderlijk project dat een aangepaste aanpak vergde. De schoringen die tussen de overliggende secanswanden waren geplaatst om instorting van de bouwput te vermijden, gooiden immers roet in het eten. Onze drones hadden hierdoor onvoldoende bewegingsruimte om de onderkant van de bouwput goed in kaart te brengen. De oplossing bestond erin om deze foto's manueel te nemen, met dezelfde camera's en lenzen. Maar ook dit gebeurde binnen de tijdspanne van de eerder gemelde halve dag. Daarna hebben we nog drie dagen nodig gehad – voornamelijk rekentijd voor de computer – om alles te verwerken en een gedetailleerd 3D-beeld te genereren."

3D-model met hoge nauwkeurigheid

De fotogrammetrie van Argus Vision resulteert in een erg complete meetstaat. "We hanteren de norm dat elk punt in minstens negen foto's moet terugkomen. Dit betekent dat we in deze case zo'n 1500 foto's nodig hadden. Deze worden met speciale software vergeleken met de GPS-positie van het toestel. De overeenkomstige punten die hieruit resulteren, worden vervolgens gebruikt om een eerste puntenwolk te creëren. Deze is echter onvoldoende nauwkeurig: er is een gemiddelde foutenmarge van vijftien centimeter. Om deze weg te werken, slaan we de brug met grondcontrolepunten die de landmeter bij aanvang van het project heeft uitgemeten. Wanneer deze met de puntenwolk worden gelinkt, krijgen we uiteindelijk een 3D-model dat met een nauwkeurigheid van 3 centimeter op de XYZ-as is verschaald."

Basis om met BIM te starten

De bouw van 'The Factory' verliep zonder verdere verzakkingen. Wat niet betekent dat het 3D-model hiermee zijn bestaansreden verloor. Integendeel, Democo besloot om zijn ontwerpmodel aan het 3D-model van Argus Vision te toetsen. "Hiermee zet de bouwfirma zijn eerste stappen naar BIM", legt Jonas Van de Winkel uit. "Dit met de intentie om de efficiëntie en kwaliteit van de eigen processen te verbeteren." Democo heeft zich deze keuze geenszins beklagd, integendeel. "Deze manier van werken liet toe om clashes te detecteren nog voor de werken waren

opgestart", legt Patrick Vissers uit. "Verder konden we detailsneden met het ontwerpmodel vergelijken en erg gedetailleerde opmetingen verrichten. Ook hadden we minder tekenwerk omdat het ene model over het andere kon worden gelegd. Kortom, met fotogrammetrie verkregen we een complete dataset die niet alleen juridisch van doorslaggevend belang was, maar eveneens indirect voor een snellere en foutloze realisatie van dit bouwproject zorgde. We gaan er bovendien van uit dat het eindresultaat beter zal zijn,

gewoonweg omdat met BIM op voorhand doordachte beslissingen kunnen worden genomen." "Vandaag doen vooral verzekeringsbedrijven en overheden een beroep op onze diensten", besluit Jonas Van de Winkel. "Nochtans heeft fotogrammetrie in combinatie met drones een groot potentieel voor de bouwindustrie. Van digitale plaatsbeschrijving tot interessant werkinstrument om het bouwproces te optimaliseren: het is allemaal mogelijk met één en hetzelfde model. Dat heeft deze case ontegensprekelijk bewezen."



▲ Democo besloot om zijn ontwerpmodel aan het 3D-model van Argus Vision te toetsen en zette hiermee zijn eerste stappen naar BIM.

Plaats: Luik
Bouwheer: The Factory
(Belinvest) - Luik
Architect: A2M - Brussel
Hoofdaannemer: Democo - Hasselt
Clusterlid: Argus Vision - Mechelen


argus vision
industrial drone services

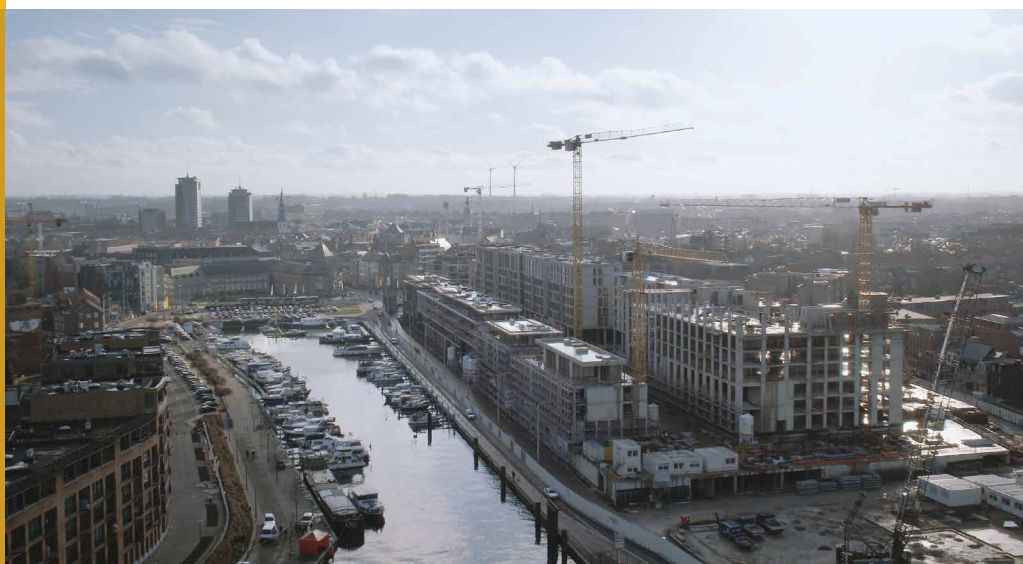
 AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  **BOUW**
INDUSTRIALISATIE
Samen voor sterk innoveren



Bij Quartier Bleu werd aangetoond dat fotogrammetrie in combinatie met drones niet moet onderdoen voor laserscanning.

Fotogrammetrie als hulpmiddel voor off site productie

Dankzij fotogrammetrie in combinatie met drones bestaat nu de mogelijkheid om na het bouwen of strippen van een betonkern nog prefab bouwelementen te laten maken. De meting gebeurt immers razendsnel: op enkele uren is de klus geklaard. Op het vlak van accuraatheid hoeft de techniek niet onder te doen voor laserscanning. Dat demonstreerde Argus Vision onlangs in het project Quartier Bleu in Hasselt.

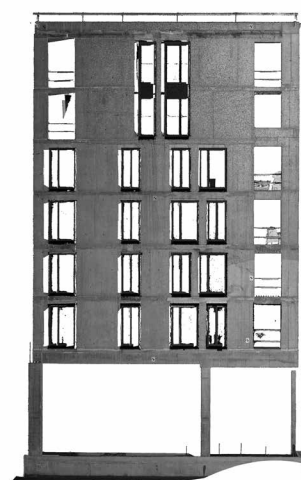


Quartier Bleu wordt ongetwijfeld de nieuwe hotspot van Hasselt. Beleven staat centraal in dit initiatief van projectontwikkelaars Chateaux Real Estate en Matexi. Vandaar dat werd gekozen voor een mix van appartementen, gezellige restaurants en hippe winkels. Deze nieuwe wijk aan het kanaal telt zeven volumes. De betonstructuur werd met verschillende materialen afgewerkt, waaronder natuursteen. “Deze gevelbekleding komt uit Brazilië”, vertelt Jonas Van de Winkel, medezaakvoerder van Argus Vision. “Om tijd uit te sparen, zou de natuursteen ook daar op maat worden verzaagd. Theoretisch een interessante oplossing, maar de praktijk bleek wat moeilijker te zijn. Bij de realisatie van de ruwe betonkern traden immers enkele afwijkingen op. Vooraleer met het zagen te beginnen, moest dus een nieuwe opmeting gebeuren.”

Fotogrammetrie voor meer nauwkeurigheid

Om het tijdverlies te beperken, moest landmeter Divatec razendsnel ageren. Toch kon de opdracht niet in een vingerknip worden uitgevoerd. Vooral de locatie bracht de nodige uitdagingen met zich mee. “De opmetingen dienden in een nauwe straat te gebeuren”, vertelt Dieter Vandepoel, ing. Landmeter-expert. “Geen

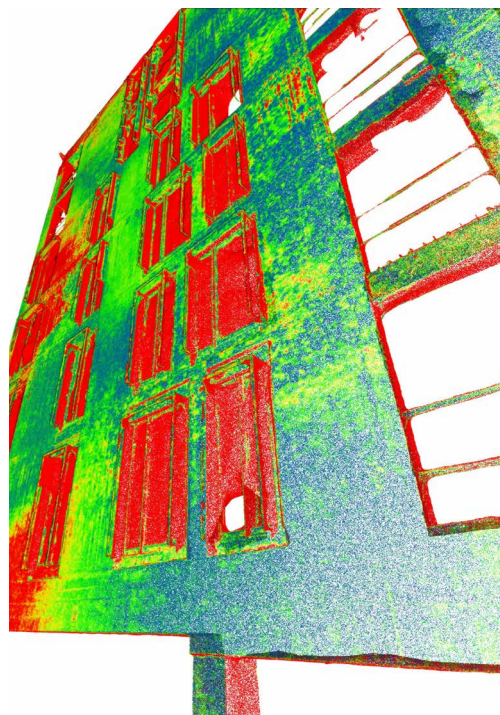
evidentie aangezien sommige volumes zeven bouwlagen tellen. Het was duidelijk dat een traditioneel meetproces niet de vereiste nauwkeurigheid zou opleveren. Laserscanners vereisen immers een voldoende grote invalshoek en een korte meetafstand. Normaal gezien kunnen we dit oplossen door op hoogte te meten, bijvoorbeeld vanuit de tegenoverliggende appartementen. Bij Quartier Bleu was dit echter niet overal mogelijk. Vandaar dat we een beroep hebben gedaan op Argus Vision dat fotogrammetrie met drones combineert. Zo konden we alle hoogtes in kaart brengen, ongeacht de obstakels.”



Orthografisch aanzicht van de puntenwolk verkregen via laserscanning (referentiemodel).



▲ Puntenwolk verkregen via laserscanning (referentiemodel).



▲ Visualisatie van de afwijking van de puntenwolk uit fotogrammetrie ten opzichte van de puntenwolk uit laserscanning.

Wetenschappelijke vergelijking

Aanvankelijk wou Divatec de fotogrammetrie enkel inzetten om de schaduwvlakken van de laserscanning op te vangen. Het WTCB zag in dit project echter een uitgesproken kans om beide technieken met elkaar te vergelijken. “Vandaar dat we een 3D-scan van het hele gebouw maakten”, aldus Jonas Van de Winkel. “Divatec en wijzelf verwerkten onze eigen gegevens tot aanzichten en sneden van elke verdieping. Uiteraard gebruikte de landmeter hierbij een deel van de fotogrammetrie om de lacunes van de laserscanning in te vullen. En wij sloegen de brug met de meetpunten die hij had uitgezet. Uit de analyse van het WTCB bleek echter dat de resultaten voor betonoppervlakken gelijkaardig waren. De maximale afwijking tussen de laserscanning en fotogrammetrie bedroeg amper 5 mm! De opmeting van het aluminium schrijnwerk viel weliswaar minder positief uit. Door het ontbreken van textuur kon de fotogrammetrie weinig referentiepunten onderscheiden. Hierdoor vertoonde het model veel ruis op die plaatsen, waardoor de afwijkingen er tot ongeveer 5 cm opliepen.”

Heel wat opportuniteiten

Conclusie van het verhaal is dat fotogrammetrie in combinatie met drones heel wat nieuwe perspectieven voor de bouwwereld biedt. “Onze techniek kan erg snel een gedetailleerd beeld van eender welke betonstructuur geven”, vertelt Seppe Koop, medezaakvoerder van Argus Vision. “Quartier Bleu bewijst dat dit toelaat om zonder noemenswaardig tijdverlies de gevelbekleding op maat te zagen. In dit geval

spraken we over natuursteen, maar met onze berekeningen is het ook perfect mogelijk om betonplaten of metalen profielen op maat te produceren. Omdat de drones gemakkelijk grote hoogtes en moeilijk toegankelijke plaatsen kunnen bereiken, biedt de oplossing ook nieuwe toepassingsmogelijkheden voor stedelijke omgevingen. Bijvoorbeeld voor de renovatie van gebouwen uit de jaren zestig of zeventig die gewoonlijk volledig worden gestript. Vooraleer de heropbouw kan starten, moet de betonkern minutieus worden opgemeten.” Jonas Van de Winkel vervolgt: “Bij hoge en complexe gebouwen met veel andere materialen, is fotogrammetrie dan weer de perfecte oplossing om de ‘grijze zone’ van laserscanning in te vullen. Ook dat heeft het project in Quartier Bleu duidelijk aangetoond. Het mag duidelijk zijn dat er voor onze techniek een belangrijke rol in de bouwwereld is weggelegd. Wellicht kennen we nog maar een fractie van het potentieel, want nog steeds ontdekken we nieuwe applicaties. Wij zijn alvast overtuigd dat fotogrammetrie in combinatie met drones een veelbelovende oplossing is voor bouwactoren die naar meer efficiëntie streven.”

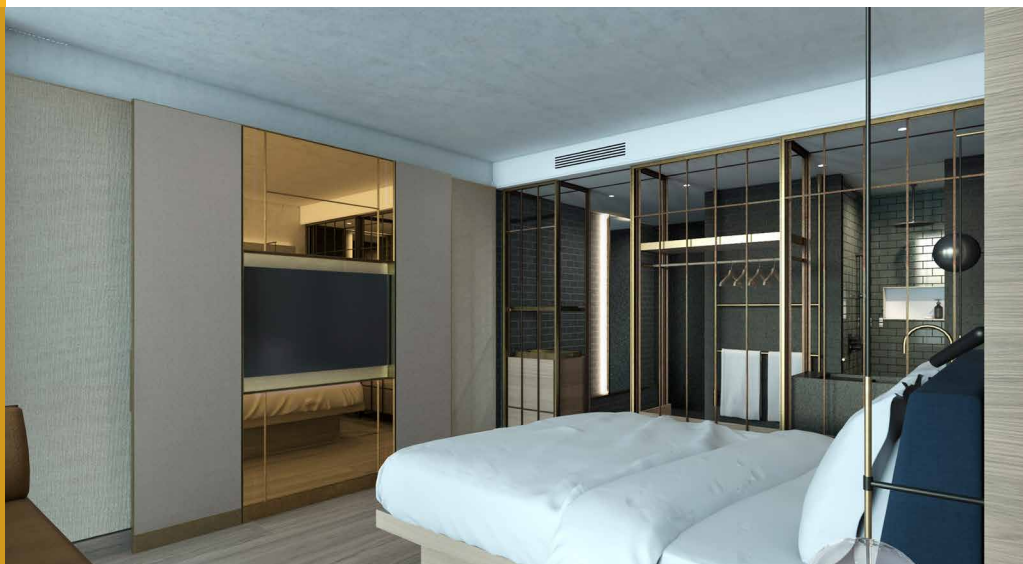
Plaats: Hasselt
Bouwheer: Chateaux Real Estate & Matexi
Architect: De Gregorio & Partners - Antonio Citterio
Clusterlid: DIDEX



Het QO hotel sleepte het eerste Europese LEED Platinum certificaat in de wacht, onder meer dankzij de toepassing van de 'maatwerk pakketten' van Gyproc.

Duurzaam met Gyproc 'maatwerk-pakketten'

Wie als aannemer de stap naar bouwindustrialisatie zet, moet leveranciers hebben die willen volgen. Gyproc is één van de bedrijven die daarin zelfs erg ver gaat. Op vraag van de Nederlandse aannemer Kwakman Afbouw besloot de gipskartonproducent enige tijd geleden om zijn producten op maat en als samengestelde 'bouwpakketten' op de werf van het QO-hotel in Amsterdam aan te bieden: een unieke aanpak om tegemoet te komen aan de vereisten van LEED Platinum. Het project was een ware oogopener, in die mate zelfs dat Gyproc het idee opvatte om deze aanpak in de toekomst verder uit te bouwen.



In 2016 werd in het hartje van Amsterdam een gloednieuw hotel met 22 verdiepingen gebouwd. 'QO Hotel Amstelkwartier' moest een referentie op het vlak van esthetiek en luxueuze kamers worden. Maar bouwheer Amstelside stelde zich eveneens tot doel om met dit project het eerste Europese LEED Platinum certificaat in de wacht te slepen. "Dat is het hoogste niveau van een Amerikaans duurzaamheidssysteem, vergelijkbaar met BREEAM", legt Wesley van Huizen, commercieel-technisch adviseur van Gyproc, uit. "Stofvrij bouwen met een minimum aan afval en grote aandacht voor het welzijn van de uitvoerders zijn belangrijke vereisten om dit certificaat te behalen. Vandaar dat Kwakman Afbouw zijn werkmethodes hieraan diende aan te passen."

Openstaan voor nieuwe ideeën

In dit kader besloot de aannemer een totaal andere plaatsingsmethode van de gipswanden te hanteren. "Kwakman Afbouw wilde dat alle platen op voorhand op maat zouden worden geproduceerd, inclusief de openingen voor stopcontacten en leidingdoorvoeren", vertelt Herman Van der Schoepen, key account manager industry & prefab van Gyproc. "Bedoeling was dat elk stuk werd genummerd en op volgorde van montage verpakt, zodat de uitvoerder de wanden erg snel, stofvrij en

zonder snijafval kon plaatsen. Kwakman Afbouw klopte bij ons aan met de vraag of wij in dit verhaal wilden stappen. Hoewel het kort dag en voor ons een nieuwe uitdaging was, besliste het management toch om dit speciale order te aanvaarden. Duurzaamheid zit immers in het DNA van Gyproc en omvat intussen veel meer dan energiezuinig bouwen of recycleren. Vandaar dat we elk origineel idee om op deze trend in te spelen, met open armen ontvangen. Om onze positie van trendsetter te behouden, moeten we immers blijven investeren in het ontwikkelen van producten en concepten die de bouwsector een toegevoegde waarde bieden."

Andere aanpak vereist

De opdracht vergde wel enige aanpassingen binnen de productie van Gyproc. "Niet onlogisch, gezien onze productiefloor overhoop werd gehaald", verduidelijkt supply chain manager Mike Bellekens. "We zijn gewoon om massaal platen van dezelfde afmetingen te produceren, die we dan op afroep uit stock leveren. Nu moesten we doorgedreven maatwerk maken, wat een andere aanpak vereiste. Concreet dienden we enkele stappen aan het productieproces toe te voegen: op maat snijden, nummeren en het

samenstellen van elk 'bouwpakket'. De genummerde pakketten werden dan naar de werf getransporteerd en individueel in de juiste kamer afgeleverd."

Van testcase naar nieuw businessconcept

Het project werd een waar succesverhaal, waardoor Gyproc het concept verder wil uitwerken. "We zien veel voordelen", legt Herman Van der Schoepen uit. "De plaatsing van de wanden gebeurt gemiddeld 25% sneller. Op de werf is er quasi geen afval meer en de restanten van de versnijding bij ons in de fabriek, worden meteen 100% gerecycleerd. De plaatsers dienen minder handelingen te verrichten en hoeven niet meer met platen of afval te sleuren, waarmee ook de ergonomische vereiste van LEED

is ingevuld." Mike Bellekens vervolgt: "Het concept impliceert vooralsnog enkele extra manuele stappen voor Gyproc, maar er worden middelen uitgetrokken om deze te automatiseren. Dat is immers perfect mogelijk indien de aannemer met BIM werkt. In deze case fungeerde BIM trouwens als bron om de paklijsten te genereren. Maar het kan eveneens de benodigde informatie leveren om de zaaginstallaties aan te sturen of bijvoorbeeld robots de stukken op juiste volgorde te laten leggen."

Maatwerk in gradaties

Intussen ontwikkelde Gyproc een nieuw businessconcept waar maatwerk in verschillende gradaties centraal staat: van eenvoudig zagen tot installatiepakketten inclusief profielen op maat. Wesley van

Huizen: "Weliswaar zijn het voornamelijk de grotere projecten met veel identieke of gespiegelde ruimtes die daar het grootste voordeel uit halen. Een bepaald volume en een zekere repetitiviteit zijn namelijk nodig om de extra productiekosten te drukken. Vandaar dat we verschillende gradaties van maatwerk voorzien, met een navenant prijskaartje. We willen immers een brede waaier aan potentiële klanten bereiken. Hoe groter de vraag, hoe sneller dit concept ook voor Gyproc rendabel wordt. Wat op zijn beurt weer een positieve impact op de prijs, toepassingsmogelijkheden en het milieu zal hebben. Wij hopen dan ook dat deze innovatie alsmear meer partijen zal inspireren, waardoor we een sneeuwbal-effect genereren."



▲ Gyproc produceerde alle platen op maat, inclusief de openingen voor stopcontacten en leidingdoorvoeren.



▲ Elk stuk werd genummerd en op volgorde verpakt, zodat de uitvoerder de wanden erg snel, stofvrij en zonder snijafval kon plaatsen.

Locatie: Amsterdam
Bouwheer: Amstelside
Architect: Mulderblauw architecten & Paul de Ruiter Architects
Hoofdaannemer: Kwakman Afbouw
Clusterlid: Gyproc





Mecanoo Architects is één van de partijen die AVALON gebruikte. Onder meer voor het Rijks in Nijmegen (NL).

Tijdbesparend bouwen met virtual reality

Digitale technologie is vandaag dé springplank om een voorsprong op de concurrentie te nemen. Ook en vooral voor bedrijven die in de bouwwereld actief zijn. Een mooi voorbeeld vinden we bij Reynaers Aluminium dat virtual reality als troefkaart uitspeelt. En de winnaar van dit alles is... alle betrokken partijen!



Virtual reality is aan een opmars bezig, maar de spelers in de bouwsector laten deze trein vooralsnog aan zich voorbijgaan. Uitgezonderd dan Reynaers Aluminium dat zich liet inspireren door de vele toepassingen in andere sectoren. “We besloten om VR te omarmen en centraal in ons nieuwe bezoekerscentrum te plaatsen”, aldus Nina Timmermans, product manager BIM & VR. “Zo kreeg de technologie een prominente rol in onze samenwerking met partners in het bouwproces. Twee jaar later is VR zelfs uitgegroeid tot een service waarmee we het verschil met de concurrentie maken.”

Interactieve virtual reality

Concreet implementeerde Reynaers Aluminium een ‘CAVE’ van Barco en gaf deze de naam AVALON. “De installatie laat toe om virtual reality op een andere manier te beleven”, legt Nina Timmermans uit. “Gamers gebruiken bijvoorbeeld ‘VR-helmen’ om zich volledig van de echte wereld af te sluiten. Zij vinden dat fantastisch omdat ze op deze manier helemaal in de applicatie kunnen opgaan. Maar in business-toepassingen is dat een zware handicap omdat de participanten met elkaar moeten kunnen blijven communiceren. Dit is wel mogelijk met een ‘CAVE’ omdat die een andere VR-technologie toepast. De participanten

dragen doorzichtige VR-brillets waardoor ze zichzelf en elkaar blijven zien. Niettemin is de ervaring even realistisch als met VR-helmen. Dit komt doordat de beelden door middel van 25 laserprojectoren op schermen op de grond, het plafond en drie wanden worden geprojecteerd en door de bril in 3D worden omgezet.”

Efficiënt vergaderen en beslissen

Interessant is dat de participanten zelfs gewoon aan de vergadertafel kunnen blijven zitten. Of overleggen terwijl ze door het virtueel geprojecteerde gebouw wandelen. Meetings worden zo erg dynamisch en bijzonder productief. Stefan Vandervelden, verantwoordelijke voor researchprojecten: “De praktijk heeft uitgewezen dat in een tijdspanne van 1 tot 2 uur evenveel beslissingen worden genomen als anders in een paar weken. Vooral de waarheidsgetrouwe visualisatie helpt enorm: details kunnen worden uitvergroot, clashes zijn onmiddellijk zichtbaar, het effect van andere kleuren of producten kan meteen worden besproken, ... Dat brengt ons bij de werkelijke kracht van VR: het is een tool waarmee ongelooflijk snel bouwkundige knopen kunnen worden doorgehakt om zo tot een consensus met alle betrokken partijen te komen.”

Interessant verkoopinstrument

Het unieke aan AVALON van Reynaers Aluminium is dat de software op zo'n manier werd geconfigureerd dat die compatibel is met elk populair 3D-tekenprogramma (SketchUp, ArchiCAD, Revit, Navisworks ...). "Met krachtige computers wordt alles quasi in real time in AVALON opgeladen en geprojecteerd", aldus Nina Timmermans. "Gebruikers kunnen met een afstandsbediening navigeren en bepaalde functionaliteiten bedienen, terwijl operatoren design-aanpassingen aan het model kunnen doorvoeren. Vandaar dat deze VR-toepassing heel wat in haar mars heeft. Zelf gebruiken we de technologie voornamelijk om het gebouwontwerp van de architect te visualiseren en onze oplossingen voor het project in detail te tonen. Met andere woorden: het is een tool die bij grote en/of complexe projecten voor alle betrokken partijen een belangrijke toegevoegde waarde biedt. Daardoor differentieert Reynaers zich van de concurrentie en vergroten we de kans om het project binnen te halen. Hierdoor is VR een investering die rendeert."

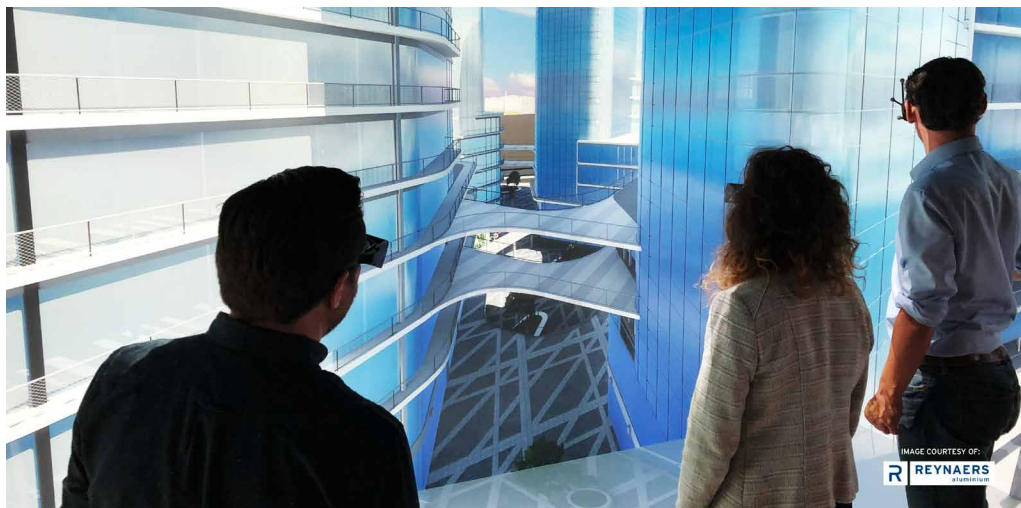
Nog meer toepassingen

Toch is Reynaers Aluminium niet de enige die de vruchten van deze investering plukt. VR biedt immers ook troeven aan de constructeurs. "Intussen hebben we 'The World of Reynaers'-applicatie ontwikkeld", vervolgt Stefan Vandervelden. "Met deze applicatie kunnen schrijnwerkers hun klanten helpen bij het maken van de juiste keuze uit ons enorm uitgebreide gamma aan standaardoplossingen. Met een typevoorbeeld van een klassieke of moderne woning kunnen de mogelijkheden voor ramen, deuren en gevelbekledingen erg visueel worden voorgesteld. Verder gebruiken we AVALON om de werkplaatsen van onze klanten te simuleren, voornamelijk ingeval ze onze productiemachines willen toepassen. Dan is VR erg nuttig om tot een optimale indeling van de ruimte en een efficiënte



▲ De participanten dragen doorzichtige VR-brillets waardoor ze zichzelf en elkaar blijven zien. Dat mochten developer Befimmo en Jaspers-Eyers Architects ervaren in het project Quatuar in Brussel.

▼ De waarheidsgetrouwe visualisatie helpt om erg snel beslissingen te nemen. Zoals bij het project The Quad (Malta) met developer Tumas Group and Gasan Group, en architect DeMicoli & Associates.

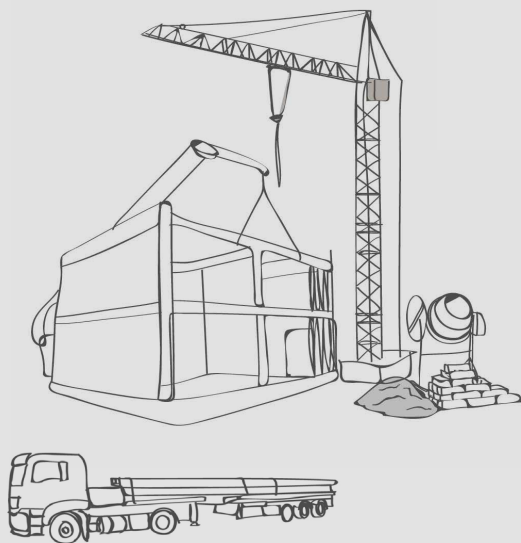


procesflow te komen. Soms gebruiken we de technologie ook om te demonstreren hoe onze producten het best worden gemonteerd, alhoewel we VR momenteel niet als opleidingstool toepassen. Met meer dan vijfhonderd sessies op anderhalf jaar tijd wordt de capaciteit van AVALON namelijk al bijna volledig benut. Van over de hele wereld

komen architecten, bouwheren en afnemers naar Duffel om van AVALON gebruik te maken. En de ervaring blijkt telkens naar meer te smaken. Veel bezoekers die van onze VR-applicatie hebben geproefd, komen terug met een concreet project. Een mooi bewijs dat virtual reality nu al een reële meerwaarde voor de bouwwereld biedt."



2 Betrouwbare (off-site) producten



Prefab is het sleutelwoord voor meer efficiëntie en rendabiliteit. De negatieve connotatie die met deze term gepaard gaat, is tegenwoordig onterecht. Talrijke cases over prefabelementen en volledige off-site modules bewijzen dat er vele voordelen zijn bij zowel nieuwbouw- als renovatieprojecten. En dit zonder dat het eigen karakter van het gebouw of de creativiteit van de architect in het gedrang komen. 'Mass customization' is hét toekomstwoord!

Prefab ook voor renovaties!



Tegen 2030 het gros van de woningen in België energie-efficiënt maken, lijkt een utopische doelstelling. Niet alleen omwille van budgettaire redenen. Ook en vooral omdat er onvoldoende mankracht is om al deze renovaties daadwerkelijk te realiseren. Tenzij er wordt gekozen voor een prefabaanpak. Het lijkt misschien een contradictio in terminis, maar de praktijk wijst uit dat dit wel degelijk dé manier is om efficiënt en snel te renoveren.

Op het eerste zicht lijken prefab en renovatie onverenigbare begrippen. Want hoe kan je nu op een onvoorspelbare werf vooraf gemaakte bouwelementen inzetten? Het antwoord is eenvoudig: door een nieuwe 'schil' rond de woning te bouwen. De meest eenvoudige toepassing zijn geïsoleerde gevelmodules tot 3,5 x 12 meter, eventueel inclusief ramen en deuren. "Een stap hoger zijn de modules waarin technieken zijn geïntegreerd: elektriciteit, waterleidingen, databekabeling, ventilatie, PV-panelen, ...", vertelt dr. ir.-arch. Michael de Bouw, adjunct-labohoofd van het Labo Renovatie van het WTCB. "In hun eenvoudigste vorm volgen deze oplossingen de contouren van het bestaande huis. Het bouwvolume zal er dus hetzelfde uitzien, met uitzondering van de kleur en het materiaal van de gevelbekleding. Er bestaan echter ook prefaboplossingen die de gevel compleet veranderen en/of de woning zelfs uitbreiden, bijvoorbeeld met een keuken achteraan, een nieuwe inkom, extra terrassen, ... Architecten die denken dat prefab enkel een vlakke architectuur toelaat, hinken dus hopeloos achterop. Vandaag is het wel degelijk perfect mogelijk om met deze bouwwijze een pand te renoveren én het daarbij een architecturale meerwaarde en uitstraling te geven. Prefab renoveren blijft trouwens

niet beperkt tot de gevels. Zo bestaan er bijvoorbeeld ook verschillende oplossingen om daken volledig via prefabtechnieken te renoveren."

Ongeëvenaarde snelheid van uitvoering

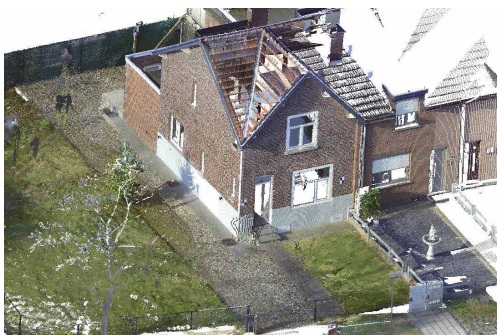
Laat ons meteen klare wijn schenken: prefab renoveren heeft weinig tot geen impact op het prijskaartje. "Dat kan nog veranderen indien prefabrenovatie frequenter zou worden toegepast," aldus Michael de Bouw. "Het volume zal dan immers een positieve weerslag op de kosten hebben. **Tot op heden zit het belangrijkste voordeel van prefab in de snelheid van uitvoering.** Maar we mogen het gewicht van dit pluspunt niet onderschatten. Meer nog, het zou wel eens dé sleutel kunnen zijn om het Belgische patrimonium tijdig energiezuinig te maken. Prefabtechnieken laten immers toe om een doorsneewoning op minder dan tien dagen volledig in situ te renoveren!"

Iedereen wint bij prefabrenovatie

Het staat boven elke discussie dat prefabrenovatie LEAN is. Hoewel elke woning natuurlijk anders is, zullen de uitvoerders toch gestandaardiseerde oplossingen en technieken kunnen gebruiken. Dit laat toe om sneller te



werken, nutteloze stappen uit te sluiten en het foutenpercentage tot een minimum te herleiden. De nieuwe gevels of daken worden in het atelier samengesteld, in geconditioneerde omstandigheden, volgens geijkte procedures. Ook dit leidt tot minder defecten en fouten. Bovendien zijn de wachttijden miniem doordat de productie perfect op de uitvoering kan worden afgestemd. Er is quasi geen afval op de werf en qua comfort voor de bewoners en omwoners kent deze renovatietechniek zijn gelijke niet. Het 'ongemak' van de verbouwing blijft immers beperkt tot een erg korte periode. In veel gevallen hoeft de klant tijdens de werken zijn woning zelfs niet of slechts enkele dagen te verlaten. Michael de Bouw: "Iedereen wint dus bij een prefabaanpak. Waarom zouden we dan niet massaal op deze techniek inzetten?"



▲ 3D-inmeting van een woning voor de aanvang van de verbouwingswerken.

▶ Levering van een houten prefab gevelelement dat ook al de verdeel- en ventilatieleidingen bevat.

Toch enkele obstakels

Een belangrijke hindernis is dat alle betrokken partijen erg nauw moeten samenwerken én de timing strikt respecteren. Kortom: er is een LEAN-planning, -aanlevering én -uitvoering vereist. Michael de Bouw: "De typische vertragingen die we nu in de bouwsector gewoon zijn, moeten volledig uit het renovatieproces worden geweerd. Anders wordt de hele prefabrenovatieketen 'opgehouden' en dus ook tegengehouden. Deze LEAN-aanpak is vandaag nog lang geen standaardpraktijk, zeker niet bij de kleine spelers. Indien we willen dat prefabrenovatie doorbreekt, zullen op dit vlak toch aanzienlijke veranderingen nodig zijn." Daarnaast is er nog een praktisch obstakel: prefabrenovatie kan niet altijd worden toegepast. Vooral in stedelijke gebieden waar de woningen dicht tegen de straat zijn gebouwd, is er een probleem. "De gevels komen gemakkelijk met vijftig centimeter naar voor", vertelt Michael de Bouw. "Als het voetpad hierdoor te nauw wordt, zal je nooit een vergunning voor de werken krijgen. Een tweede probleem is dat je de grote panelen of 3D-modules natuurlijk ter plaatse dient te krijgen én met kranen moet kunnen installeren. Ook hier vormen stedelijke omgevingen een barrière." Niet te verwaarlozen, is het feit dat prefabrenovatie een uiterst nauwkeurige productie van de gevelpanelen vereist. Dit is wel een essentiële voorwaarde om tot het verwachte eindresultaat te komen. Vooral bij gevelpanelen waarin de technieken al zijn geïntegreerd. Michael de Bouw: "Bij de plaatsing op de werf zal er geen marge zijn om al te grote spelingen op te vangen. Dat brengt ons bij het belang van 3D-scanning bij renovatieprojecten¹. Enkel door de bestaande situatie zo perfect mogelijk in kaart te brengen, kan je succesvol met prefab werken. Nieuwe digitale technologieën zullen dus dé facilitator zijn om prefab bij renovatieprojecten tot volle ontplooiing te laten komen."

▶ Plaatsing van een 3D prefabmodule in staal met geïntegreerde en vooraf gemonteerde ventilatie- en verwarmingsunit.



Het WTCB ziet heel wat potentieel in prefab en houdt dan ook de vinger aan de pols. Wie zich in deze technieken wenst te verdiepen, kan meer uitleg vinden in het onderzoekdocument 'Retrofitting with AIM-ES'² dat het Labo Renovatie van het WTCB samen met een uitgebreide gebruikersgroep van bouwprofessionelen in 2016 opstelde. Dit boek is gratis te downloaden op



www.brusselsretrofit.be

¹ Zie artikel 3D-scanning: dé meettechniek van de toekomst?

² Architectural Industrialised Multifunctional Envelope Systems



Door prefab aan een verregaande automatisering te koppelen, kunnen privé-woningen in houtskeletbouw toch aan een competitieve prijs worden aangeboden.

Architecturale vrijheid met prefab

Individuele woningbouw wordt zelden met prefab geassocieerd. Nochtans gaan ze hand in hand, zeker bij houtskeletbouw. Dewaele Woningbouw maakte er zelfs zijn businessmodel van. Met groeiend succes, want steeds meer particulieren kiezen voor deze duurzame bouwformule. Dat de architect niet aan ontwerp vrijheid moet inboeten, bewijst de woning 'Capenol' in Kluisbergen. Met haar grote overspanningen is het zelfs een creatie die met traditionele bouwprocessen moeilijk te verwezenlijken zou zijn.



Wie duurzaam wil bouwen, kan voor houtskeletbouw kiezen. Hout is immers een hernieuwbaar materiaal dat ook nog eens voor een erg stevige constructie zorgt. "Als hoogkwalitatief hout wordt toegepast, is de levensduur van de woning minstens even lang als wanneer traditionele bouwmaterialen worden gebruikt", aldus Johan Dheedene, CEO van Dewaele Woningbouw. "Helaas is het prijskaartje navenant: hout is vele malen duurder dan beton of steen. Toch slagen we erin om houtskeletwoningen aan een erg competitieve prijs aan te bieden, toch voor huizen in de hogere prijsklasse waar een creatieve architectuur voor de nodige persoonlijkheid en klasse zorgt. Ons geheim? Prefab in combinatie met een verregaande automatisering. Door de bouwelementen in het atelier te fabriceren, zijn we niet aan weersomstandigheden gebonden en kunnen we de processen standaardiseren. We benutten de capaciteit van onze werknemers op de werkvloer volledig, terwijl de loonkosten op de werf worden gehalveerd. De reële bouw tijd kan namelijk gemiddeld met 50% worden teruggedrongen in vergelijking met een huis uit baksteen. En omdat fouten op voorhand worden uitgesloten, zijn de faalkosten veel kleiner."

Semiautomatische productie

Omdat het particuliere woningen betreft, heeft Dewaele Woningbouw met een brede range van architecten te maken. "Hoewel digitaal ontwerpen in de lift zit, moeten we het vaak nog met papieren plannen doen", aldus Johan Dheedene. "Dat is echter geen probleem omdat we sowieso alles overzetten naar een technische 3D-tekening waarmee we ons machinepark aansturen. Op deze manier kunnen we veel processen gedeeltelijk automatiseren. Zagen en frezen van de LVL-balken en het plaatmateriaal, het framen en nagelen van de houtskeletwanden, ... gebeurt intussen grotendeels zonder manuele interventie. Theoretisch is zelfs een volautomatische productie mogelijk, maar die weg slaan we bewust niet in. Elk ontwerp is immers anders, wat een zekere flexibiliteit vereist. Het laatste wat we willen, is de architect in zijn creativiteit belemmeren."

Zonder BIM gaat het ook

Ondanks de verregaande automatisering is het productieproces van Dewaele Woningbouw niet op BIM geënt. De verklaring is eenvoudig: bij particuliere woningen valt deze meerkost niet te rechtvaardigen. "Bovendien kunnen we de klanten niet vragen om alles op voorhand te beslissen", legt Johan Dheedene uit. "Ze lopen bijvoorbeeld liever in de

ruwbouw rond om te zien waar de schakelaars moeten komen. Ook deze flexibiliteit willen we graag behouden."

Ontwerp met grote overspanningen

Een mooi voorbeeld van een woning waar prefab houtskeletbouw met een grote architecturale vrijheid wordt gecombineerd, vinden we in Kluisbergen. De eigenaars besloten er op een braakliggend terrein in de Vuntestaat hun droomhuis te bouwen. Architecte Kathy Dewaele: "De voorkeur ging uit naar houtskelet omwille van het ecologische karakter van deze bouwmethode. Dat opende voor mij de deur naar een brede waaier aan mogelijkheden. Alles wat je kan tekenen, kan in principe met houtskeletbouw worden gerealiseerd. In deze case hebben we de alleenstaande eengezinswoning met dubbele carport en fietsenberging als één architecturaal geheel ontworpen. Het betreft een sober, eigentijds volume met twee bouwlagen en platte daken. Sowieso laat houtskelet al grote overspanningen toe, maar bij Dewaele Woningbouw wordt dit voordeel nog eens versterkt door de toepassing van Laminated Veneer Lumber (LVL) balken. Deze zijn opgebouwd uit meerdere, onderling verlijjmden lagen van 3 à 6 mm dikke grenen- en vurenfineren. In deze woning konden we hierdoor overspanningen van respectievelijk 5,40 en 5,95 lopende meter in de leefruimte en carport voorzien. Het mag duidelijk zijn dat dit een erg open en ruimtelijk gevoel creëert. Voor de carport is er het bijkomende voordeel dat enkel ter hoogte van de buitenste hoek een kolom nodig is. Zo kunnen de eigenaars de beschikbare ruimte optimaal benutten."

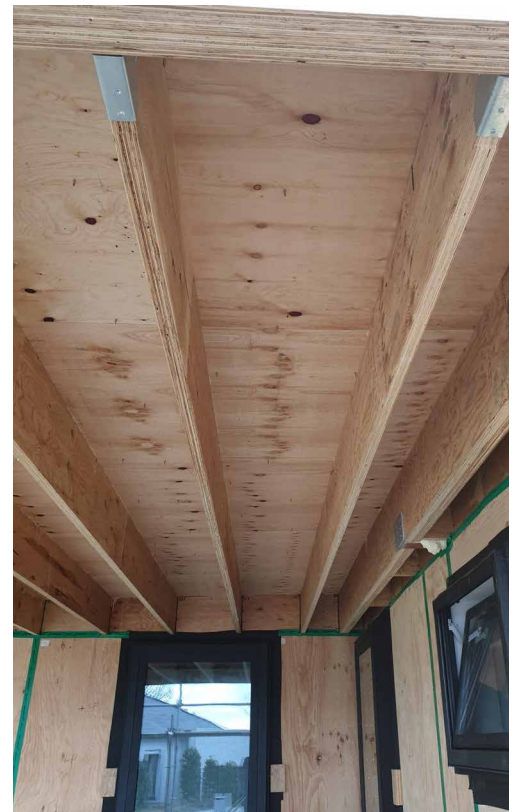
Cadeau voor de architecten

Ondanks de grote complexiteit van de woning was de ruwbouw in amper twee weken wind- en waterdicht. Architecte Kathy Dewaele. "In ons klimaat is een snelle opbouw op de werf zeker een enorm pluspunt. Bovendien ontstaat zo een dragende

constructie die je efficiënt kan isoleren en luchtdicht maken, met uitstekende energetische prestaties als gevolg. Natuurlijk moet je meer werk in de voorbereiding steken en de klant helpen om op voorhand zoveel mogelijk beslissingen te nemen. Omdat Dewaele Woningbouw toch een zeker niveau van aanpassingsmogelijkheden voorziet, is dat echter geen onbegonnen werk. Voor de architect vraagt het een andere aanpak, en dat is natuurlijk wennen. Maar in ruil krijg je tal van nieuwe ontwerp mogelijkheden. En dat is dan weer het mooiste cadeau voor elke architect."

Plaats:	<i>Kluisbergen</i>
Bouwheer:	-
Architect:	<i>Kathy Dewaele</i>
Clusterlid:	<i>Dewaele Woningbouw</i>

▼ Houtskeletbouw laat grote overspanningen toe, maar dit voordeel wordt nog eens versterkt door de toepassing van LVL-balken.



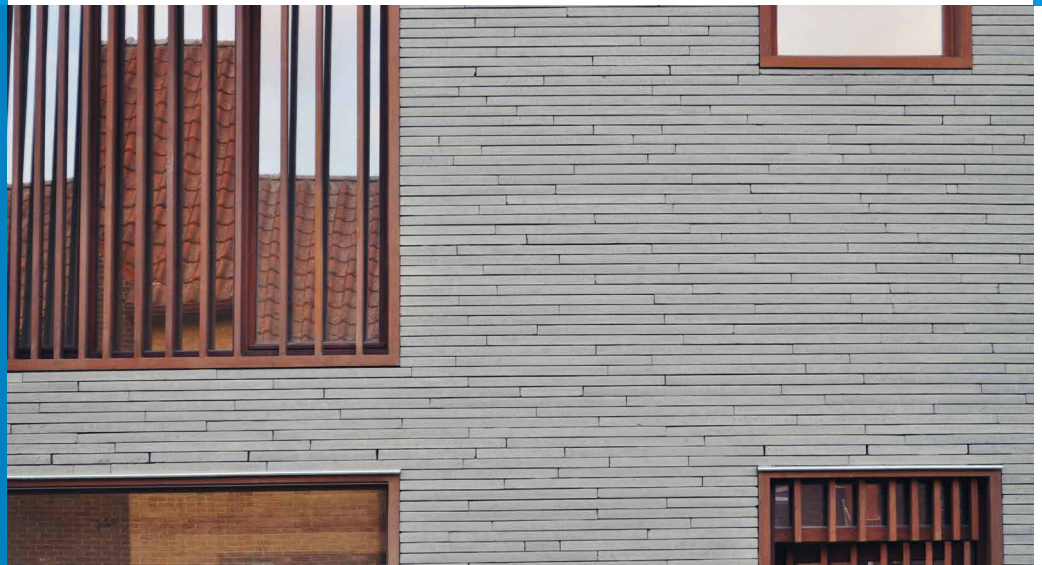
▲ Alles wat een architect kan tekenen, kan in principe met houtskeletbouw worden gerealiseerd. Zelfs wanneer prefab elementen worden toegepast.





De CLT-woning in de Spadestraat in Gent was op minder dan drie weken wind- en waterdicht.
(Fotograaf: Siel Gybels)

Snel en ecologisch bouwen met CLT



Voor hun nieuwe woning in de Spadestraat in Gent kozen Tom en Marie voor een prefab techniek die in België nog in de kinderschoenen staat. Toch liepen ze weinig risico, want met De Noordboom haalden ze een aannemer in huis die intussen de knepen van het vak kent. Meer nog, de kans is groot dat velen het voorbeeld van dit koppel zullen volgen. Cross Laminated Timber, kortweg CLT, biedt immers voordelen die hun gelijke niet kennen.

Omdat Tom en Marie milieubewuste mensen zijn, lag de keuze voor een lage-energiewoning voor de hand. Ze wilden echter nog een extra groen stapje zetten door ook maximaal ecologisch bouw materiaal te gebruiken. Zo kwamen ze al snel bij CLT uit: massieve meerlagige houtplaten of kruislaaghout. Concreet is de woning opgetrokken met verschillende grote, massieve platen die uit drie, vijf of meer tegen elkaar gelijkijnde houtlagen bestaan. "Hout is een bouw materiaal dat hergroeibaar is. Bovendien zorgt het tijdens de gebruiksfase voor extra CO₂-opslag, wat nog een mooie klimaatbijdrage is", vertelt Tom. "Met CLT trek je de natuur bovendien letterlijk in het interieur door, een look waar we van houden. Maar ook het prefabaspect vond we interessant. Alles wordt op voorhand uitgetekend, inclusief alle openingen voor ramen, deuren en technieken. Vervolgens worden de platen in de fabriek geprefabriceerd om daarna op de werf als een meccano in elkaar te worden gestoken. In ons geval resulteerde dat in een halvering van de bouw tijd. Dat betekende zes maanden minder huur betalen, wat mooi meegenomen is."

Besparende ingrepen

Vandaag is bouwen met CLT nog altijd iets duurder dan op de traditionele wijze,

vooral wanneer het hout binnen volledig wordt weggewerkt. In deze case koos het koppel echter voor een maximale houtlook, waardoor al een stuk van de meerkost wegviel. Enkel op het gelijkvloers en de eerste verdieping zijn bepaalde wanddelen met gipsvezel- of gipskartonplaten bekleed. "Dat is nodig om een dynamisch ogende woning te verkrijgen, want anders verval je al snel in de chaletlook", verduidelijkt Tom. "Op deze manier bleef de afwerking erg beperkt, wat een positieve impact op het kostenplaatje had. Enkel een beschermende olie was nodig om verkleuring van het hout tegen te gaan. Omdat we alle technieken zelf installeren, besparen we bovendien nog meer. Ook in dit opzicht bleek CLT een interessante oplossing: we hoeven immers zelf niet meer te boren of te slijpen omdat alle uitsparingen al zijn voorzien. Dit is minder werk, het risico op fouten vermindert en de woning blijft proper." "Eveneens kostenbesparend is dat er geen zware fundering is vereist", vervolgt Stefan Boonaert, verantwoordelijke verkoop en calculatie van De Noordboom. "Omdat de houtlagen kruiselings zijn verlijmd, worden extra sterke en stabiele platen verkregen. Dit laat toe om lichte constructies te bouwen die bovendien, dankzij hun massiviteit, een grote inertie bieden."

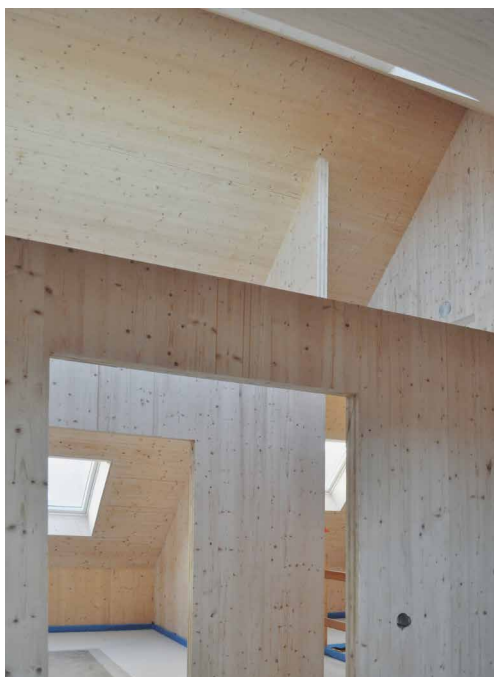
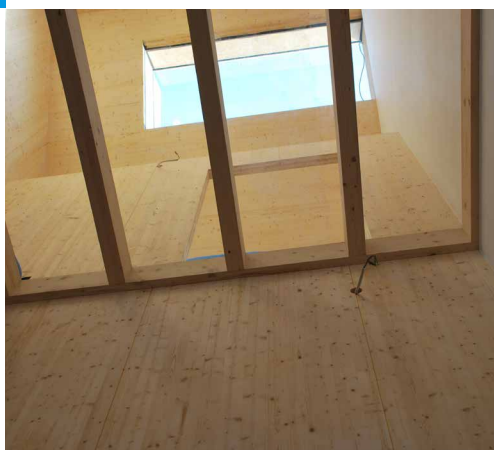
Alles samengeteld, komen Tom en Marie uit op een investering die ongeveer identiek is als wanneer ze voor een traditioneel gebouwde woning hadden gekozen."

Architecturale vrijheid

CLT heeft nog een andere troef achter de hand: de architecturale mogelijkheden zijn quasi eindeloos. "Wat je kan tekenen, kan in principe door CNC-gestuurde houtmachines worden gemaakt", legt architecte Elisabeth Blontrock van durv architecten & ontwerpers uit. "Op een grondvlak van 65 m² hebben we een benutbare woonoppervlakte van ruim 180 m² gecreëerd. Drie bouwlagen en de toepassing van een vide resulteren in een woning met een groot ruimtegevoel en veel invallend zonlicht. Die vide is trouwens een perfect voorbeeld van de ontwerpvrijheid die CLT biedt: zonder balken en met een minimum aan liggers kunnen grote overspanningen en uitsparingen worden gerealiseerd. In dit project is het zadeldak eveneens in CLT uitgevoerd, wat het ecologische karakter extra onderstreept en bijdraagt tot de visuele coherentie van het geheel."

Intensieve voorbereiding loont

Is er dan wel een nadeel aan bouwen met CLT? "De voorbereiding", klinkt het in koor. Alhoewel alle partijen het erover eens zijn dat 'nadeel' niet de juiste term is. "Alles moet op voorhand worden beslist", legt de architecte uit. "Daar kruipt veel tijd in en het vereist een intensieve begeleiding van de klant. In ruil krijg je echter een veel kortere bouwtermijn, zonder verrassingen en/of discussies op de werf." "Inderdaad, op minder dan drie weken was deze constructie volledig wind- en waterdicht", vervolgt Simon Verhaeghe, projectleider bij De Noordboom. "Om dit tempo te halen, is het wel belangrijk om in goede weersomstandigheden te werken. Vandaar dat wij uitsluitend in de periode april-oktober met CLT bouwen. In principe kan het ook in de andere maanden, maar dan moet je voldoende bescherming voorzien om waterinsijpeling



▲ Bouwen als een meccano: op minder dan drie weken was de constructie volledig wind- en waterdicht. (Fotograaf: Siel Gybels)

te voorkomen. Wat de kostprijs naar omhoog duwt. En net dat willen we vermijden opdat CLT in België een eerlijke kans zou krijgen. In onze ogen is er voor deze bouwtechniek immers een mooie toekomst weggelegd. Vooral omwille van het groene karakter én de grote efficiëntie waarmee kan worden gewerkt."

Locatie: Gent
Architect: durv architecten & ontwerpers
Aannemer: De Noordboom



Energie neutraal dankzij prefabschil met staalstructuur

Nederlanders en hun vermeende zuinigheid... Er wordt al eens mee gelachen, maar onze noorderburen hebben zo op het vlak van duurzaam (ver)bouwen toch maar een flinke voorsprong uitgebouwd. Prefab speelt daarbij een belangrijke rol, zelfs bij de renovatie van appartementencomplexen. Een mooi voorbeeld vinden we in Assen waar Renolution, in samenwerking met Sto, als eerste in Europa een pand met vijf bouwlagen energieneutraal maakte. Door middel van een prefabschil met staalstructuren!



Prefab (ver)bouwen is ook in België geen onbekend gegeven. Wel wordt meteen de associatie met houtskelet gemaakt. Weinigen staan er bij stil dat het concept eveneens met staalstructuren combineerbaar is. Terwijl in Nederland precies deze renovatiemethode sterk in de lift zit. “De manier van werken verschilt niet van houtskeletbouw. Alles wordt vooraf in de fabriek gemaakt en naar de locatie getransporteerd”, vertelt Jan-Willem Sloof, directeur van Renolution. “Alleen worden er koud-gewalste stalen profielen gebruikt. Dat heeft als voordeel dat er nadien geen problemen met vochtonttrekking kunnen ontstaan. Bovendien is staal aanzienlijk lichter dan hout. Hierdoor zijn onze gebouwschillen ook perfect toepasbaar voor appartementencomplexen. In principe kunnen we twaalf verdiepingen renoveren zonder dat een aanpassing van de fundering nodig is. De modules moeten dan weliswaar apart worden geborgd om te vermijden dat de onderste alle gewicht moeten dragen.”

Telkens dezelfde werkwijze

Het appartementencomplex in Assen is een rechthoekig losstaand blok met vijf bouwlagen en 28 woonentiteiten. Rondom werd een prefabschil aan de bestaande gevels verankerd; het dak kreeg een EPDM-bedekking.

Jan-Willem Sloof: “Deze gevels zijn, net als bij al onze andere projecten, vooraf in onze fabriek in Haaksbergen op maat gemaakt. Het proces start met een 3D-scan van het gebouw. Deze wordt in ons tekenpakket gebruikt om de modules erg nauwgezet en op de centimeter juist uit te werken. Vervolgens starten we met het bouwen van de stalen frames die maximaal 12 meter breed en 3 meter hoog zijn. Alle deur- en raamopeningen worden voorzien, alsook de technieken (bekabeling, stopcontacten, schakelaars, ...). Vervolgens verkleven we de isolatieplaten van Sto om de gevels daarna volgens de wens van de klant te bekleden. Op dit vlak onderscheiden we ons trouwens van de concullega's omdat zij deze fase veelal op de werf uitvoeren. Voor het appartementencomplex in Assen werd een combinatie van steenstrips en crepi gekozen. Ook de ramen en deuren worden in het geheel geïntegreerd. Alles wordt dan met uitzonderlijk vervoer naar de site gebracht en er gemonteerd. Het volledige project was op amper vier maanden tijd opgeleverd.”

Comfortabel en snel renoveren

Een uitstekende isolatie is natuurlijk essentieel om tot een energieneutraal resultaat te komen. Vandaar dat Renolution bij de keuze van dit materiaal niet over één nacht ijs ging. “Het aanbod

aan oplossingen is vrij groot”, legt Jan-Willem Sloof uit. “We hebben verschillende producten uitgetest en Sto kwam als beste uit de bus. Niet alleen qua materialen, maar ook en vooral qua expertise. Dat vertaalt zich in een uitstekende begeleiding, samenwerking en controle.” “Twintig jaar geleden, toen skeletbouw een felle opmars in Duitsland kende, heeft Sto een apart departement opgericht dat zich specifiek op industriële toepassingen toelegt”, vertelt Peter Vanderstraeten, Business Developer Western Europe. “Met onze steun en kennis zijn verschillende afnemers gestart met de ontwikkeling van prefabgebouwschillen, waaronder ook Renolution uit Nederland. De oplossing van deze firma is ideaal om op erg korte termijn veel woningen te renoveren, en dit met een minimum aan geluidshinder, afval en ongemak voor de bewoners. In de meeste gevallen hoeven de mensen zelfs hun huis niet te verlaten! ’s Ochtends worden de kozijnen uitgebroken en het glas uit de vensters verwijderd. De modules worden geplaatst en ’s avonds is alles al wind- en waterdicht.”

Op en top efficiënt

“De sterkte van ons concept is dat we op efficiëntievlak het onderste uit de kan halen”, vervolgt Jan-Willem Sloof. “De modules worden in de meest ideale omstandigheden binnen de fabriekshal gebouwd. Dit komt de kwaliteit ten goede, maar we kunnen ook het potentieel van de arbeiders optimaal benutten. Iedereen kan altijd doorwerken, ongeacht de weerscondities. Een groot deel van de taken kan worden geautomatiseerd, wat meteen een ander probleem oplost, namelijk de schaarste aan goede vaklui. Op de werf hoeft er niet meer te worden geïmproviseerd en het risico op fouten is vrijwel nihil, wat het uiteindelijke kostenplaatje positief beïnvloedt. Wordt deze prefabmethode gekoppeld aan BIM, dan wordt het productieproces nog efficiënter én zijn meteen ook alle gegevens beschikbaar om latere aanpassingen of het onderhoud sneller te laten verlopen.”



▲ De stalen frames werden met isolatieplaten van Sto voorzien en in het atelier verder afgewerkt met een combinatie van steenstrips en crepi. Deze modules werden in hun geheel op de werf geïnstalleerd.



Locatie: Assen (NL)
Bouwheer: VvE Ellen
Architect: COM_zone_ARCHITECT
Uitvoerder: Renolution Bouw
Clusterlid: Sto

sto 
Bewust bouwen.

 AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  **BOUW**
INDUSTRIALISATIE
Samen voor sterk innoveren



Just-in-time en duurzaam bouwen met staalframe

Wie met zijn nieuwbouw of renovatie de kaart van ecologie wil trekken, denkt meestal aan hout. Toch is dit niet de enige optie. Ook staalframeconstructies scoren ontzettend goed op duurzaamheidsvlak. Bovendien laten ze een enorm snelle bouw toe en staat er weinig tot geen limiet op de architecturale vrijheid. Hoewel deze bouwtechniek in België nog maar weinig gekend is, hebben enkele pioniers toch al de stap gewaagd. Zoals een projectontwikkelaar die voor de constructie van vier rijwoningen in Thuin doelbewust voor de FastWall van beSteel koos.



De rue des Merles in Thuin is een klein straatje middenin een rustige woonwijk. Een projectontwikkelaar besloot het laatste braakliggende terrein aan te kopen om er vier rijhuizen op te bouwen. “In dergelijke projecten is een snelle rendabiliteit van de investering cruciaal”, vertelt Xavier Vromman, zaakvoerder van Meta-System. “Niet verwonderlijk dus dat de bouwheer een korte realisatietijd vooropstelde. Bovendien streefde hij naar een maximale duurzaamheid. Niet alleen moesten de woningen energiezuinig zijn. Ook wilde hij liefst cradle-to-cradle bouwmaterialen gebruiken. Deze twee vereisten leidden hem richting staalframe en de FastWall, een oplossing van beSteel waarbij alle wanden, muren en het dak off-site worden geprefabriceerd.”

Bouwen met drie werkrachten

Bij de FastWall krijgen de elementen van de staalframeconstructie een structurele beplating aan één kant. “Intussen gaan we zelfs nog een stap verder”, aldus business development manager bij beSteel Julie de Troostembergh. Met de FastWall+ leveren we volledig gesloten en afgewerkte muren, inclusief ramen, deuren en wandbekleding. Er zijn dus een tal mogelijkheden: van koudgewalste profielen die tot op de millimeter zijn bewerkt, tot 3D-units en gesloten wanden op maat.” Xavier Vromman vervolgt: “Ook de gewone versie

biedt al veel voordelen. In deze case was de ruwbouw op vijf dagen klaar. De buitenmuren werden telkens opgebouwd met twee grote panelen, één per verdieping. Om een optimale akoestiek en brandveiligheid te garanderen, werd elke woning apart gebouwd. Interessant aan de beSteel-oplossingen is de handleiding en assistentie die de producent verleent. We krijgen een gedetailleerde beschrijving van hoe en in welke volgorde de staalframepanelen moeten worden geassembleerd. Veel mankracht komt er trouwens niet aan te pas. Voor dit project hadden we genoeg aan drie mensen: een persoon om de kraan te bedienen en twee die de panelen effectief plaatsten!”

Sterk pluimgewicht

Bouwen met de beSteel FastWall biedt nog meer voordelen. Eerst en vooral is er het lichte gewicht van de staalframe, waardoor op fundering kan worden bespaard. “Dit opent veel perspectieven voor de optopping van woningen en appartementsgebouwen”, verduidelijkt Julie de Troostembergh. “Met de bestaande fundering is het veelal mogelijk om toch meerdere verdiepingen bij te bouwen. Ondanks het lichte gewicht zijn het ijzersterke constructies. Zes à zeven bouwniveaus zijn probleemloos haalbaar met staalframe. Omdat al onze panelen dragend zijn, is het mogelijk om grote

overspanningen te realiseren. En ook op andere vlakken kunnen architecten zich uitleven. Staalframe valt immers gemakkelijk te bewerken, wat toelaat om een brede waaier van creatieve ideeën naar de praktijk te vertalen.”

Nog meer troeven

Ook op de wandafwerking staan weinig limieten. Na het bekleden van de structurele plaat met thermische isolatie is de keuze van de gevelafwerking volledig vrij: met crepi, steenstrips, hout of zelfs traditioneel metselwerk, zoals in Thuin. Xavier Vromman: “Een grote troef is de enorme nauwkeurigheid van de constructie. De toleranties bedragen nog geen millimeter! Wij krijgen de exacte afmetingen voor ramen, schrijnwerk, wandbekleding, dakbedekking, ... al voor de panelen in productie gaan. Hierdoor zijn we in staat om een just-in-time planning met onze toeleveranciers en onderaannemers af te spreken. Dit levert indirect interessante voordelen op: wachttijden, opslagkosten, stockageruimte en beschadigingen zijn niet meer aan de orde.”

Standaardisatie resulteert in snelle levering

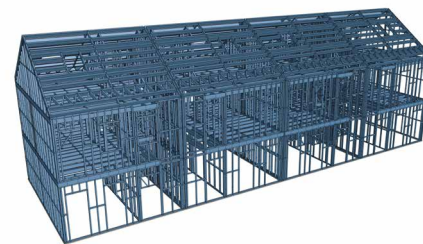
Het ontwerpen van staalframeconstructies is een discipline op zich. Vandaar dat beSteel de plannen van architecten altijd grondig onder de loep neemt. “Ons intern studie bureau zal de stabiliteit grondig berekenen”, vertelt Julie de Troostembergh. “Vervolgens tekenen we het geheel uit in 3D, waarna het productieproces volautomatisch verloopt. Elk onderdeel krijgt een unieke code, zodat onze technici de panelen foutloos en erg snel



▲ Alle panelen zijn dragend, wat toelaat om grote overspanningen te realiseren.



▲ In Thuin werd gekozen voor een gevelafwerking in traditioneel metselwerk.



▲ beSteel berekent de stabiliteit grondig en tekent vervolgens het geheel in 3D uit.

kunnen monteren. Omdat we volgens een gestandaardiseerde methode werken, kunnen we uiterst snel op elke bestelling inspelen. Leveren binnen de vier weken na bestelling is geen uitzondering. Zelfs voor projecten die door de architect als gewone baksteenconstructie worden uitgetekend, zoals in Thuin.”

Staalframe is de toekomst

In Thuin was het werken met staalframe iets goedkoper dan een traditioneel bouwproces. “Dat had te maken met het feit dat de vier

eenheden identiek zijn, op de maatvoering van enkele ramen na”, legt Julie de Troostembergh uit. “De stabiliteitsberekening en het uittekenen van één woning volstond, daarna was het puur kopiewerk. Voor grotere complexen kan dit een aanzienlijk financieel voordeel opleveren. De echte winst zit echter in de reductie van de bouw tijd, terwijl een grotere kwaliteit en duurzaamheid worden gegarandeerd. We zijn er dan ook van overtuigd dat staalframebouw eveneens in onze contreien binnenkort eerder de norm dan uitzondering zal zijn!”

Plaats: Thuin
Bouwheer: Projectontwikkelaar
Architect: Efficio Architectes
Uitvoerder: Meta-System
Clusterlid: beSteel

beSteel
the future of construction

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN

BOUW
INDUSTRIALISATIE

Samen voor sterk innoveren

Modulaire bouw: circulair, flexibel en razendsnel

Duurzaam bouwen zal enkel maar aan belang winnen. Ecologische materialen toepassen, is een mooi begin. De toekomst is echter aan bedrijven die circulariteit nastreven. Wie deze betrachting ook nog eens aan snelheid kan koppelen, zou wel eens als grote winnaar uit de bus kunnen komen. Met (semi) permanente modulaire bouwoplossingen effent De Meeuw al vele jaren dit pad. De uiterst snelle opbouw, gemakkelijke verplaatsbaarheid en complete recycleerbaarheid kunnen op heel wat interesse rekenen, zelfs voor luxegebouwen zoals de nieuwe vip lounge op de luchthaven van Charleroi.



Toen de luchthaven van Charleroi in 2017 een contract met een belangrijke vliegmaatschappij in de wacht sleepte, doken meteen tal van uitdagingen op. Vooral de vereiste om op uiterst korte termijn een vip terminal te bouwen, bracht de nodige kopzorgen met zich mee. "Eerst en vooral moest de exploitant een geschikte locatie vinden", vertelt accountmanager Adeline Damiron. "De ideale plaats bleek naast de bestaande passagiersterminal te liggen. Alleen is de kans reëel dat deze op termijn moet worden uitgebreid om de groei van de luchthaven op te vangen. Een tweede obstakel was de uiterst korte realisatietermijn: het hele complex moest binnen de vier maanden operationeel zijn. Terwijl er nog helemaal geen ontwerp was en de klant een uiterst hoge afwerkingsgraad eiste! Omdat de vip lounge op de tarmac moest komen, golden bovendien strikte beperkingen inzake kranen, opslag van goederen en zelfs het aantal toegelaten werklui. Ten slotte moest de luchthaven op zoek naar een bouwoplossing die een geringe impact op de dagelijkse werking en het comfort van de reizigers zou hebben. Al deze uitdagingen leidden de exploitant naar ons. Evident, want enkel modulaire bouw biedt een sluitend antwoord op al deze voorwaarden."

Geen beperkingen voor creatieve ontwerpen

De Meeuw ging aan de slag met een ruwe schets van hoe het gebouw er moest uitzien. "Ons concept sluit een samenwerking met architecten niet uit", vertelt Business Development & Sales Manager Koen Lismont. "Integendeel, steeds meer ontwerpers vinden hun weg naar ons, en dit voor een breed spectrum van gebouwen. De enige beperking van modulaire bouw zijn de standaardafmetingen van de modules: enerzijds omdat deze prefab in onze fabrieken worden gemaakt en anderzijds omdat we ze met uitzonderlijk vervoer ter plaatse moeten krijgen. Voor de rest kan de architect zijn inspiratie de vrije loop laten. Zelfs de rechthoekige vorm valt te omzeilen, bijvoorbeeld door gevels met een gekromde glaswand in te vullen. Het is dan aan de ontwerper om creatief om te gaan met de kolommen in de vier hoeken die de structuur dragen."

Uiterst snelle realisatie dankzij automatisering

De luchthaven van Charleroi wou een gebouw met weinig franje dat zich perfect in het patrimonium integreerde. Adeline Damiron: "Bedoeling was een rechthoekig pand met één bouwlaag te creëren, dit met de mogelijkheid om in de toekomst

een extra niveau toe te voegen. Vandaar dat wij aan een schets genoeg hadden. Weliswaar hebben we die uitgewerkt volgens de standaardafmetingen van onze modules. Sowieso hertekenen we altijd het ontwerp van elk project. Dit gebeurt met Revit, een softwarepakket dat eigenlijk de basis voor BIM vormt. Op die manier kunnen we alle mogelijke uitsparingen voorzien en clashes simuleren. Het resultaat zijn foutloze 3D-tekeningen waarmee we ons productieproces aansturen. In combinatie met de bodemplaten die onze Nederlandse fabriek op voorraad maakt, kunnen we razendsnel een semi- en zelfs permanente modulaire bouw realiseren. Voor Charleroi hebben we zo de deadline van vier maanden gehaald, inclusief de minutieuze afwerking en het plaatsen van de fundering!”

Snelle start = snelle realisatie

De sleutel van dit succes lag in de snelle bestelling van ramen en deuren. “In elk project vormt dit de grootste bottleneck”, aldus Koen Lismont. “De leveringstermijnen van deze bouwelementen kunnen erg lang zijn. Vandaar dat we meteen na ondertekening van het bouwcontract het ontwerp hebben uitgewerkt. Eenmaal we de juiste afmetingen kenden, plaatsten we de bestelling van ramen, deuren en de meeste andere materialen, zodat we snel aan de slag konden. Bedoeling was immers om een maximum van de buiten- en binnenkant al in de fabriek te realiseren. Zo konden we de aanwezigheid van materiaal en mensen op de site beperken en een uiterst hoge afwerkingsgraad garanderen. Concreet hebben we de hele viplounge van 300 m² op 2,5 dagen wind- en waterdicht gemonteerd. Het leggen van de fundering nam enkele dagen in beslag, en de volledige binnen- en buitenafwerking was in twee weken klaar.”

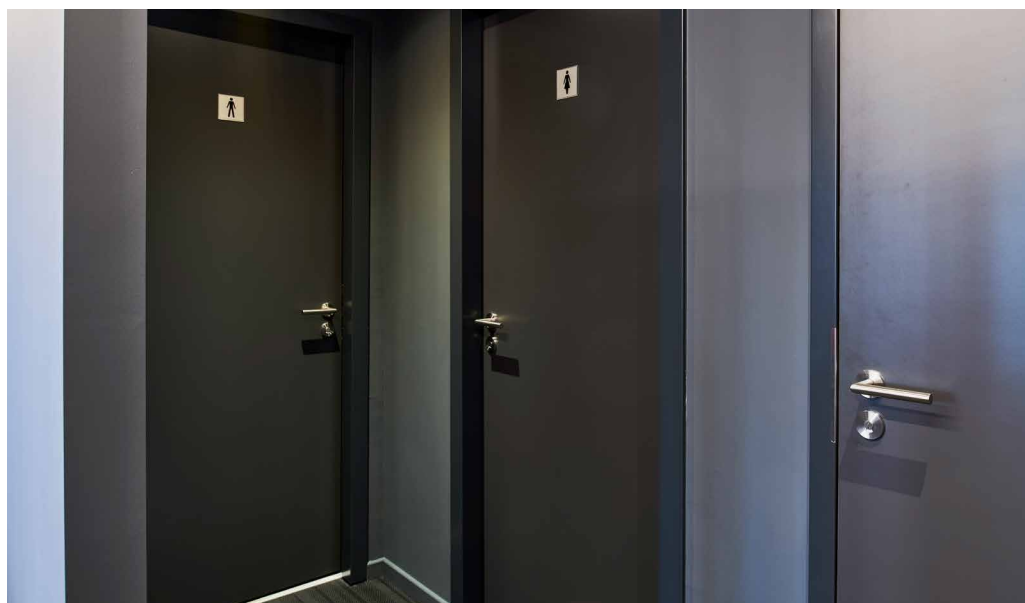
Maximale prefab

De Meeuw startte met twaalf ‘halffabricaten’: vloerchassis met ingestort beton, vier kolommen en een dakchassis. “De buitenwanden werden in skeletbouw uitgewerkt, geïsoleerd en aan de buitenkant voorzien van een folie, watervaste cementvezelplaat, zwarte doek, regelwerk en Eternit-platen”, aldus Adeline Damiron. “De binnenzijde kreeg eveneens een vochtwerende folie en sommige delen werden al met gipskarton bekleed. Daarnaast installeerden we al enkele afscheidingswanden, de sanitaire voorzieningen, alle ramen en de meeste deuren. Zelfs het dak werd volledig op voorhand afgewerkt met een stalen frame, isolatie, cementgebonden vezelplaat en brandwerende EPDM-membranen.”

Heel wat voordelen

Qua prijszetting is een permanent modulair gebouw competitief met traditionele bouwtechnieken, maar niet echt goedkoper. “De effectieve productie- en realisatiekosten nemen ongeveer een kwart van het totale budget in beslag”, legt Koen Lismont uit. “De rest gaat naar materialen. Vandaar dat

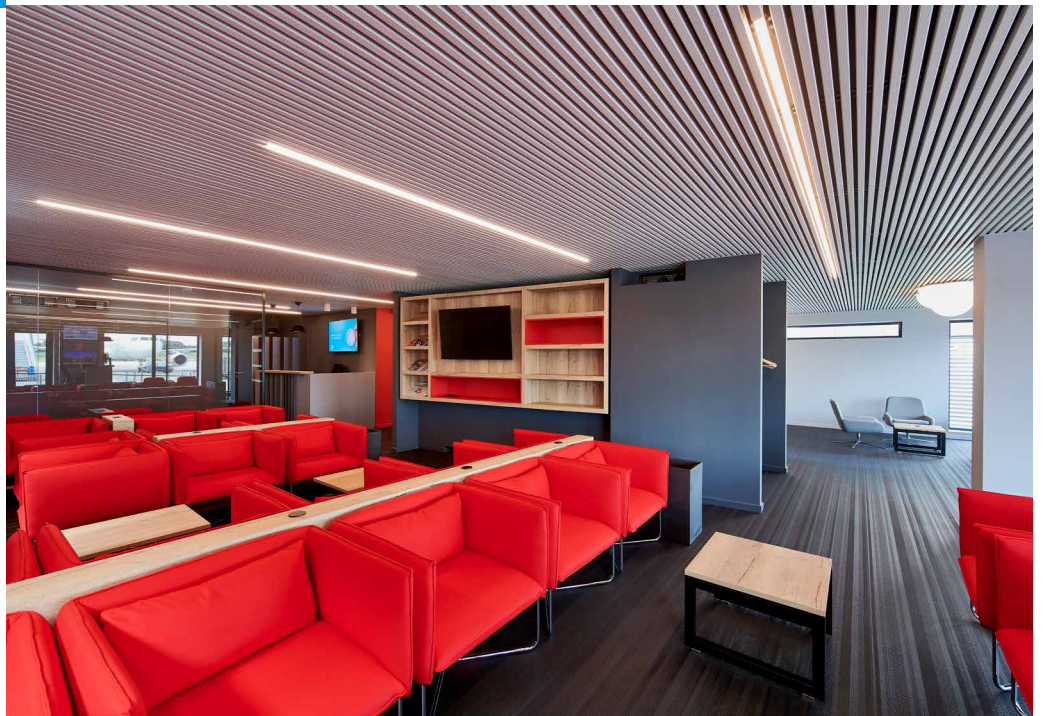
de prijzen vergelijkbaar zijn. Daar staat tegenover dat de klant in een enorm korte tijdspanne zijn gebouw kan gebruiken. Bovendien is het pand zonder veel kosten verplaatsbaar. Voor de luchthaven van Charleroi wordt dit een zeer grote troef wanneer de passagiersterminal zou worden uitgebreid. Ook in tal van andere toepassingen is dit een bijzonder interessant voordeel. Denk maar aan ziekenhuizen, scholen of zelfs kantoren, maar eveneens aan gebouwen die omwille van een urgent karakter een tijdelijke locatie krijgen. Het tweede grote voordeel is de grote aanpasbaarheid. Indien de fundering erop is voorzien, kunnen gemakkelijk verdiepingen worden bijgebouwd: we kunnen tot zeven niveaus gaan! Omgekeerd is het perfect mogelijk om gebouwen kleiner te maken of in twee afzonderlijke entiteiten op te splitsen. Zo openen er zich heel wat perspectieven voor particuliere woningen, een markt die we nu aan het exploreren zijn. Modulaire bouw is immers het perfecte antwoord op de vele demografische veranderingen: vergrijzing, nieuw samengestelde gezinnen, het toenemende aantal alleenstaanden en eenoudergezinnen, ...”



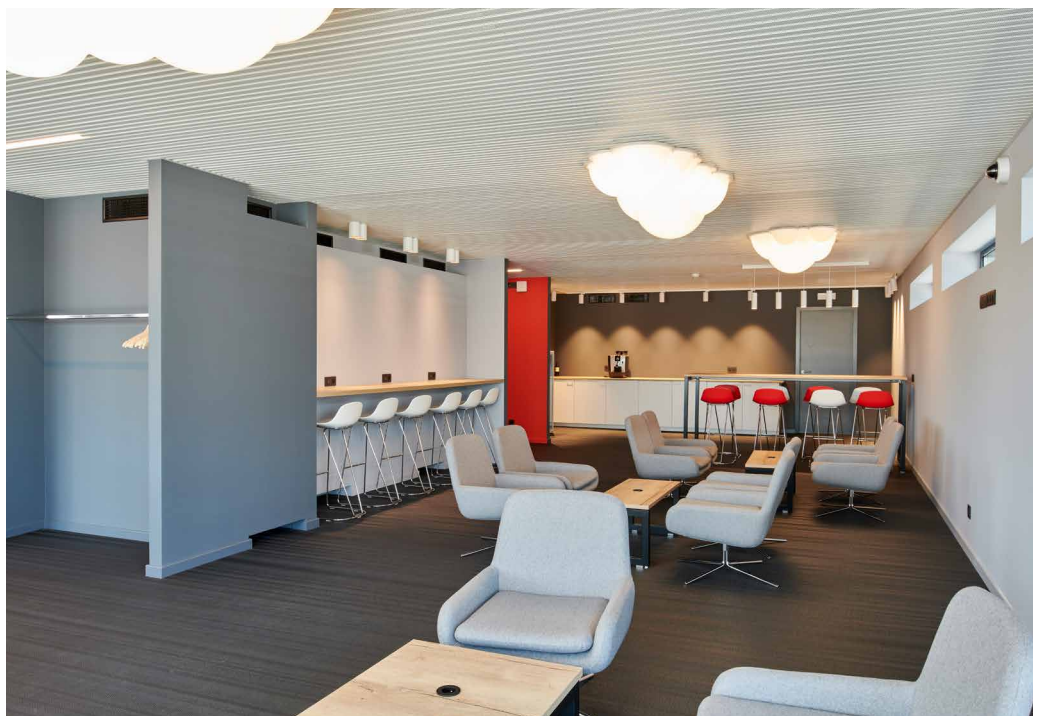
▲ De sanitaire voorzieningen en de meeste deuren werden vooraf in de modules gemonteerd.

Volledig circulair

Hoewel De Meeuw al permanente gebouwen met modules bouwt, heeft het merendeel nog steeds een tijdelijke functie. Daar speelt de firma op in met verschillende financieringsformules: aankoop (met terugkoopgarantie), huren met aankooptie, leasing, ... Koen Lismont: "Indien een modulair gebouw na een langere periode wordt verplaatst, kunnen we het een update geven. Modules die op het einde van hun levensduur of overbodig zijn geworden, nemen we terug om volledig te recyclen. Want circulariteit dragen we hoog in het vaandel. We gaan daarbij erg ver: enige tijd geleden hebben we zelfs een partij gezocht die de sanitaire uitrustingen, vloer- en wandbekleding, verlichting, ... op tweedehandssites aanbiedt. Al de rest wordt quasi volledig tot nieuwe grondstoffen verwerkt, ook door onze toeleveranciers. Dit is een vereiste om partner van De Meeuw te worden. We zijn er immers van overtuigd dat een gesloten duurzaamheidscirkel de toekomst is, zeker in de bouwwereld. Ten slotte werken we nu aan het 'slimmer' maken van de gebouwen, zodat ze gemakkelijker met de sterk veranderende noden kunnen mee-evolueren. We spreken dan voornamelijk over technieken, zoals HVAC, elektriciteit, domotica, Hoewel we al sinds de jaren negentig furore maken met onze (semi)permanente modulaire bouwoplossingen en er nog tal van opportuniteiten voor het grijpen liggen, is het immers zaak om jezelf constant heruit te vinden. Zeker in een sector als de bouw die in volle evolutie is!"



▲ Een grote troef is dat de viplounge gemakkelijk kan worden verplaatst indien de naastliggende passagiersterminal moet worden uitgebreid.



▲ Op vier maanden was de viplounge klaar, inclusief het ontwerp en een hoge afwerkingsgraad.

Plaats: Charleroi
Bouwheer: Luchthaven van Charleroi
Clusterlid: De Meeuw

 **DEMEEUW**
WE BUILD FUTURE

 AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN  **BOUW**
INDUSTRIALISATIE
Samen voor sterk innoveren

De prefab gevelmodules van het CRAC werden standaard opgebouwd in houtskelet die in het atelier volledig werden afgewerkt, inclusief de gevelbekleding.

Renoveren in recordtempo

Onlangs onderging het CRAC in Namen een ware metamorfose. Het oubollige kantoorgebouw werd getransformeerd tot een energiezuinig pand dat fris en toekomstgericht oogt. Op zich misschien weinig spectaculair, ware het niet dat de façade op amper vijf dagen in een totaal ander kleedje stak. Zonder dat de ambtenaren het gebouw moesten verlaten! Het codewoord van dit sterk staaltje bouwkundig vernuft? Een ver doorgedreven bouwindustrialisatie waaraan prefab ten grondslag ligt.



Het Centre Regional d'Aide aux Communes (CRAC) werd door de Provincie Namen in de jaren zeventig gebouwd. De gedateerde architectuur met grote beglaasde oppervlakken en kleine balkons paste al langer niet meer in het straatbeeld. Bovendien kampte het gebouw in de zomer met oververhitting en swingden de stookkosten de pan uit: twee redenen die een grondige renovatie rechtvaardigden. "Een maximale toepassing van prefab elementen lag voor de hand", vertelt architect Jeroen Gielen, Sales Engineer van Machiels Building Solutions. "De bouwheer wilde immers dat alle ambtenaren tijdens de renovatie in het pand konden blijven werken. Een traditionele aanpak zou te veel fysieke hinder opleveren én te lang duren. Vandaar dat de aanbesteding vanuit een prefab perspectief werd opgesteld. Uiteindelijk kregen wij de opdracht toegekend op basis van onze competentie én het feit dat we een uitvoeringstermijn van amper vijf maanden durfden te garanderen."

Prefab van A tot Z

De zeven bouwlagen werden bekleed met prefab gevelelementen die telkens gemiddeld drie ramen bevatten. Architect Jeroen Gielen: "De modules meten ongeveer 3,6 x 10 meter en zijn standaard opgebouwd in houtskelet

dat we met rotswol vullen. Aan de binnenzijde voorzien we een luchtdichte dampremmende folie, terwijl de buitenzijde met een hoogwaardige vezelcementplaat wordt afgewerkt, de Duripanel van Siniat. Daarop monteren we een lattenwerk waarop dan de gevelbekleding wordt bevestigd, iets wat trouwens eveneens in onze productiehal gebeurt. Op die manier kunnen er op voorhand maatregelen worden genomen om een optimale wind-, water- en luchtdichtheid te bekomen. Tevens is het een kostenefficiëntere manier van werken omdat er geen stelling nodig is: de kant-en-klare modules worden met een (mobiele) kraan en hoogtewerker gemonteerd. Dit resulteert in een korte doorlooptijd waardoor de werf- en faalkosten tot een minimum worden herleid. In deze case werden staalplaten van Arcelor als gevelbekleding toegepast, maar steenstrips, volkernplaten, aluminium cassettes, hout en zelfs beton behoren eveneens tot de mogelijkheden. Momenteel wordt deze fase nog volledig manueel uitgevoerd, maar we hopen op termijn alles te kunnen automatiseren."

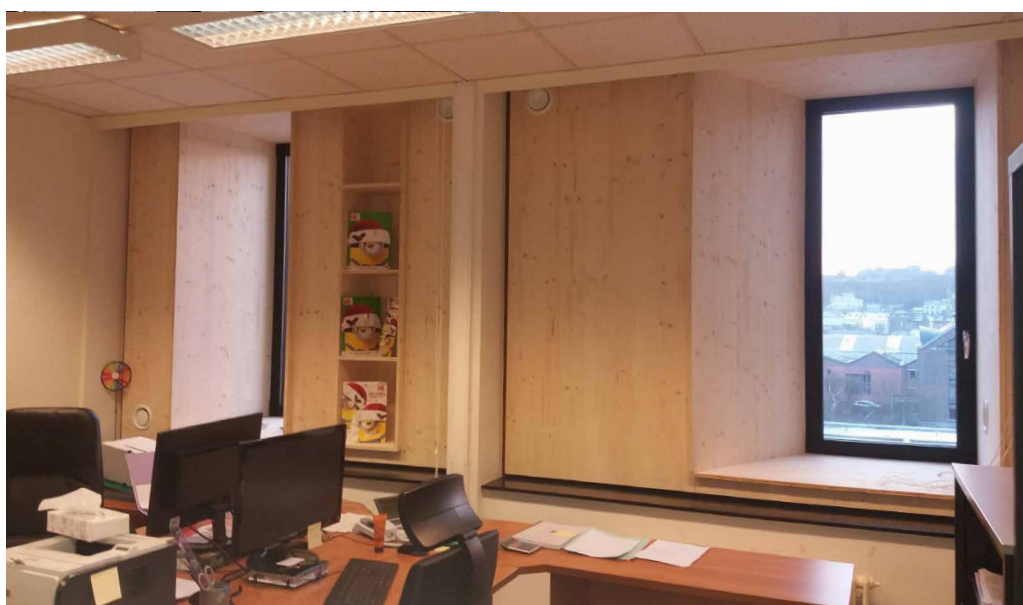
Creatieve bevestigingsmethode

Het CRAC was voor Machiels Building Solutions op vele vlakken een uniek project. Zo konden de prefab elementen niet zomaar aan de gevel worden

bevestigd omwille van de originele balkons die 60 centimeter uitkraagden. “Afbreken zou te lang duren en voor te veel overlast zorgen”, legt architect Jeroen Gielen uit. “Na een grondige analyse van de mogelijkheden stelden we voor om de nieuwe gevel aan de balkons te bevestigen. Zo ontstond een spouw waarin het volledige ventilatiesysteem D kon worden geïntegreerd, inclusief de units. Op papier een fantastische oplossing, maar de praktijk bleek een ander paar mouwen te zijn. De balkons waren amper zeven centimeter dik én ook nog eens door betonrot aangetast. De gevelelementen – elk met een gewicht van ongeveer 2000 kg – daaraan verankeren, was onverantwoord. Dus hebben we de ankers op elke balkonrand door middel van een trekstaaf aan de originele betonstructuur bevestigd. Zo konden we de gevelpanelen toch op een duurzame en veilige manier installeren. Nog maar eens een mooi voorbeeld van de flexibiliteit die prefab toelaat!”

Make-over in vijf dagen

Ondanks deze bijkomende ingreep haalde Machiels Building Solutions met glans de vooropgestelde deadline. “Tijdens de productie van de gevelelementen werden op de werf al de ankers geplaatst. Dankzij deze voorbereiding konden we de 2 x 18 elementen aan de voor- en achtergevel in drie dagen monteren en de 2 x 12 elementen van de kopse gevels in twee dagen”, aldus architect Jeroen Gielen. “Op amper vijf dagen kreeg de buitenkant van het CRAC dus een volledige make-over. Met zeven bouwlagen is dat een record in België! Natuurlijk was de klus daarmee niet geklaard. Zo had de architect naast elk raam een uitkragende gele vin voorzien die als zonwering dienst moet doen. Technisch gezien was het haalbaar om deze ook prefab op de panelen te voorzien. Omwille van transportredenen beslisten we echter om dit op de werf te doen. De onderaannemer was twee dagen zoet met deze taak, maar dat belemmerde de voortgang van de werken niet. Wij konden immers aan de renovatie van het dak



▲ Op basis van een 3D-model werd een prefab houten afkasting voor de bestaande raamopeningen gemaakt.

▼ De nieuwe gevelelementen werden aan de bestaande balkons bevestigd, waardoor een spouw ontstond waarin het volledige ventilatiesysteem D kon worden geïntegreerd.

beginnen, wat op traditionele wijze gebeurde. Tegelijkertijd werd gestart met de staalstructuur aan de trapzaal, de laatste afwerkingsdetails van de buitengevel en natuurlijk ook de afwerking aan de binnenkant van het CRAC.”

Prefab afkasting op ‘maat’

Die binnenafwering was trouwens eveneens een unicum voor Machiels Building Solutions. “Ook daarvoor hebben we een esthetische oplossing gezocht die in een minimum van tijd en zonder overlast te realiseren viel”, legt architect Jeroen Gielen uit. “Eens de nieuwe gebouwschil was gemonteerd, hebben we bitter weinig van de bestaande gevel afgebroken. Op basis van een 3D-model maakten we een nieuwe houten afkasting voor de bestaande raamopeningen. Alle kantoren kregen kleinere vensters om oververhitting tegen te gaan, en dit in verschillende vormen: recht, schuin of een combinatie. Sommige kasten kregen geïntegreerde boekenkastjes, anderen een toegangsluik naar de ventilatie-unit. Kortom, maatwerk van het hoogste niveau. Niettemin hebben we resoluut voor prefab gekozen. Dit was mogelijk omdat we de gegevens



uit de 3D-laserscanning en vervolgens het 3D-model konden gebruiken om onze zaagmachine aan te sturen. Concreet werd per raamaansluiting een pakket voorbereid dat op de werf zonder extra meet- of zaagwerk kon worden gemonteerd. Hierdoor bleef de hinder voor de ambtenaren tot een minimum beperkt. Hoewel het de eerste keer was dat we een dergelijke aansluiting moesten realiseren, liep alles op rolletjes.



- ▲ Het CRAC werd zowel binnen als buiten in een nieuw kleedje gestoken zonder dat de ambtenaren het gebouw moesten verlaten.

Alle maatvoeringen bleken tot op de millimeter te kloppen, met resultaat dat de binnenafwerking met 84 ramen in amper drie weken tijd klaar was."

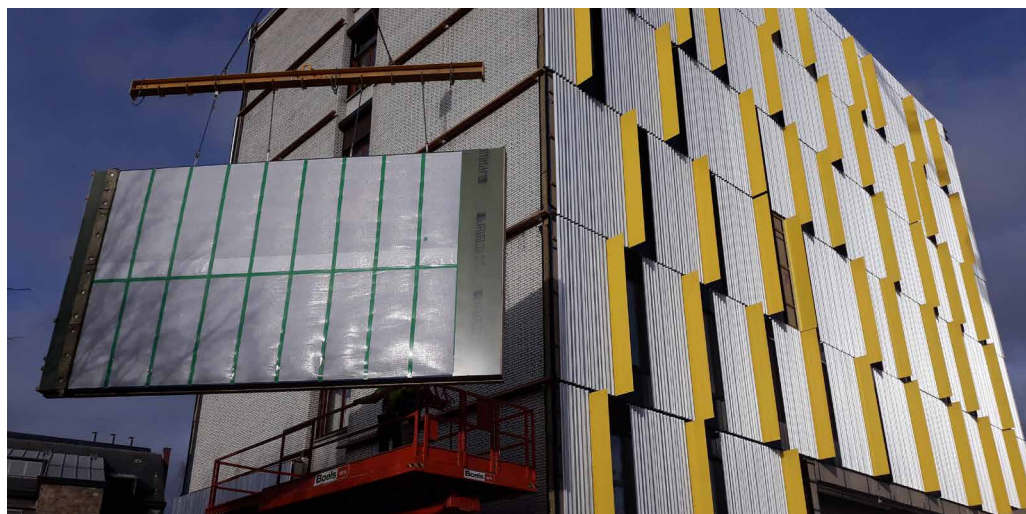
Prefab en automatisering: het werkt!

Op vijf maanden was de volledige metamorfose van het CRAC rond. "Eens te meer een bewijs dat prefab de toekomst is, zelfs in renovatieprojecten", aldus architect Jeroen Gielen. "Vooral de enorme tijdswinst, de onklopbare kwaliteit en de weersonafhankelijkheid zijn troeven waartegen traditionele bouw-processen geen verhaal hebben. Nu al zijn we concurrentieel met klassieke bouw- en renovatietechnieken omdat we volop de kaart van automatisering trekken en daarin erg ver gaan. Zo worden alle handelingen in 3D

uitgetekend: aflijnen, frezen, nieten, boren, ... Deze tekeningen worden dan omgezet in bestanden die de machines aansturen. We moeten dan ook de omgekeerde flow aan het 3D-model koppelen. Met andere woorden: de volgorde waarin de panelen moeten worden geplaatst, bepaalt de volgorde van het transport en zelfs de productie. We moeten durven toegeven dat we vandaag nog maar het topje van de ijsberg kennen wat betreft de mogelijkheden om processen te verfijnen en te optimaliseren. Natuurlijk moet je durven out of the box te denken, andere wegen in te slaan en tijd/geld te investeren in het uittesten van alternatieve werkmethodes en/of materialen. Machiels Building Solutions is alvast het bewijs dat een proactief en toekomstgericht businessmodel wel degelijk werkt en zelfs alsmaar succesvoller wordt!"



- ▲ Een kostenefficiënt voordeel van prefab: er zijn geen stellingen nodig. De kant-en-klare modules worden met een kraan en hoogwerker gemonteerd.



Plaats: Namen
Bouwheer: Provincie Namen
Architect: Urban Architects
Clusterlid: Machiels Building Solutions

- ▲ Dankzij de grondige voorbereiding en de volledig afgewerkte prefab modules konden de vier gevels op amper vijf dagen worden bekleed.



Samen voor sterk innoveren

Krachtenbundeling als trigger voor innovatie

Wie in de bouwsector verandering omarmt, tekent voor zijn toekomstig succes. Het is een boodschap die bij Etex niet in dovemansoren is gevallen. Producten ruimen er geleidelijk aan de baan voor oplossingen waarmee de materialenfabrikant proactief naar de afnemers trekt. De dynamiek die deze aanpak veroorzaakt, resulteert in geoptimaliseerde concepten met een toegevoegde waarde voor alle partijen. Een sprekend bewijs hiervan is een recent nieuwbouwproject in Leuven dat samen met Machiels Building Solutions werd gerealiseerd.

▼ Op amper twaalf dagen was het hele gebouw, inclusief geprefabriceerde vloeren en dak, wind- en waterdicht.



In 2015 besloot Renosale te investeren in de bouw van een complex met een dertigtal studentenkoten in de Blijde Inkomststraat in Leuven. “Het betreft een gesloten bebouwing met vijf bouwlagen ter vervanging van een verouderde woning”, vertelt Jeroen Gielen, sales engineer-architect bij Machiels Building Solutions. “Om de realisatietijd te minimaliseren en tegelijkertijd een maximale kwaliteit te garanderen, koos de bouwheer doelbewust voor onze prefab oplossing met houtskelet.” De constructie van Machiels Building Solutions bestaat uit een geheel van houten stijlen dat volledig met een isolatie uit minerale wol wordt opgevuld. Aan de binnenzijde krijgen de modules een uitstijvende Siniat LaDura Premium gipsplaat van Etex. “Aan de buitenzijde wordt voor de sterkte, brandveiligheid en regendichtheid van onze cementgebonden spaanplaat, de Siniat Duripanel, gekozen”, vertelt ing. Bart Goossens van Etex. “Voor deze spouwplaat komt dan een gevelafwerking naar keuze: traditioneel metselwerk, ETICS, gevelplaten, houten lamellen, leien, ... Normaal gezien wordt deze fase op de werf uitgevoerd, maar in deze case wou Machiels Building Solutions de efficiëntie en bouwsnelheid naar een hoger niveau brengen door de geventileerde gevelbekleding met

steenstrips al in de fabriek aan te brengen.”

Creatief antwoord op uitdaging

Etex Building Performance en Machiels Building Solutions staken de koppen bij elkaar om na te gaan hoe ze deze uitdaging zouden aanpakken. “Technisch gezien is het onmogelijk om steenstrips direct op de cementgebonden spaanplaat te kleven”, legt ing. Bart Goossens uit. “We besloten om de Siniat Duripanel van verticale dragende latten te voorzien. Omdat de toegepaste types dik genoeg waren, konden ze zelfs meteen in de spaanplaat worden geschroefd. Op deze gevellatten werd een gevelsteunplaat uit vezelcement bevestigd, de Eternit Eter-Backer HD. Daarop werden vervolgens de steenstrips verlijmd. Het proces eindigde met de montage van ramen en deuren, alsook de detailafwerking.”

Volledige ruwbouw in twaalf dagen

De modules met een gemiddelde afmeting van 10 x 3,6 meter werden naar de werf getransporteerd en daar met een kraan op hun plaats gezet. “Op amper twaalf dagen was het volledige complex met vijf bouwlagen, inclusief geprefabriceerde vloeren en dak, wind- en waterdicht”, vervolgt ing. Bart Goossens. “Een ongelooflijke prestatie, want op de

traditionele manier zou het bouwproces gemakkelijk zes tot acht maanden in beslag hebben genomen. Bovendien kon Machiels Building Solutions opnieuw een unicum op zijn conto schrijven: het was de eerste keer dat in België een prefab houtskeletbouw met afgewerkte geventileerde gevels met baksteenesthetiek op de werf werd aangeleverd!"

Zoektocht naar meer efficiëntie

Elke stap naar vernieuwing is een proces van vallen en opstaan. Ook in dit project, want de verwerking van de toegepaste gevelsteunplaat bleek in het prefab productieproces van Machiels Building Solutions toch wel een uitdaging te vormen. Ing. Bart Goossens: "Vanuit de filosofie dat elk probleem eigenlijk een opportuniteit is, besloot onze R&D-afdeling doorgedreven onderzoek te doen op een lichtere variant van de toegepaste HD-plaat. Deze 'Siniat Bluclad', die voordien enkel werd aangewend om façades met crepi af te werken, doorstond ook bij de bekleding met steenstrips alle testen met verve. Terwijl ze natuurlijk een gemakkelijkere en snellere verwerking toelaat omwille van de lagere densiteit. Zelfs nagelen en nieten behoren nu tot de mogelijkheden!"

Bevestiging geoptimaliseerd

Om de steenstrips aan te brengen, werd een klassieke lijm mortel toegepast. Hoewel het resultaat bevredigend was, besloot Etex de bevestigingsmethode toch verder te optimaliseren. Ing. Bart Goossens:

"We gingen met de partners van onze Equitone-gevelplaatverlijming in gesprek, wat de trigger was om een nieuwe lijm(toepassing) te ontwikkelen die toelaat om bouwindustrialisering nog verder door te trekken. Het product laat immers toe om zowel de lijm als de steenstrips door robots te laten aanbrengen! Is dit geen mooi voorbeeld van hoe de krachtenbundeling tussen leveranciers en verwerker zijn

vruchten afwerpt? Deze case resulteerde in nieuwe oplossingen die niet alleen de bouwefficiëntie ten goede komen, maar ook nieuwe ontwerpdeuren openen. De gekste baksteenverbanden die klassiek niet te metselen vallen, behoren nu immers wel tot de mogelijkheden, wat tot vernieuwende en creatieve ontwerpen met baksteenesthetiek zal leiden."



- ▲ Deze case resulteerde in nieuwe oplossingen die niet alleen de bouwefficiëntie ten goede komen, maar ook nieuwe ontwerpdeuren openen.
- ◀ Om tijd te winnen, werd voor de eerste keer in België de geventileerde gevelbekleding met steenstrips in de fabriek gemaakt.

Locatie: Leuven
Bouwheer: Renosale
Architect: t28 Architects
Aannemer
ruwbouw: Machiels Building Solutions
Clusterlid: Etex Building Performance

etex building
performance



NV MACHIELS BUILDING SOLUTIONS



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



**BOUW
INDUSTRIALISATIE**

Samen voor sterk innoveren

Tijds- en kostenefficiënt bouwen met modulaire badkamers

In veel bouwprojecten vormt de inrichting en afwerking van de badkamers een vervelende bottleneck. Op geen enkele andere locatie passeren immers zoveel verschillende gespecialiseerde vakmensen per vierkante meter de revue. De coördinatie van deze werkzaamheden in goede banen leiden, is geen evidentie. Er bestaat echter een alternatief dat zowel kosten- als tijdsefficiënt is: de prefab of modulaire badkamer.



Bij het inrichten en afwerken van badkamers komt op een erg kleine oppervlakte heel wat expertise samen. De taken van de aannemers ruwbouw, vloerders, sanitaire experts, elektriciens, plafonneerders, ... moeten allemaal mooi op elkaar worden afgestemd. En dit in een hectische fase van het bouwproject, want de realisatie van badkamers gebeurt veelal op het einde van het bouwtraject. Natuurlijk kan er flink wat stress worden vermeden door bijvoorbeeld tijdig de afwerkingsmaterialen te kiezen. Of door de constructie van de badkamers parallel met de rest van de bouw te laten verlopen. Dergelijke maatregelen kunnen bovendien tot een aanzienlijke kwaliteitsverhoging en inkorting van de totale doorlooptijd van het project leiden. Een formule die hierop perfect inspeelt, is de 'prefab badkamer'.

Aanzienlijke besparingen mogelijk

Wie voor prefab badkamers kiest, kiest in veel gevallen voor een gunstig prijskaartje. "Wanneer in de aanbestedingsfase enkel en alleen met de prijs van levering en installatie van de badkamers rekening wordt gehouden, dan zal prefab vanaf een twintigtal identieke of gespiegelde badkamers in één project goedkoper zijn", vertelt Luc François, coördinator van de werkgroep modulaire badkamers (in het kader van de cluster bouwindustrialisatie).

"De extra engineeringkost van één type badkamer weegt dan immers op tegen de lagere productiekosten. Positief aan het verhaal is dat de besparing in de praktijk echter veel hoger zal liggen. Er zijn immers aanzienlijk minder coördinatiekosten en de opleveringspunten worden tot een minimum beperkt. Natuurlijk zal er meer tijd in de voorafgaande planning en voorbereiding kruipen, maar dit wordt ruimschoots gecompenseerd door de extreem korte montagetijd. De praktijk heeft uitgewezen dat het wel degelijk mogelijk is om per dag 25 badkamermodules aan te leveren. Deze worden met een werfkraan naar de juiste verdieping gebracht, waarna het amper een drietal uur duurt om ze te installeren. De badkamers zijn dan weliswaar nog niet klaar voor oplevering. In een latere fase moeten nog de aansluiting van de elektrische voorzieningen en de aan/afvoerleidingen, alsook de afwerking van de plafonds, gebeuren."

Niet altijd prijsvoordeel

Toch zal de prijsbalans niet altijd positief uitvallen. Bij prefab badkamers die breder dan 2,5 meter en/of langer dan 6 meter zijn, is er speciaal transport nodig en moet het traject naar de bouwwerf volledig worden gescreend. Luc François: "Het is evident dat dit een zware impact

op het kostenplaatje zal hebben. Een andere domper op de prijs wordt gezet in locaties waar de hoogte tussen ruwbouwvloer en -plafond minder dan 2,60 meter bedraagt. In dit geval kan immers niet meer met standaardoplossingen worden gewerkt. Projecten die de verwijdering van gevelelementen vereisen om de modules binnen te brengen, zullen evenmin rendabel zijn."

Nog andere troeven

Naast de prijs en snelheid van montage, bieden prefab badkamers nog een ander groot voordeel: hun kwaliteit is ongeëvenaard. Luc François: "Omdat ze in het atelier worden geassembleerd, kan er in de meest optimale condities worden gewerkt. Zoals in elk industrieel proces, resulteren interne zorgsystemen in een continue kwaliteitsverbetering. Het warme water moet niet telkens opnieuw worden uitgevonden." Omwille van de prefabricatie zijn dit soort badkamers trouwens ook een ideale oplossing voor werven waar strenge eisen op het vlak van stof- en geluidshinder worden gesteld, zoals bij binnenstedelijke werven steeds vaker het geval is. De badkamermodules kunnen eveneens interessant zijn als de werf of het gebouw maar beperkt toegankelijk is. Luc François: "Uiteraard moeten er voldoende doorgangsmogelijkheden zijn om de modules in hun geheel naar hun locatie te brengen. Bij renovaties kan dit wel eens problemen opleveren. Bij nieuwbouwprojecten kunnen de modules indien nodig tijdens de ruwbouw gefaseerd worden aangeleverd. Nog een andere technische beperking: de afstand tussen ruwbouw- en afgewerkte vloer moet minstens 6 cm en liefst 12 cm bedragen om alle aan- en afvoerleidingen netjes te kunnen wegbergen. Ten slotte zou een brandweerstand (Rf) van 60 minuten moeten volstaan. Om een Rf van 120 minuten te bereiken, moet immers een horizontale afdichting in de leidingschacht worden voorzien."



Flexibiliteit blijft behouden

Ondanks de vele voordelen breken prefab badkamers (vooralsnog) nog niet echt door in Vlaanderen. Dit heeft vooral te maken met de angst van projectontwikkelaars dat deze formule een negatieve impact op de flexibiliteit zal hebben. Luc François: "De inrichting van een badkamer is sterk persoonsgebonden. Vandaar dat projectontwikkelaars hun kopers de vrijheid willen geven om zelf de materialen, afmetingen en kleuren te kiezen. Op deze verkooptroef willen ze geen toegevingen doen. Meer nog, ze willen zelfs dat de nieuwe eigenaars nadien hun keuze nog beperkt kunnen wijzigen. In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht, is dit alles ook met prefab perfect mogelijk. In principe kan van elke

traditioneel ontworpen badkamer een prefab versie worden gemaakt. Bovendien laat deze techniek toe om afmetingen en vormen, sanitaire toestellen, afwerking van vloeren, muren en plafonds, ... te kiezen. Zelfs latere aanpassingen behoren tot de mogelijkheden, tenminste als deze binnen een bepaalde termijn gebeuren. Afhankelijk van de gebruikte materialen en leverancier dienen alle beslissingen gemiddeld vijftig tot twintig dagen voor de installatie gekend én definitief te zijn. En dit is helaas nog steeds een heikel punt. Een goed functionerend bouwteam en een bouwheer die een duidelijk beeld van het eindresultaat voor ogen heeft en bij zijn beslissingen blijft, zijn absolute voorwaarden om de toepassing van prefab badkamers te doen slagen."

In het kader van het project Bouwindustrialisatie werden drie werksessies georganiseerd waarbij aannemers, producenten van modulaire badkamers en toeleveranciers samen de modulaire badkamers als alternatief/variant bestudeerden. Ze brachten de wensen van de verschillende stakeholders in kaart en toetsten deze af aan zowel klassiek uitgevoerde als modulaire badkamers. Het resultaat is een stappenplan om na te gaan of de toepassing van een modulaire badkamer al dan niet interessant is.

1. *Kenmerkt uw werf zich door een of meerdere van onderstaande eigenschappen, dan kiest u beter voor een klassiek uitgevoerde badkamer:*
 - De hoogte tussen de ruwbouwvloer en de afgewerkte vloer van de badkamer is kleiner dan 6 cm. (Let op: afhankelijk van de afstand tot de leidingschacht en het gebruik van een inloepdouche levert dit ook bij klassieke badkamers een probleem op!)
 - Bij renovatiewerken is er nergens een doorgang om de module naar binnen te brengen. (Bij nieuwbouw kunnen de modules gefaseerd tijdens de ruwbouw worden aangebracht).
 - De tijd tussen het definitieve ontwerpplan van de badkamer en de eerste levering bedraagt minder dan twintig dagen.
2. *Kenmerkt uw werf zich door een of meerdere van onderstaande eigenschappen én zijn*

bovenstaande eigenschappen niet van toepassing, dan is een modulaire badkamer technisch haalbaar. Vraag is echter of het ook een financieel interessante oplossing zal zijn, want het zou wel eens kunnen dat de modulaire badkamer duurder uitvalt dan een klassiek gebouwde uitvoering. Een gedetailleerde berekening is hier dus zeker op zijn plaats!

- De badkamer is breder dan 2,5 meter en/of langer dan 6 meter. Dit betekent dat u speciaal transport voor de module zal moeten regelen én het traject naar de bouwwerf volledig moet laten screenen.
 - De hoogte tussen de ruwbouwvloer en het ruwbouwplafond bedraagt minder dan 2,6 meter. In dit geval zal het plaatsen van een module extra maatregelen vragen.
 - Bij renovatiewerken moet u gevelementen verwijderen om de modules binnen te brengen. Uiteraard vereist dat extra kosten en werk.
 - Het aantal identieke of gespiegelde badkamers is lager dan twintig. In dit geval zullen de engineeringkosten doorwegen op het totale kostenplaatje, waardoor de modulaire badkamers vrij duur zullen uitvallen.
3. *Kenmerkt uw werf zich door onderstaande eigenschappen én zijn bovenstaande kenmerken niet van toepassing, dan moet u zeker modulaire badkamers overwegen. Hun prijs zal in veel gevallen concurrentieel zijn met deze van klassiek uitgevoerde types.*

- De breedteafmetingen van de badkamer vallen binnen een rechthoek van 2,5 op 6 meter.
 - De hoogte tussen de ruwbouwvloer en het ruwbouwplafond bedraagt meer dan 2,6 meter.
 - Er is minstens 12 cm ruimte tussen de ruwbouw- en de afgewerkte vloer van de badkamer.
 - De brandweerstand (Rf) bedraagt 60 minuten (voor een Rf van 120 minuten dient ook in de schacht een horizontale afdichting te worden voorzien).
 - Er is een werfkraan aanwezig.
 - Tijdens de afwerkfase is er voldoende doorgang om de modules binnen te brengen. Of de modules kunnen al tijdens de ruwbouwfase worden geplaatst.
 - Uw project omvat meer dan 20 identieke of gespiegelde badkamers.
 - Afhankelijk van de materiaalkeuze, is de eerste levering 20 à 50 dagen na het definitieve ontwerp voorzien.
4. *Zijn bovendien één of meerdere van onderstaande eigenschappen van toepassing op uw werf, dan moet u zeker voor modulaire badkamers kiezen. Dit concept zal de meest kostenefficiënte of zelfs enige oplossing zijn.*
 - De eisen met betrekking tot geluids- en/of stofhinder in het gebouw zijn erg hoog.
 - De duurtijd van de werkzaamheden in het gebouw is strikt beperkt. De badkamers moeten zo spoedig mogelijk in gebruik worden genomen.

De keuze om al dan niet modulaire badkamers toe te passen, wordt veelal gemaakt op basis van directe kostprijsvergelijking. Een studie uitgevoerd door de aanbieders van prefab badkamermodellen, spreekt van een besparing van 26%. Dit cijfer wordt bekomen door ook de opbrengsten in rekening te brengen:

- Kortere doorlooptijd → snellere verhuuropbrengst → soms ook versnelde afbetaling en minder rente.
- Afvalkosten = nul.
- Minder werkuren van de projectleiders dankzij minder coördinatie van de verschillende vaklieden en het oplossen van kwaliteitsproblemen achteraf.



De modules worden off-site in de meest optimale condities gebouwd.

▲ Een belangrijke voorwaarde is dat er voldoende doorgang is om de modules naar binnen te brengen.

▼ Omdat prefab al het sleutelwoord in de constructie was, ontstond het idee om van YUST ook een testcase voor prefab badkamers te maken.

Geslaagde première met prefab badkamers

Met Young Urban Style (YUST) zet Gands een ongezien concept in de Belgische vastgoedmarkt. Het complex in de oude werkhuisen van ATEA aan de Coveliersstraat in Berchem combineert immers lang en kort verblijf met services en facilities. Het is een project dat het begrip wonen een nieuwe dimensie geeft. En ook qua bouwtechnieken wordt met het verleden gebroken. Zo past hoofdaannemer Vanhout voor de eerste keer het principe van prefab badkamers toe.



YUST is een initiatief van ontwikkelaar Gands die zijn inspiratie haalde in andere grootsteden waar (tijdelijk) wonen op kleine oppervlaktes en 'room sharing' schering en inslag zijn. "De jonge generatie is veel minder honkvast en vaak een adept van 'shared economy', mobiele kantoren, alternatief transport, ...", vertelt Philip Van de Perck, project-manager van Gands. "Met YUST slaan we de brug tussen al deze nieuwe visies. Het appartementencomplex omvat 75 gemeubelde lofts en een hostel met een capaciteit van zestig personen. De persoonlijke ruimte is zowel bij lang als kort verblijf beperkt, maar dit wordt gecompenseerd met gemeenschappelijke ruimtes en diensten. Zo omvat YUST een restaurant, een rooftopterras, verschillende lounges, meerdere polyvalente ruimtes en coworkingspaces."

Prefab als rode draad

Om de gevels van het oude werkhuis te kunnen behouden, was heel wat creatief denkwerk nodig. Uiteindelijk werd gekozen voor een combinatie van dubbele holle betonwanden, balken en kolommen voor de herinrichting van het ontmantelde gebouw, en vier bijkomende niveaus in staalframebouw. "Prefab was in de constructie dus al het sleutelwoord, zowel voor de beton- als de staalconstructies", vertelt Philip Smits,

projectleider bij Vanhout. "Vandaar het idee om van YUST ook een testcase voor prefab badkamers te maken. Aanvankelijk wilden we enkel in de staalstructuur volgens dit concept werken, maar uiteindelijk bleek het hele project zich voor deze vorm van bouwindustrialisering te lenen, zowel op technisch als financieel vlak."

Concept omarmd door ontwikkelaar

Voor Vanhout was YUST echt wel een testcase, want de bouwfirmas kon nog geen enkele ervaring met prefab badkamers voorleggen. Niettemin bleken de ontwikkelaar en architect meteen oor naar het concept te hebben. "We hebben het voorstel met een open geest onthaald", legt Philip Van de Perck uit. "Een snellere bouwtijd is altijd interessant, maar ook de reductie van het foutenpercentage vonden we een aantrekkelijk idee. Dus hebben we ja gezegd. Voor ons telt het resultaat. Hoe dit wordt bekomen, laten we aan de aannemers over." Natuurlijk was daarmee de kous niet af. Vanhout moest op zoek naar partners die zich wilden engageren om in dit avontuur te stappen. "In onze offertevraag namen we vooral de contouren en randvoorwaarden op", aldus Philip Smits. "Engineeringcapaciteit, flexibiliteit, BIM en een maximale off-site realisatie waren

de belangrijkste voorwaarden. De reacties waren onverwacht talrijk en vooral positief. Het Nederlandse Portisa stak echter met kop en schouders boven de rest uit dankzij een combinatie van ervaring, een aantrekkelijke prijszetting en de bereidheid om alle partijen met raad en daad bij te staan. Deze producent wilde bovendien de verantwoordelijkheid nemen om technisch een goed voorstel uit te werken.”

Testbadkamer als ultiem hulpmiddel

Om het concept uit te testen, werd in de ruwbouwfase een modelbadkamer ingericht op het gelijkvloers. Hoewel deze naderhand werd afgebroken, was het een ware inspiratiebron. “De ontwerpers en toekomstig exploitant van YUST konden op die manier gemakkelijker de kleuren, materialen en posities bepalen. En ook de uitvoerders kregen informatie die toeliet om hun werk efficiënt te plannen”, legt Philip Smits uit. “Dit was zeker geen overbodige luxe, aangezien alles op voorhand moet worden vastgelegd. De praktijk wijst uit dat veel bouwheren en uitvoerders het lastig hebben om op basis van visualisaties beslissingen te nemen.” Dat is niet onlogisch, want bij prefab badkamers komt er nogal wat kijken. Naast de aan- en afvoer van het water moet ook de verlichting, verluchting en verwarming onder de loep worden genomen. In deze case werd de testbadkamer onder meer gebruikt om de optimale plaats van de ventilo-convactor te kiezen. “Tevens konden we dankzij dit voorbeeld de exacte afstand van de verlaagde plafonds en de indeling van de schachten bepalen”, vervolgt Philip Smits. “Bovendien kregen we inzicht in de stappen die we moesten nemen en in welke volgorde deze moesten worden uitgevoerd, waardoor we een eerste LEAN-planning konden opbouwen.”

Intense voorbereiding

De voorbereiding was erg intens en nam ongeveer drie maanden in beslag. Deze inspanning betaalde zich wel dubbel en

dik terug door de razendsnelle en vooral relatief probleemloze installatie. “Wij zorgen voor een volledig afgewerkt geheel, inclusief douche, lavabomeubel, garnituren, aansluitingspunten voor elektriciteit en wateraanvoer en -afvoer, vloer- en wandbekleding”, aldus Frederike Cernoia, directrice van Portisa. “Vandaar dat de klant op voorhand alles moet beslissen. Maar we verwachten ook gedetailleerde plannen van de schachtindeling en de wateraanvoer en -afvoer. In het geval van YUST werd de start van onze productie echter voornamelijk bepaald door de levering van de speciale tegels die de architect en bouwheer hadden gekozen. Daarna ging het relatief snel: op amper 2,5 maand stond alles klaar om op de werf te worden geleverd.”

Snelle en rustige implementatie

De modules werden met een kraan in de studio's geplaatst aan een tempo van gemiddeld 25 stuks per dag. Toch was daarmee het verhaal nog niet afgelopen. De badkamers konden pas op hun uiteindelijke positie worden geschoven wanneer de verlaagde plafonds klaar waren en de bekabeling/technieken aan of in het plafond waren bevestigd. Philip Smits: “Dat is nodig omdat alles nadien enkel nog via toezichtluiken bereikbaar is. Tot slot moesten ook nog de buitenwanden van de cellen met gipsplaat worden afgewerkt en alle technieken aangesloten.” “Dankzij de intensieve voorbereiding en het continue overleg met Vanhout en Portisa konden de grenzen van aanneming duidelijk worden bepaald en was het mogelijk om erg gedetailleerde en goed gecoördineerde plannen te maken”, vertelt Jan Verachtert, projectmanager van Belcotec dat voor de schachtindeling en wateraanvoer en -afvoer verantwoordelijk was. “Via intelligente BIM-software voerden we een ‘clash controle’ uit, waardoor we problemen op voorhand detecteerden én oplosten. Met als resultaat een realisatie die veel sneller en rustiger is verlopen dan in eender welk ander project.

Een bijkomend voordeel is dat de cellen met een gesloten deur worden geleverd, waardoor het risico op diefstal van het kraanwerk minimaal was.”



▲ Door de computertekeningen krijgt de klant reeds tijdens het ontwerp een perfect beeld van de badkamer, de keuze van de tegels enz.



▲ De badkamermodules worden in optimale omstandigheden door vakmensen geassembleerd.

Andere aanpak is noodzakelijk

Hoewel YUST een testcase was, houden alle partijen er een positief gevoel aan over. "Het was een beetje het klassieke bouwproces op zijn kop", vertelt Philip Van de Perck. "Finale beslissingen nemen over de afwerking van de badkamers op het moment dat de funderingsplaat wordt gebetonneerd: het vraagt een grondige aanpassing in de organisatie van ontwerpers en aannemers. We zien brood in dit concept, maar weliswaar enkel voor projecten waar eindklanten geen individuele keuzes kunnen maken, zoals hotels, studentenhuisvesting en zorginstellingen. Voor complexen met een gefragmenteerde verkoop lijkt het ons onhaalbare kaart om de klanten zo vroeg in het bouwtraject al definitieve keuzes te laten maken." Jan Verachtert vervolgt: "De toepassing van prefab badkamers vraagt inderdaad wel enige aanpassing van de werkmethodes. Zo zijn wij overgeschakeld op een ander tekenprogramma dat toelaat om gedetailleerde 3D-plannen te maken. Ook moesten we onze mindset veranderen en de leidingen opeens in het atelier maken in plaats van op de werf. Maar YUST heeft bewezen dat deze aanpak zijn voordelen heeft op het vlak van snelheid en kwaliteit van uitvoering." "Inderdaad, op beide vlakken zijn de resultaten erg hoopgevend", besluit Philip Smits. "Of ook het kostenplaatje positief zal uitvallen, is nog niet duidelijk. Dat zullen we pas na de oplevering weten. Toch zijn we ervan overtuigd dat de prefab aanpak niet duurder zal zijn dan een traditionele uitvoering. Dit terwijl we ook van de eerder genoemde voordelen kunnen genieten. Vandaar dat we sterk geloven dat er voor prefab badkamers een mooie toekomst is weggelegd."

**Geleerde lessen**

- Leg zo snel mogelijk de betrokken bouwpartners vast.
- Maak zo snel mogelijk het ontwerp van de badkamer definitief (afmetingen en inplanting).
- Schenk voldoende aandacht aan brandveiligheid en de aansluiting van technieken.



Werken met prefab badkamers vraagt een grondige aanpassing in de organisatie van ontwerpers en aannemers.

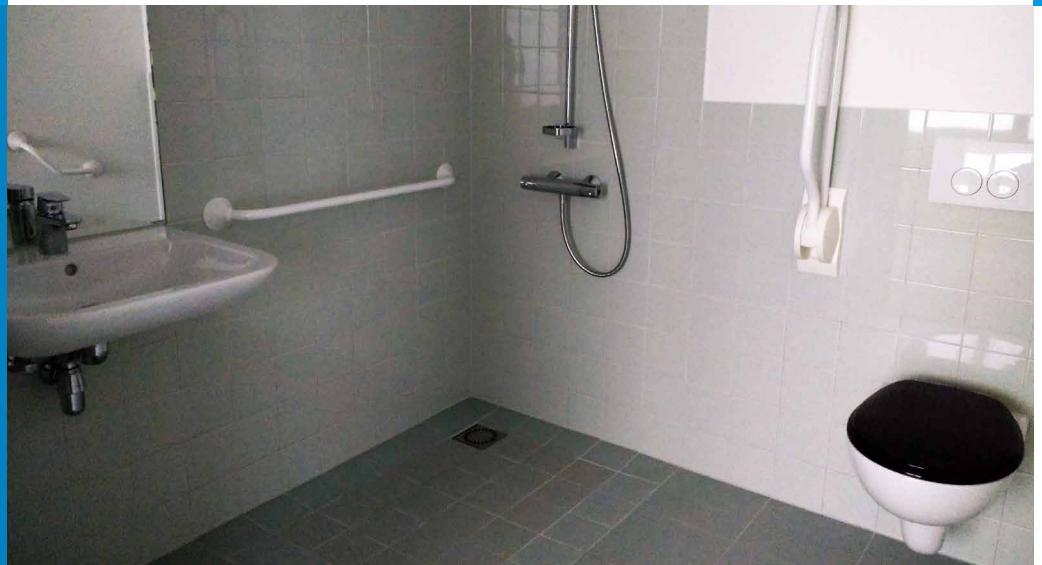
Plaats: Berchem
Bouwheer: Gands
Architect: POLO Architects
Hoofdaannemer: Vanhout





Prefab badkamers voor hoogste kwaliteit

Op kwalitatief vlak kunnen traditioneel uitgevoerde badkamers niet tippen aan hun prefab tegenhangers. Zelfs niet wanneer ze door de beste vakmensen worden afgewerkt. Precies om deze reden introduceerde hoofdaannemer Vanhout in de tweede fase van MENOS het concept van prefab badkamers. Om tot een goed resultaat te komen, waren wel enige flexibiliteit en aanpassingsvermogen van alle betrokken partijen nodig. Maar de uiteindelijke balans blijkt voor iedereen toch positief uit te vallen.



Op de vroegere site van het André Dumont Ziekenhuis in Genk bouwt Zorgbedrijf Ouderenzorg Genk (kortweg ZOG) een gloednieuwe thuis voor patiënten met dementie. Het concept omvat zes kleine panden waarin huiselijk wonen centraal staat. "Per entiteit zijn er twee woonniveaus met telkens een leefruimte, keuken, terras en acht kamers met eigen doucheceel", vertelt architecte Ilse Van den Brande van Osar Architects. "In 2013 werden de eerste twee blokken opgeleverd en in het voorjaar van 2019 zouden de vier resterende entiteiten klaar moeten zijn."

Prefab als perfect antwoord

De gefaseerde aanpak was de initiator om prefab badkamerzellen toe te passen. Jochem Slaets, projectleider van Vanhout, legt uit: "In elk project is de constructie en afwerking van badkamers een penibele aangelegenheid. Gewoonweg omdat veel verschillende vakmensen in één kleine ruimte bezig zijn, en dit veelal in een projectfase waarin een grote tijdsdruk heerst. Soms heeft dit een negatieve impact op de kwaliteit, waardoor het wel vaker gebeurt dat de onderaannemers meerdere keren moeten terugkomen om iets opnieuw te doen of te finaliseren. En dat is voor iedereen best frustrerend. Nog erger is het als de problemen zich

pas later manifesteren. Zoals dat jammer genoeg het geval was met de badkamers in de eerste twee gebouwen van MENOS. Enkele maanden nadat de bewoners er hun intrek in hadden genomen, begon de verf van de muren af te schilferen door een probleem met spatwater. Door er een metalen plaat tegen te plaatsen, konden we gelukkig een antwoord bieden dat esthetisch verantwoord was. Niettemin was dit een waarschuwingssignaal voor ons: we moesten op zoek naar een manier om dergelijke issues te vermijden. Eigenlijk hadden we het antwoord al gevonden: de voorgefabriceerde badkamers die op kwalitatief vlak onklopbaar zijn. Omdat we wel brood in dit concept zagen, waren we al enige tijd op zoek naar een geschikte werf voor deze oplossing. Bij MENOS vielen de puzzelstukjes perfect in elkaar. Met de prefab badkamerzellen konden we de problemen van fase 1 voorkomen. Technisch gezien was deze oplossing haalbaar en het volume was net groot genoeg om de kostprijs binnen de perken te houden: 10.000 euro extra op een totaalbedrag van 480.000 euro."

Pro's en contra's voor architect

Omdat de kwaliteit van prefab badkamers buiten kijf stond, had Vanhout weinig moeite om de bouwheer en architecten te

overtuigen. Architecte Ilse Van den Brande: "Architecturaal openen er zich nieuwe perspectieven omdat je enorm 'fijn' kan werken. Stopcontacten exact in het midden van een tegeltje, de zijkanten van de lavabo's perfect op de voeglijn, ...: het zijn maar enkele voorbeelden. Bij MENOS hebben we zelfs berekend welke combinatie van tegelformaten nodig was om maximaal met volledige tegeltjes te kunnen werken! Ook staat alles overal precies op dezelfde plaats en hoogte. De keerzijde van de medaille is dat we in dit project veel toegevingen hebben moeten doen. De bouwheer wilde het prefab concept wel omarmen, maar was niet bereid om daarvoor extra centen neer te tellen.

Vanhout wilde 4.500 euro voor zijn rekening nemen, een som die ze volledig of gedeeltelijk zullen kunnen recupereren door de snellere plaatsing en hogere kwaliteit. Bleef nog 5.500 euro over die we moesten zien te besparen door bijvoorbeeld andere armaturen of beugels te voorzien. Op zich is dat geen drama, maar onze keuzemogelijkheden waren eerder beperkt. De badkamer-producent wilde immers graag dat we de materialen en producten toepasten van fabrikanten waarmee hij altijd samenwerkt. Toegegeven, het was ook best wel frustrerend om de badkamer helemaal opnieuw te moeten uittekenen. Er waren immers bepaalde technische aanpassingen nodig.

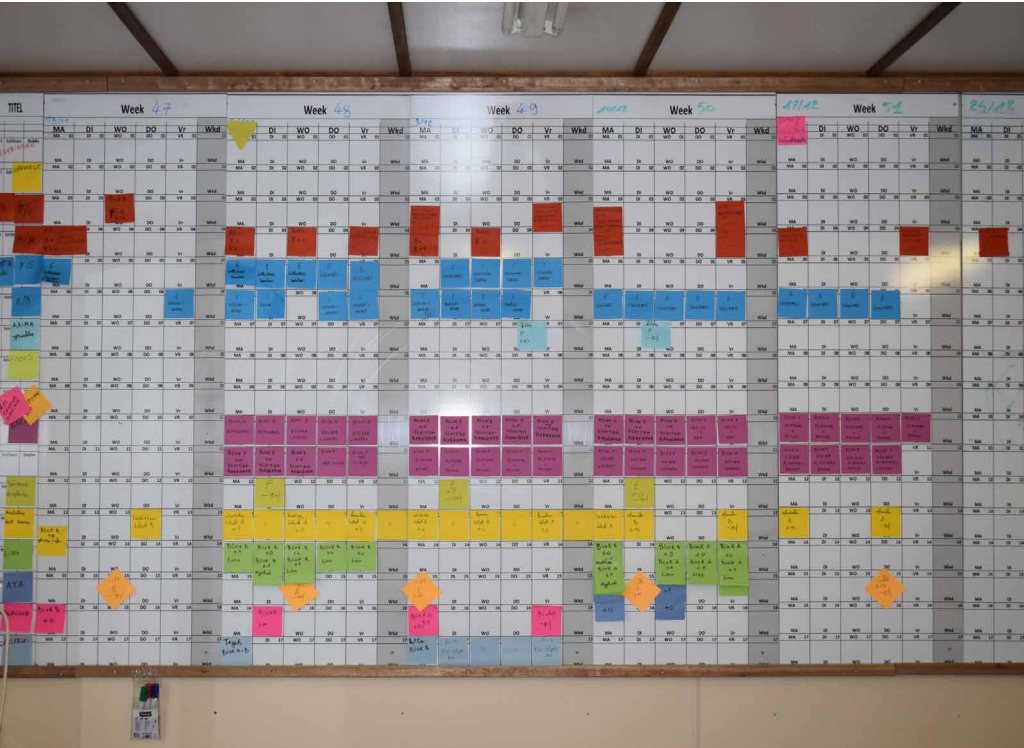
Zo moesten we de bereikbaarheid van de leidingschachten herzien om een gemakkelijke koppeling met de aan- en afvoerleidingen toe te laten. Ten slotte vond ik het helemaal niet evident om al met het kleurenpalet en de detailinrichting bezig te zijn op het moment dat de fundering werd gegoten. Hoewel ik toekomst in het concept van prefab badkamers zie, heeft MENOS duidelijk uitgewezen dat er een andere aanpak is vereist."

Overtuigd van voordelen

Vanhout kan dit statement alleen maar beamen. "Ook voor ons is het een totaal andere manier van werken", aldus



MENOS heeft de aannemer nog gesterkt in de overtuiging dat prefab badkamerzellen heel wat troeven bieden.



De grootste aanpassing is dat het hele bouwtraject tot in de puntjes moet worden uitgewerkt en voorbereid.



De cellen werden volledig afgewerkt op de werf geleverd.

Jochem Slaets. “Het takenpakket van de onderaannemers krijgt een andere invulling, wat zich vertaalt in andere bestekken en offerteaanvragen. Er moeten goede afspraken worden gemaakt over verantwoordelijkheden en over wie voor welke keuringen instaat. De bouwheer moet erg vroeg in het bouwtraject knopen doorhakken over de inrichting. Enzovoort. Samengevat kan je stellen dat de grootste aanpassing erin bestaat dat het hele bouwtraject tot in de puntjes moet worden uitgewerkt en voorbereid, nog voor de eerste machine

op de werf staat. Bij MENOS hebben we de beslissing voor prefab badkamers genomen terwijl het project al in uitvoeringsfase zat, met alle problemen van dien. Het is het leergeld dat we betaalden om onze processen en ideeën te verfijnen. Want dit project heeft ons nog gesterkt in de overtuiging dat prefab badkamer cellen heel wat troeven bieden. Niet voor elke bouwopdracht, maar zeker voor panden met een repetitief karakter waar de gebruikers zelf niet over de inrichting beslissen.”

Plaats:	Genk
Bouwheer:	Gands
Architect:	Ilse Van den Brande
Prefab badkamers:	Logus
Clusterlid:	Vanhout

Prefab ook voor niet-standaard raamopbouw!

Dankzij de recente uitbreiding en renovatie kan Z33 in Hasselt eens te meer zijn functie als kunstencentrum onderstrepen. Met het ontwerp van de Italiaanse architecte Francesca Torzo is het gebouw bovendien zelf een kunstwerk geworden. En meteen ook een serieuze uitdaging voor de THV Houben-Belemco die voor heel wat bouwkundige obstakels een creatieve oplossing moest bedenken. Voor het buitenschrijnwerk vonden de aannemers hun gading in de prefab EMS-profielen van Buildtechnics, een systeem dat in dit project volledig tot zijn recht komt door de moeilijkheidsgraad van de toepassing van schuine dagkanten.

De uitbreiding van Z33 omvatte heel wat bouwkundige obstakels die een creatieve oplossing vereisten.



Z33 of het Huis voor Actuele Kunst, maakt projecten, tentoonstellingen, producties en publicaties van en met kunstenaars. De naam 'Z33' verwijst naar 'Zuivelmarkt 33': het Begijnhof van Hasselt waar het Huis zijn thuis-haven heeft. Enige tijd geleden trok de Provincie Limburg 8,5 miljoen euro uit voor de renovatie en uitbreiding van dit kunstencentrum. "Op het eerste gezicht is de nieuwbouw een vrij eenvoudig volume met een ontwerp dat de geslotenheid van de bestaande voorgevel volgt", vertelt Michiel Wielockx, projectleider van Belemco. "Wie echter oog voor detail heeft, zal snel merken dat deze creatie van architecte Torzo niettemin erg speciaal is. Aan elk hoekje en kantje hangt wel een verhaal. Zo zijn de dagkanten binnen en buiten in een hoek van 58° gebouwd. Dat refereert naar 1958, het openingsjaar van de bestaande vleugel met de naam '58'. Verschillende plafonds in de exoruites krijgen de vorm van diamanten. Er zijn grote skylights of lichtstraten voorzien, waarbij een samenhang tussen natuurlijk licht en kunstlicht wordt gegenereerd. En de gevels zijn afgewerkt met ruitvormige bakstenen die speciaal voor dit project werden ontworpen en in Denemarken werden geproduceerd."

Gezocht en gevonden

De hellingsgraad van de dagkanten in combinatie met de speciale bakstenen stelde het uitvoeringsteam voor een serieuze uitdaging. "In eerste instantie leek het logisch om de ramen tegen de betonwanden te plaatsen en er vervolgens betonkaders in zigzagvorm rond te bouwen", vertelt Kristof Mutert, werfleider van Houben. "Vervolgens zouden we de gevel in snelbouw metselen, daarop de cementering plaatsen, om ten slotte de afwerking met de ruitvormige bakstenen te realiseren. De dagkanten aan de buitenkant die in een helling van 58° staan, moesten dan wel nog in de juiste kleur worden gezet met gepigmenteerde mortel." Hoe meer het bouwteam over deze aanpak nadacht, hoe meer vraagtekens er kwamen. Uiteindelijk stelden de aannemers voor om de prefab EMS-kunststofkaders van Buildtechnics toe te passen, een oplossing die op een vorige werf al uitvoerig onder de loep was genomen, maar toen niet werd weerhouden omdat het project al te ver in realisatie was. Voor Z33 leek het echter de kip met de gouden eieren te zijn...

Oplossing met alleen maar pro's

De prefab EMS-kunststofkaders boden in dit project verschillende voordelen. Eerst en vooral zouden de werken aanzienlijk sneller kunnen worden gerealiseerd. Michiel Wielockx: "Doordat de EMS-profielen tegen de binnenschil worden gemonteerd, is er meteen een vaste maatvoering. Hierdoor kon de productie vroegtijdig, zonder opmeting op de werf, van start gaan. Verder kon het snelbouwmetselwerk worden uitgevoerd vooraleer het buitenschrijnwerk werd geplaatst. De landmeter heeft in dit project zowel de kaders als de positie van de bakstenen uitgezet. Het was een ingewikkelde puzzel met veel referentiepunten. Niettemin zijn we op deze manier erin geslaagd om een gevelafwerking te realiseren die volledig met de ideeën van de architecte strookt."

Architecte springt mee op de trein

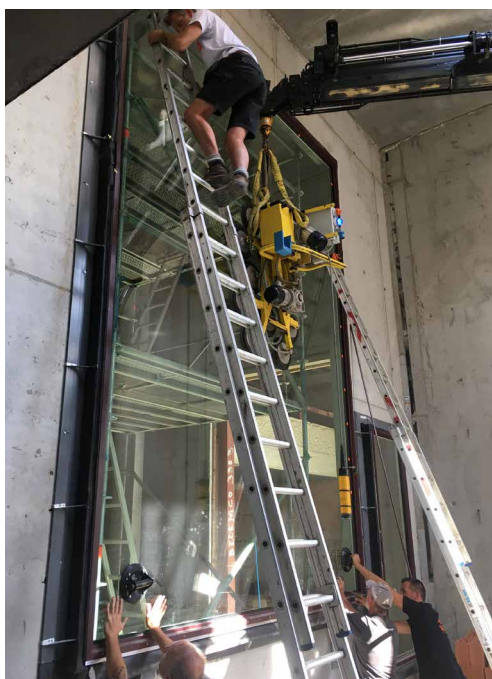
Hoe fantastisch het idee ook was, de architecte moest wel haar zegen geven. "Het was de eerste keer dat het prefab EMS-kadersysteem in een project met een dergelijke moeilijkheidsgraad zou worden toegepast", vertelt Rudy Slingers, zaakvoerder van Buildtechnics. "Vandaar dat we een extra inspanning hebben geleverd om alles in detail uit te tekenen. Tot onze aller verbazing reageerde de architecte met veel enthousiasme op het voorstel. Twee weken later waren de benodigde wijzigingen al in de detailplannen opgenomen." "Het resultaat is dat we enkele maanden later al konden starten en we eigenlijk zeer snel een wind- en waterdicht gebouw hebben gerealiseerd. En dit was, gezien de moeilijke en tijdsintensieve binnenaafwerking, geen overbodige luxe", besluit Kristof Mutert.



▲ Doordat de EMS-profielen tegen de binnenschil zijn gemonteerd, was er meteen een vaste maatvoering.



▼ De landmeter zette zowel de kaders als de positie van de bakstenen uit: een ingewikkelde puzzel met veel referentiepunten.



Locatie: Hasselt
Bouwheer: Provincie Limburg
Architecte: Francesca Torzo
Hoofdaannemer: THV Houben-Belemco
Clusterlid: Buildtechnics

BUILTECHNICS
duurzame bouwspecialiteiten

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN

BOUW
INDUSTRIALISATIE

Samen voor sterk innoveren



De plaatsing van de vier Litoboxen met warmtepompen, de zonnecollectoren, de PV-installaties en alle aansluitingen gebeurde op amper 7 uur.

Volledige HVAC in enkele uren geïnstalleerd



Prefab beperkt zich niet uitsluitend tot constructieve bouwelementen. Ook HVAC kan onder deze noemer vallen. Gecombineerd met hernieuwbare energie lijkt het zelfs dé oplossing voor de toekomst. Zeker op het vlak van installatie en onderhoud zijn de voordelen legio. De Litobox® is een mooi voorbeeld van dit concept. In een nieuw appartementencomplex aan de Haantjeslei in Antwerpen werd onlangs de kracht van deze unieke oplossing gedemonstreerd.

Het nieuwbouwproject met 18 appartementen en 7 achterliggende rijwoningen is een initiatief van een privé-investeerder die toekomstgericht wonen in de stad hoog in het vaandel draagt. De appartementen worden verwarmd en gekoeld met 4 monobloc lucht-waterwarmtepompen; het sanitaire water wordt opgewarmd met 4 zonnecollectoren van elk 10 m². Het volledige energieverbruik wordt gecompenseerd door 65 PV-panelen die samen ongeveer 25.000 kWh per jaar opbrengen. "Bovendien koos de bouwheer voor onze Litobox®", vertelt zaakvoerder Lieven Smeyers van de gelijknamige firma. "Hiermee kon hij de ecologische voetafdruk van het project nog op een andere manier verlagen. Dankzij onze oplossing reduceerde installatiebedrijf Energieconcepten zijn eigen uitstoot en het fileleed. In plaats van drie weken lang het traject Arendonk-Antwerpen-Arendonk te doen, kon alles nu met één enkele verplaatsing heen en terug gebeuren. Een besparing van bijna 4000 km!"

Oplossing onder de loep

De Litobox®, in 2017 door Lieven Smeyers en Tom Teunkens ontwikkeld, bestaat uit een rvs-frame van 122 x 244 x 242 cm dat naar keuze kan worden geïsoleerd en

afgewerkt. Er worden geen persverbindingen, lijmen en kitten gebruikt, zodat alles op het einde van de levensduur gemakkelijk te recycleren valt. Binnenin worden alle technieken vooraf geïnstalleerd: de lucht-water- of geothermische warmtepomp en een multi-energiebuffervat voor het sanitair warm water met een aansluiting voor de zonnecollectoren. Daarnaast is er de elektrische aansluiting en omvormer van de PV-panelen. "Verder vind je er een verdeelsysteem met calorimeters om het energieverbruik per individueel appartement te berekenen," vertelt Lieven Smeyers. "Ook de sturingen zijn daar ondergebracht, net als een internetmodule die toelaat om de prestaties van alle systemen online op te volgen. Zelfs een batterijpakket en een verdeling van gefilterd regenwater behoren tot de mogelijkheden, een optie die in deze case niet werd gekozen. Alles wordt vooraf in ons atelier gemonteerd. Dit blijft een manueel proces omdat we maatwerk leveren. Maar de toepassing van een gestandaardiseerde procedure laat een erg efficiënte productie toe. In principe kunnen we de Litobox® binnen de dertig dagen na bestelling al installeren. Belangrijk is dat alle systemen vooraf al een druk- en elektrische test hebben



ondergaan. Hierdoor kunnen we een foutloze werking garanderen én bespaart de installateur opnieuw tijd en werk.”

Ruimtebesparende oplossing

De Litobox® wordt meestal binnen geplaatst, maar in dit project werden vier exemplaren in buitenopstelling op het dak geplaatst. Hiermee wordt per appartement al snel een vierkante meter uitgespaard: ruimte die financiële waarde heeft. Lieven Smeyers: “Mensen betalen immers liever voor de aankoop of huur van een woongelegenheden met een bruikbare berging. Daarnaast bedraagt de leidingafstand tot de appartementen maximaal 14 meter. Sanitaire circulatieleidingen zijn dus niet nodig, wat eveneens een besparing op materialen, werkuren en energiekosten opleverde. Het elimineren van de ringleidingen zorgt tevens voor een betere EPB-score: met een Litobox® garanderen we een E-peil van 20 of lager!”

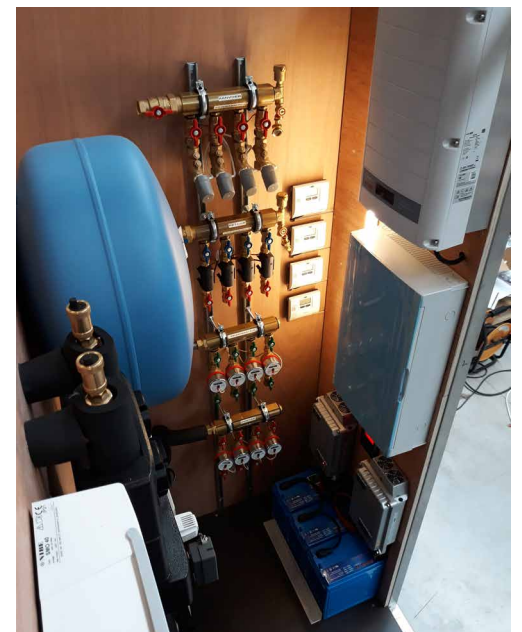
Vereenvoudigd onderhoud

Energieconcepten kan de installaties vanop afstand monitoren. Omdat de Litobox® zich buiten de wooneenheden bevindt, kan de jaarlijkse onderhoudsbeurt efficiënt en vlot verlopen. Lieven Smeyers: “Afspraken maken met bewoners neemt evenveel tijd in beslag als het effectieve onderhoud. In deze case valt deze taak weg en kunnen alle installaties in één keer onder handen worden genomen. Interessant is ook dat de prestaties van de vier units met elkaar worden vergeleken. Wanneer Energieconcepten merkt dat een Litobox® minder goede resultaten levert dan de andere drie, zal het meteen ingrijpen.”

Razendsnel geplaatst en geconnecteerd

De effectieve installatie is zonder twijfel het meest indrukwekkende aan het Litobox®-concept. Voor het appartementencomplex aan de Haantjeslei werden de vier boxen

▲ De Litobox® bestaat uit een rvs-frame dat naar keuze kan worden geïsoleerd en afgewerkt.

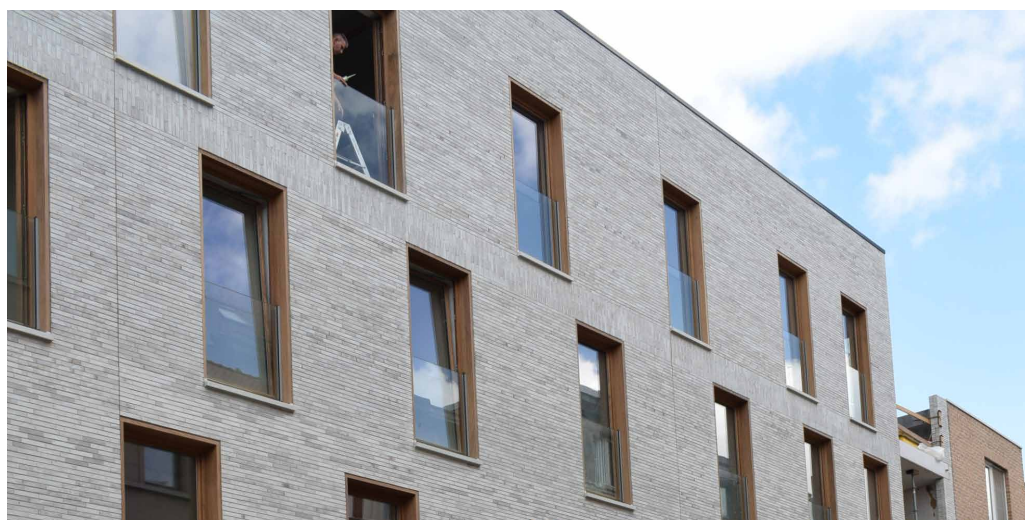


▲ De Litobox® bevat alle technieken, sturingen en is via een internetmodule van op afstand te volgen.

inclusief de plaatsing van de zonneboilers en PV-installaties én alle benodigde aansluitingen op amper zeven uur verwezenlijkt. En dit met een team van zeven personen. “Het enige voorbereidende werk voor de aannemer was het plaatsen van de sokkels”, vertelt Lieven Smeyers. “De investering in een Litobox® kost ongeveer evenveel als een traditionele HVAC-implementatie. Daar tegenover staat wel dat ons concept een grote tijdbesparing, een goede EPB-score en een flinke ontzorging voor aannemer en architect garandeert. Bovendien is de prijs op voorhand gekend en zijn ad-hocbeslissingen op de werf niet aan de orde. Natuurlijk moeten architecten en aannemers het concept wel aandurven. Wie de Litobox® wil integreren, moet van meet af aan rekening houden met de locatie en aansluitingen. Vandaar dat het essentieel is dat we al in de ontwerpfase mee aan tafel zitten.”

In principe kan de Litobox® binnen de dertig dagen na bestelling al worden geïnstalleerd. ▶

Het enige voorbereidende werk voor de aannemer was het plaatsen van de sokkels. ▶



Plaats: Antwerpen
Bouwheer: Privé-investeerder
Architect: Antwerps Architectenatelier
Uitvoerder: Energieconcepten
Clusterlid: Litobox®





Optimaal thermisch comfort dankzij Design & Build

Werken volgens de principes van Design & Build resulteert in geoptimaliseerde processen en oplossingen. Zelfs op het vlak van verwarming en koeling kan zo het summum worden bereikt. Een mooi bewijs is het nieuwe stadskantoor van Hasselt, waar deze nieuwe manier van gunning tot een creatieve invulling van het thermisch comfort leidde: een 'prefab' koude- en warmteopslag op een diepte van 200 meter. Een unicum, want nooit eerder werd in een Belgische krijtbodem voor geothermische energieopslag op zo'n diepte geboord.

Sinds 2018 opereren de Hasseltse stads- en OCMW-diensten vanuit een nieuw gemeenschappelijk stadskantoor. Door de oude kazerne in een nieuwbouw met opmerkelijke spiegelgevel te integreren, is het een bijzonder gebouw geworden. "Uit enkele eerdere projecten bleek dat 'Design & Build' heel wat voordelen met zich meebrengt", vertelt het hoofd van de technische dienst werken Stad Hasselt, Peter Van den Broeck. "Het is een ideale manier om te ontdekken wat er in de markt leeft. De betrokken partijen zitten niet in het keurslijf van een openbare aanbesteding, waardoor ze de meest optimale oplossingen kunnen aanreiken. En vaak zijn dat nieuwe en innovatieve concepten waaraan wij zelf nooit zouden hebben gedacht. Omdat aannemer en architect vanaf het prille begin samen rond de tafel zitten, wordt een haalbaar concept uitgewerkt dat perfect binnen het afgesproken budget en de deadline past. Iedereen weet dus waar hij staat, waardoor er veel minder discussies zijn. Dat alles leidt tot een meer kwalitatieve invulling van het project dan wanneer volgens de traditionele procedures voor openbare gebouwen zou worden gewerkt."

Geothermie voor thermisch comfort

Logisch dus dat ook het nieuwe stadskantoor volgens de principes van 'Design & Build' werd gegund. Na de bekendmaking van het eisenprogramma, konden D&B-teams zich kandidaat stellen met een korte omschrijving van hun aanpak en gelijkaardige referenties. "Vervolgens vroegen we de drie meest geschikte partijen om een volledig ontwerp te maken op basis van onze vereisten: K- en E-peil, duurzaamheid, prijs, opleveringstermijn, ...", vertelt Peter Van den Broeck. "Opdat interessante kandidaten de kelk niet aan zich voorbij zouden laten gaan, hadden we vooraf duidelijk gesteld dat de drie geselecteerde partijen daarvoor een forfaitaire vergoeding zouden krijgen. Kwamen ze niet als winnaar uit de bus, dan was een groot deel van het voorbereidende werk toch betaald. Aangezien we naar een BREEAM-certificaat streefden, was iedereen het erover eens dat een geothermisch systeem de beste oplossing was om een kostenefficiënt thermisch comfort te behalen. Welk type het precies moest worden, werd in deze fase nog in het midden gelaten: enkel het budget werd vastgelegd."





▲ De productiecentrale met warmtepomp, bron- en circulatiepompen en buffervaten werden bijna volledig in het atelier van Iftech geassembleerd.



▲ Zelfs een groot stuk van de noodzakelijke testen gebeurden off-site, waardoor al snel drie weken op de werf werden uitgespaard.

“Het mooie aan dit geothermische verhaal is dat deze oplossing perfect binnen het budget viel, ondanks het feit dat een dergelijk systeem technisch vrij complex is”, vervolgt Raf Schildermans. “Extra voordeel: omdat maar twee boringen nodig zijn, was de uitvoeringstijd vier maanden korter dan oorspronkelijk voor het BEO-veld was ingecalculeerd. Dit had op zich al een positief effect op het budget, maar daarbovenop proberen we ook altijd een maximum van de technische installatie prefab uit te voeren. De productiecentrale met warmtepomp, bron- en circulatiepompen en buffervaten worden bijna volledig bij ons in het atelier geassembleerd. Zelfs een groot stuk van de noodzakelijke testen doen we off-site, waardoor we al snel drie weken op de werf uitsparen. In de ruwbouw werden enkele doorgangen vrijgehouden om de installatie binnen te brengen. Wij bezorgden onze constructietekeningen aan de aannemer die ze in het BIM-model integreerde. In combinatie met de prefab-aanpak leidde dit tot een razendsnelle implementatie: op amper veertien dagen was de verwarming en koeling operationeel.”

Resultaat overtreft verwachtingen

Omdat de productie van koude en warmte volledig geïntegreerd is en door één enkele partij wordt beheerd, kan bij eventuele technische of rendements-problemen niemand elkaar met de vinger wijzen. “Dat geeft de bouwheer veel meer zekerheid”, aldus Raf Schildermans. “Bovendien voorzien we een continue monitoring van de installatie. Loopt er iets verkeerd, dan wordt hij

automatisch verwittigd. Kan hij het probleem niet zelf oplossen, dan volstaat een telefoontje naar onze technische dienst. De praktijk heeft uitgewezen dat we het euvel meestal vanop afstand kunnen verhelpen door rechtstreeks op het systeem in te loggen.” Peter Van den Broeck besluit: “In elk geval zijn we erg tevreden met de KWO-installatie van Iftech. Het systeem vult de volledige basis warmte- en koelingsvraag in. Enkel bij erg koud weer springen twee gasgestookte condensatieketels bij, maar dat is nog niet nodig gebleken. De eerste berekeningen wijzen uit dat de energiekosten gemiddeld 60% lager zullen liggen in vergelijking met de oude locatie die even groot was.”

Plaats:	<i>Hasselt</i>
Bouwheer:	<i>Stad Hasselt</i>
Architect:	<i>Jaspers-Eyers Architects – SAQ Architects – UAU collectiv – Architectenbureau Michel Janssen</i>
Hoofdaannemers:	<i>Democo - Kumpen</i>
Clusterlid:	<i>Iftech</i>

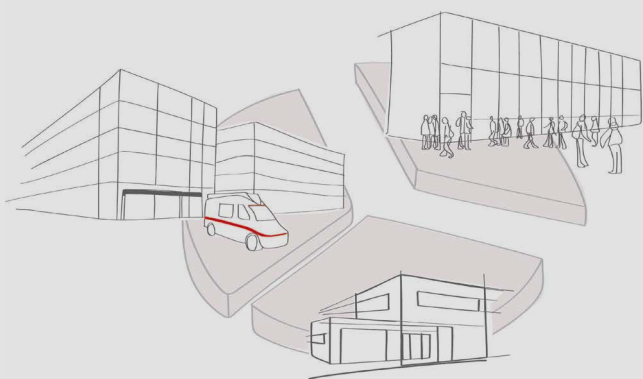
IFTECH
Underground Thermal Energy Storage

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN

BOUW
INDUSTRIALISATIE

Samen voor sterk innoveren

3 Sectoren

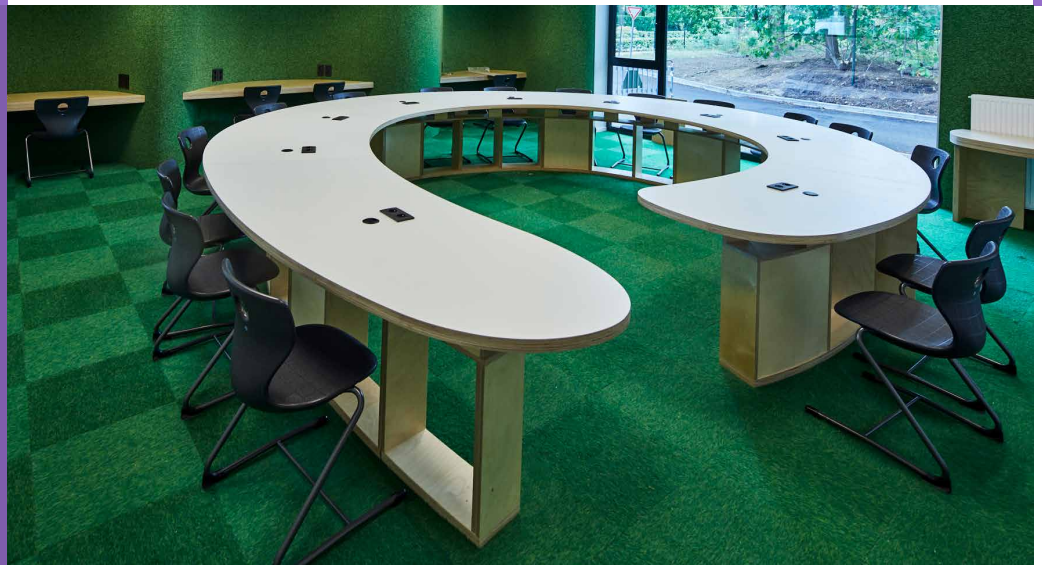


Voor de residentiële bouw, de zorg- en scholensector biedt bouwindustrialisatie tal van opportuniteiten. De oplossingen om bouw- en renovatieprojecten op een succesvolle, kwaliteitsvolle en rendabele manier uit te voeren, worden echter nog maar mondjesmaat toegepast. De doorbraak zal er pas komen indien niet alleen de spelers in de bouw, maar ook de bouwheren het zullen aandurven om de geijkte paden te verlaten. Tevens zal de wetgever zijn duit in het zakje moeten doen en moeten projecten vanuit de Total Cost of Ownership-visie worden bekeken.

Bouwindustrialisatie kan soelaas brengen in onderwijssector

Een groeiende bevolking en een verouderde schoolinfrastructuur: het is niet meteen de beste combinatie. In België is de situatie zelfs bijna rampzalig te noemen. Iedereen is het erover eens dat het bouw- en renovatiebudget voor het onderwijs dringend omhoog moet. Helaas zijn deze centen er niet en daar zal op korte termijn wellicht geen verandering in komen. De beschikbare middelen zullen dus efficiënter moeten worden aangewend. En daarvoor zou bouwindustrialisatie wel eens het ultieme middel kunnen zijn.

▼ Het Inspirocollege van Houthalen-Helchteren, ontworpen door Dominic Tholen, speelt perfect in op de hedendaagse behoeften in het onderwijs.



De bouw- en renovatieprojecten in de Belgische onderwijssector vullen maar een fractie van de behoefte in. Met Scholen van Morgen werd in 2010 een inhaalbeweging gemaakt: de subsidies voor scholen stegen toen van zo'n 10 naar ongeveer 65%. In 2015 was de vraag al weer dermate toegenomen dat nog amper 33% kon worden ingevuld. Joerie Alderweireldt, senior consultant bij 3E en partner van het project Bouwindustrialisatie: "Een toenemend aantal onderwijsinstellingen moet noodgedwongen een beroep op het crisisfonds doen om dringende herstellingen uit te voeren. Hierdoor wordt de kas voor grondige renovaties of nieuwbouw alsmaar kleiner, wat op zijn beurt negatieve consequenties heeft voor de beschikbare middelen voor onder meer grondige renovaties."

Suboptimale keuzes

3E voerde een onderzoek om de situatie in kaart te brengen en na te gaan of bouwindustrialisatie soelaas kon brengen. De stakeholders waren representatief voor de hele sector: katholiek en gemeenschapsonderwijs, hogescholen, onderwijs voor volwassenen, ... Maar ook partijen als Real Estate (Scholen van Morgen) en Agion (subsidies voor het

onderwijs) werden in de analyse betrokken. De belangrijkste conclusie was dat onderwijsinstellingen bij bouw- en renovatieprojecten hoofdzakelijk de CAPEX (capital expenditure) in het oog houden en weinig aandacht aan de TCO (total cost of ownership) besteden. "Een suboptimale redenering die is ingegeven door het tekort aan budget", legt Joerie Alderweireldt uit. "Zo kiest de onderwijssector vaak voor de goedkopere oplossingen, met het risico op vrij hoge energiekosten, duur onderhoud en het ontbreken van flexibiliteit/aanpasbaarheid aan toekomstige behoeften. Hier en daar wordt weliswaar geëxperimenteerd met formules waarbij aannemer en architect samenwerken. Soms zit zelfs al een gedeeltelijk onderhoud in het lastenboek vevat. Omdat deze manier van werken nog maar recentelijk in de onderwijssector wordt toegepast, blijken er echter regelmatig problemen inzake de verantwoordelijkheden op te duiken. Een ander euvel is dat de huidige DBFM-contracten nog geen EPC (energy performance contract) zijn, waardoor het probleem met hoge energiefacturen in de operationele fase niet altijd is opgelost."

Tijd voor verandering

Bouw- en renovatieprojecten in de

onderwijssector dienen dus op een andere, meer holistische manier te worden benaderd. Joerie Alderweireldt: “Dit zal automatisch resulteren in de toepassing van nieuwe bouwtechnieken, materialen en processen, waardoor het beschikbare budget efficiënter wordt toegepast. Werken in bouwteam zou al een eerste grote stap voorwaarts zijn. Dit zou bijvoorbeeld een positieve impact op de planning kunnen hebben omdat de prijsvraag in een vroeger stadium naar de aannemers wordt teruggekoppeld. Uit het onderzoek blijkt wel dat de vrees bestaat dat de aannemers de creativiteit van de architecten zullen temperen om de prijs te drukken. In sommige gevallen is dat een terecht argument, maar deze aanpak verzekert wel in grotere mate dat het project haalbaar is. Naast het werken in bouwteam kunnen ook BIM en LEAN de kostprijs en bouwtermijn verlagen. De praktijk toont echter aan dat de toepassing van deze principes zelden in de aanbestedingsdossiers van onderwijsprojecten wordt geëist. Een gemiste kans, want 3D-modellen vormen bijvoorbeeld een perfecte basis voor facility management, en dat is op zijn beurt een grote hulp om de onderhoudskosten onder controle te houden.”

Middelen efficiënter aangewend

Het mag duidelijk zijn dat een holistische aanpak van bouw- en renovatieprojecten in combinatie met de toepassing van nieuwe technieken de onderwijssector heel wat soelaas zou bieden. “Extra geld is wel degelijk nodig, maar zo vallen de middelen efficiënter aan te wenden. Op die manier zouden meer scholen van het beschikbare budget kunnen genieten”, legt Joerie Alderweireldt uit. “Bovendien zullen minder centen naar energieverbruik en onderhoud gaan, waardoor extra geld ter beschikking komt. Last but not least: doordachte ontwerpen en nieuwe systemen kunnen ook voor de noodzakelijke flexibiliteit en aanpasbaarheid zorgen.”

Win-win voor iedereen

Helaas is de onderwijssector nog lang niet klaar om nieuwe bouwtechnieken te omarmen. “Informeren is de eerste stap”, aldus Joerie Alderweireldt. “Zo pleiten we voor kennisdeling over de netten heen. Open innovatie, een plaats waar scholen hun ervaringen met bouw- of renovatieprojecten delen, blijkt in deze sector een moeilijk gegeven. Ook zou het subsidiesysteem nog meer op TCO moeten worden afgestemd. De

aanbestedingsmogelijkheden zijn voorhanden, maar Agion geeft zelf aan dat veel onderwijsinstellingen ze niet beheersen. Wanneer deze drempels zijn overwonnen, liggen de opportuniteiten voor het grijpen. Voor het onderwijs, maar eveneens voor die actoren in de bouwwereld die innovatieve oplossingen in de markt zetten: DBFM in alle mogelijke vormen, financieringsformules en nieuwigheden die voor meer flexibiliteit en aanpasbaarheid in scholen kunnen zorgen.”



Dankzij een goede voorbereiding en de toepassing van prefab-staalbouw was de school op minder dan negen maanden volledig afgewerkt.

▼ De nieuwbouw voor KA Pegagus Oostende verving een aantal verouderde containergebouwen uit de jaren tachtig. Architect Urban Platform en aannemer Alheembouw (lid van consortium JUVALHO) zorgden voor het mooie resultaat.

Scholen van Morgen bewijst dat het ook anders kan

Het mooiste bewijs dat nieuwe bouwformules en -technieken wel degelijk nuttig zijn voor de onderwijssector, is 'Scholen van Morgen'. Met dit innovatieve concept werden in de periode 2015-2019 maar liefst 90% van de 182 nieuwe scholen gebouwd. Allemaal volgens de DBFM-formule waarbij zowel de financiering als het onderhoud de verantwoordelijkheid van de publiek-private samenwerking zijn. Een perfecte oplossing voor de specifieke problemen van de Belgische onderwijssector!



Scholen van Morgen is een initiatief van de Vlaamse overheid, Agion, BNP Paribas Fortis en AG Real Estate. "Het uitgangspunt is dat bouwen, renoveren en gebouwenonderhoud vakkennis vereisen", vertelt programmadirecteur Philippe Monserez. "Vandaar dat het project vanuit een holistische visie werd ontwikkeld en we resoluut voor de DBFM-formule hebben gekozen. De onderwijssector wordt ontzorgd op het vlak van financiering, opvolging van het bouwproject en ook de maintenance die gedurende dertig jaar door de bouwpartners wordt gegarandeerd. Voor dat laatste hebben we trouwens een speciaal softwarepakket ontwikkeld. Directeurs melden het probleem in deze applicatie, waarna automatisch een werkorder naar de betrokken aannemer wordt gestuurd. Deze moet vervolgens binnen de x aantal uur het euvel verhelpen, anders volgen er boetes. Daarbovenop voorzien we een jaarlijkse screening van elk gebouw. Wijst deze uit dat daken, ramen, technische installaties, ... in minder goede staat verkeren, dan moeten de partners deze werken uitvoeren binnen de vooraf afgesproken onderhoudsvergoeding. Dankzij deze formule blijven de scholen van bouwtechnische problemen gespaard én kregen we indirect de garantie dat de aannemers kwaliteitsvolle materialen

en technieken toepassen. Het is immers in hun belang dat alles een maximale levensduur heeft en/of jarenlang probleemloos functioneert."

Standaardisatie met creatieve vrijheid

Natuurlijk moeten bij dergelijke formules strikte selectieprocedures worden gehanteerd. "De aannemers zijn gekozen in functie van hun ervaring, stabiliteit en financiële situatie", legt Philippe Monserez uit. "Voor de architecten waren de selectiecriteria breder. Hoewel we een maximale standaardisatie nastreefden, wilden we elke school een uniek karakter geven. Mass customization is de beste omschrijving van ons gedachtegoed. Hierdoor is er uiteindelijk heel wat variatie qua ontwerp, binnenafwerking en technieken. Binnen het afgesproken budget werd telkens gezocht naar de oplossingen die het best bij elke school pasten, of het nu ging over verwarming, vloeren, gevelbekleding, ... Niettemin was er een reflex om waar mogelijk te standaardiseren. Heel wat consortia schreven raamcontracten uit, bijvoorbeeld bij een liftenproducent. Zo sloegen ze twee vliegen in één klap: het volume zorgde voor bulkkortingen én het onderhoud valt gemakkelijker te organiseren. Interessant was ook dat veel aannemers voor innovatieve uitvoerings-

technieken kozen, zoals prefab in een brede waaier van toepassingen. Ten slotte zorgde de DBFM-formule voor een efficiëntere design-to-budget: wij floten architecten wel eens terug als ze te complexe constructies bedachten. Wat niet betekent dat de ontwerpvrijheid werd aangetast, integendeel. Doordat aannemers en architecten vanaf het prille begin samen aan tafel gingen zitten, werden realistische concepten ontwikkeld die perfect in het budget pasten.”

Self learning voor meer efficiëntie

De standaardisatie lag vooral in de aanpak: vergunningsaanvragen, toekenningsprocedures, contracten, ... volgden eenzelfde methodiek. Daarnaast creëerde Scholen van Morgen een documentmanagementsysteem dat alle betrokken partijen moesten gebruiken. De oplevering werd in 80 procent van de gevallen uitgevoerd met een tool die toeliet om met de iPad foto's van mankementen te nemen, de gebreken op de uitvoeringsplannen te pinnen en opdrachten aan onderaannemers toe te kennen. “Daarnaast hebben we volop ingezet op de methodiek van ‘self learning’”, vervolgt Philippe Monserez. “Na de eerste vijftien projecten volgde een grondige analyse: wat liep vlot en wat kon beter? Deze kennis deelden we met de aannemers en architecten zodat zij hun werkprocessen konden optimaliseren. En dit werd eigenlijk blijvend herhaald, waardoor we alsmaar efficiënter gingen ontwerpen en bouwen. Hiermee komen we naadloos bij een andere pijler die het succes van ‘Scholen van Morgen’ heeft bepaald: een open communicatie met alle partijen, inclusief de scholen, regelgevende instanties en zelfs de buurt.”

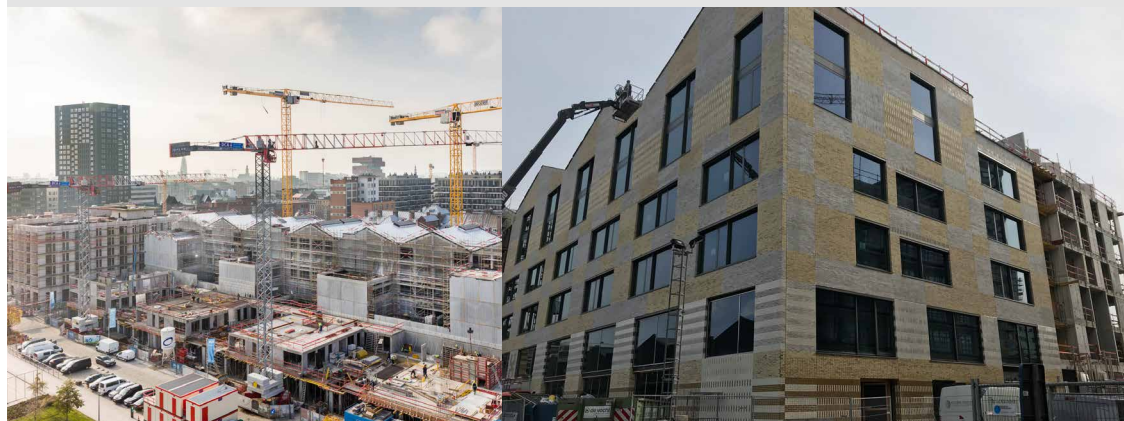
Toch enkele uitdagingen...

Niettemin liep niet alles van een leien dakje, hoewel dit meestal met externe factoren te maken had. “Zo zitten er tegenstrijdigheden in de Europese, Belgische en Vlaamse wetgeving inzake scholenbouw”, legt Philippe Monserez uit. “Een bijzonder heikel punt is dat de bouw prijs van onderwijs-

instellingen tot een bepaald bedrag per vierkante meter is begrensd. Deze financiële norm is echter niet afgestemd op de huidige vereisten inzake thermisch en akoestisch comfort, toegankelijkheid, flexibiliteit, ... waardoor je natuurlijk beperkt bent in de mogelijkheden om echt toekomstgerichte scholen te bouwen. De onderwijsinstellingen percipieerden de DBFM-formule ook als erg duur en het was niet altijd even gemakkelijk om de aannemers van de dertigjarige

garantie te overtuigen. Tot slot is er nogal wat discussie geweest over het feit dat we het as-built dossier wensten te ontvangen op het moment van oplevering: een logische eis, maar blijkbaar toch niet gangbaar in de bouw wereld. Niettemin heeft de praktijk uitgewezen dat we geen onhaalbare voorwaarden hebben gesteld. Integendeel, veel van de betrokken partijen passen onze procedures nu ook in andere projecten toe.”

- ▼ Campus Cadix omvat de volledige restauratie van het Van Averbekegebouw en het gedeelte van de CAD-loodsen die de school gebruikt, alsook een nieuwbouw aan het Kempisch Dok. De opdracht werd gegund aan het Nederlands-Duitse team KSA-HildundK Architecten. THV STRABAG Belgium nv - Ed. Züblin AG staat in voor de uitvoering.



- ▼ In Bocholt ruimden oude schoolgebouwen plaats voor de nieuwe Basisschool De Brug. Het gebouw straalt openheid en gezelligheid uit en is dankzij de ronde vorm een opvallend deel van het straatbeeld. Er wordt aandacht besteed aan de harmonie met de groene omgeving en aan binding met de natuur en het milieu. Het ontwerp is van TV Lens-UArchitects; de uitvoering en het onderhoud gebeurt door Democo dat tot het aannemersconsortium Scholen VanDAAG behoort.





Vandaag wordt ongeveer de helft van de Belgische residentiële nieuwbouw door promotoren gerealiseerd. Eén van de vele voorbeelden: het Janseniushof in Leuven.

Bouwindustrialisatie levert ook winst op voor projectontwikkelaars in de residentiële bouw



Projectontwikkelaars van grote woning- en appartementencomplexen zullen een grote rol spelen in de snelheid waarmee bouwindustrialisatie in België zal doorbreken. Als zij vragende partij zijn om geïndustrialiseerde oplossingen toe te passen, is de kans immers veel groter dat veel partijen in de keten sneller hun processen en methodes zullen aanpassen.

Particulier bouwen boet elk jaar aan populariteit in ten voordele van grootschalige woningbouwprojecten die door projectontwikkelaars worden gebouwd. Het gemak van bouwen, de beschikbare terreinen, de beperkte kostprijs van dergelijke woningen: het zijn allemaal redenen die het succes van deze bouwformule in de hand werken. "Vandaag wordt al ongeveer de helft van de Belgische residentiële nieuwbouw door promotoren gerealiseerd", vertelt Joerie Alderweireldt, Senior Consultant bij 3E en partner van het project Bouwindustrialisatie. "En dit percentage zal in de toekomst waarschijnlijk nog hoger komen te liggen. Kortom, bouwindustrialisatie biedt ook voor projectontwikkelaars heel wat opportuniteiten."

Voordelen die het verschil maken

Om te weten te komen hoe projectontwikkelaars tegenover bouwindustrialisatie staan, voerde 3E een onderzoek bij een brede waaier van deze stakeholders. "De resultaten waren uiterst positief, hoewel het ene bedrijf natuurlijk verder in dit gedachtegoed staat dan het andere", vertelt Joerie Alderweireldt. "Vooral het beter beheersen van het bouwproces en dus ook het respecteren van de gestelde deadlines door industrieel bouwen

toe te passen, zien ze als een enorme toegevoegde waarde. De meeste projectontwikkelaars die bouw-industrialisatie toepassen, vinden prijsstabiliteit en -competitiviteit eveneens positieve gevolgen. Vandaar dat ze wel oren hebben naar het inzetten van bouwteams, de toepassing van LEAN-planning, het maximaal vermijden van bouw- of ontwerpfouten door met BIM te werken, ..."

En er is nog meer...

Eenmaal bouwindustrialisatie zich volop manifesteert, zal dit voor de projectontwikkelaars nog andere deuren openen. "Denk aan het verkrijgen van vergunningen", verduidelijkt Joerie Alderweireldt. "Bij complexe ontwerpen zijn er bijna altijd problemen op dit vlak. Maar door Augmented Reality aan BIM te koppelen, kan een ontwikkelaar de buurtbewoners tonen wat ze mogen verwachten. Op die manier krijgen ze op voorhand een beeld van hoe hun wijk eruit zal komen te zien, wat de kans op verzet tegen het project verkleint. Trouwens, Augmented Reality kan ook in andere domeinen veel voordelen bieden. Deze technologie kan de verkoopbaarheid van appartementen verhogen omdat potentiële kopers meer voeling met het pand krijgen. Of kopers vlotter beslissingen laten nemen op het vlak

van afwerking en inrichting. En dit zijn maar een paar voorbeelden van wat bouwindustrialisatie in petto heeft!"

Twee grote aandachtspunten

Toch zijn er enkele randvoorwaarden om de projectontwikkelaars volledig in het verhaal van bouwindustrialisatie mee te krijgen. "Het allerbelangrijkste is dat nieuwe processen hun businessmodel niet in het gedrang brengen", waarschuwt Joerie Alderweireldt. "Zo staan de projectontwikkelaars niet meteen te springen om bij de bouw zeer korte doorlooptijden te bekomen, aangezien ze een bepaalde tijdspanne nodig hebben om een maximaal aantal appartementen voor de oplevering te verkopen. Zo niet moeten ze het project volledig zelf voorfinancieren. Wel interessant vinden ze het afstemmen van de doorlooptijd op de snelheid van verkoop. Met een verdoorgedreven bouwindustrialisatie wordt dit een reële optie, aangezien het bouwproces veel beheersbaarder is. Het tweede belangrijke aandachtspunt is dat bouwindustrialisatie de mogelijkheid tot personalisatie van de woningen niet in het gedrang mag brengen. Dat de toekomstige eigenaars zelf de afwerkingsmaterialen, keuken, badkamer, ... mogen kiezen, is immers een belangrijke troef om het project aan de man te brengen. De schrik slaat de ontwikkelaars om het hart als we

het over kostenreductie en prefab hebben. Het is dan ook belangrijk om aan te tonen dat hedendaags industrieel bouwen wel degelijk de mogelijkheid tot flexibiliteit en kostenefficiëntie biedt. En dat de prijsreductie het resultaat is van onder meer LEAN werken. Bovendien heeft de praktijk al vaak uitgewezen dat ook geïndustrialiseerd bouwen een esthetisch verantwoorde personalisatie toelaat!"

Onbekend maakt onbemind

Conclusie is dat de projectontwikkelaars wel degelijk interesse in bouwindustrialisering vertonen. "Momenteel bevinden we ons in een kantelfase", legt Joerie Alderweireldt uit. "De projectontwikkelaars hebben wel oren naar slimme bouwprocessen, maar een algemene toepassing is nog niet aan de orde. Vooral omdat de term bouwindustrialisatie een negatieve connotatie met zich meedraagt. Er wordt een link naar massaproductie gelegd: hetzelfde woningtype herhaalt zich eindeloos in het landschap waardoor de bewoners de huizen moeten tellen om niet de verkeerde deur binnen te stappen. Het is absoluut noodzakelijk dat alle actoren beseffen dat bouwindustrialisatie een totaal ander doel voor ogen heeft, namelijk een betere beheersing van het bouwproces, het aanbieden van een reeks oplossingen via 'mass customization' en de professionalisering van de sector."

▼ Bouwindustrialisering heeft een betere beheersing van het bouwproces voor ogen. Een bewijs dat het kan, is de Crutzenwijk in Kuringen-Hasselt.



▲ Projectontwikkelaars vinden het interessant om de doorlooptijd op de snelheid van verkoop te kunnen afstemmen. (foto Passtraat in Sint-Niklaas)



Deel opportuniteiten voor bouw-industrialisatie in de zorgsector



Een minimaal kostenplaatje en oplevering volgens afspraak zijn bij bouw- en renovatieprojecten in de zorg veelal de belangrijkste eisen van de volledige sector. Helaas zijn dat nu precies twee punten waar het bij een klassieke aanpak wel eens fout durft te lopen. Aannemers en andere bouwpartners die resoluut de kaart van industrialisering trekken en voor vernieuwende technieken en processen kiezen, zouden in de toekomst wel eens op rozen kunnen zitten. Tenminste, als ook de bouwheren out of the box durven te denken.

Om het hoge niveau van onze gezondheidszorg ook in de toekomst veilig te stellen, zal de huidige bouw- en renovatiegolf in deze sector nog wel enkele jaren voortduren. 3E voerde een onderzoek bij een representatief aantal stakeholders om na te gaan of bouwindustrialisatie in deze projecten een toegevoegde waarde kan bieden. “Of het nu om grote of kleine instellingen ging, in de zieken- of ouderenzorg, privaot of publiek, conservatief of progressief ingesteld: de antwoorden waren gelijklopend”, vertelt Joerie Alderweireldt, Senior Consultant bij 3E en partner van het project Bouwindustrialisatie. “Interessant is dat de hele sector streeft naar een zo laag mogelijk bouwcost zodat een maximaal budget overblijft voor het operationele gedeelte. Alle actoren stellen dat de zorgverlening goed moet zijn; het gebouw is maar één van de ‘middelen’ om dit te realiseren. Vandaar dat vaak de inschrijver met de laagste prijs de opdracht krijgt. Een fenomeen dat de laatste tijd in de openbare sector nog wordt versterkt door het terugschroeven van de subsidies. Met een dergelijke redenering laten bouwheren echter heel wat opportuniteiten liggen: kansen, mogelijkheden en toegevoegde waarde die vooral door nieuwe technieken en processen worden gecreëerd.”

Traditionele aanpak heeft zijn beperkingen

Vanuit de reflectie dat er zo goedkoop mogelijk moet worden gebouwd en gerenoveerd, worden projecten in de zorgsector veelal op de traditionele manier aangepakt. Een architect tekent het ontwerp uit en legt in samenspraak met de bouwheer de planning vast, waarna aannemers op het aanbestedingsdossier kunnen inschrijven. Eenmaal de werken zijn gestart, gebeurt het maar al te vaak dat de vertragingen zich opstapelen. Dat komt onder meer omdat er in de lastenboeken wel eens zaken over het hoofd worden gezien. Denk maar aan een goed uitgewerkte beveiliging van de zone voor demente bewoners. Dit financieren zonder het toegekende budget te verhogen, vereist in deze fase dat op iets anders moet worden bespaard. En dat kan wel eens een effect op de operationele werking hebben. Om een voorbeeld te geven: er wordt beslist om een van de liften te schrappen, waardoor het in de praktijk veel langer duurt om alle rolstoelpatiënten naar de ontspanningszaal te brengen. Wanneer echter met de traditionele aanpak wordt gebroken en in bouwteam wordt gewerkt, dan zijn dergelijke problemen van de baan. Vandaar dat heel wat beslissingsnemers in de zorgsector wel oren naar dit principe hebben.

Bouwteams: sleutel tot succes

In bouwteam werken, betekent dat alle betrokken partijen vanaf het prille begin samenwerken en knowhow uitwisselen: architect, ingenieurs, aannemers, studie-bureaus energie, belangrijke leveranciers, ... “Maar ook de bouwheer wordt van meet af aan nauw bij alles betrokken”, aldus Joerie Alderweireldt. “Door alle kennis te bundelen, wordt een gebouw ontworpen dat werkelijk op de noden van de bewoners inspeelt. Met een reële kostprijs omdat er geen ramingen moeten worden gemaakt: de prijsimpact van een keuze kan door de aannemer aan tafel direct worden gededd. Hierdoor wordt vermeden dat de architect na de aanbesteding een deel opnieuw moet uittekenen – wat eveneens tot vertragingen leidt – omdat het kostenplaatje hoger bleek te zijn dan geraamd.”

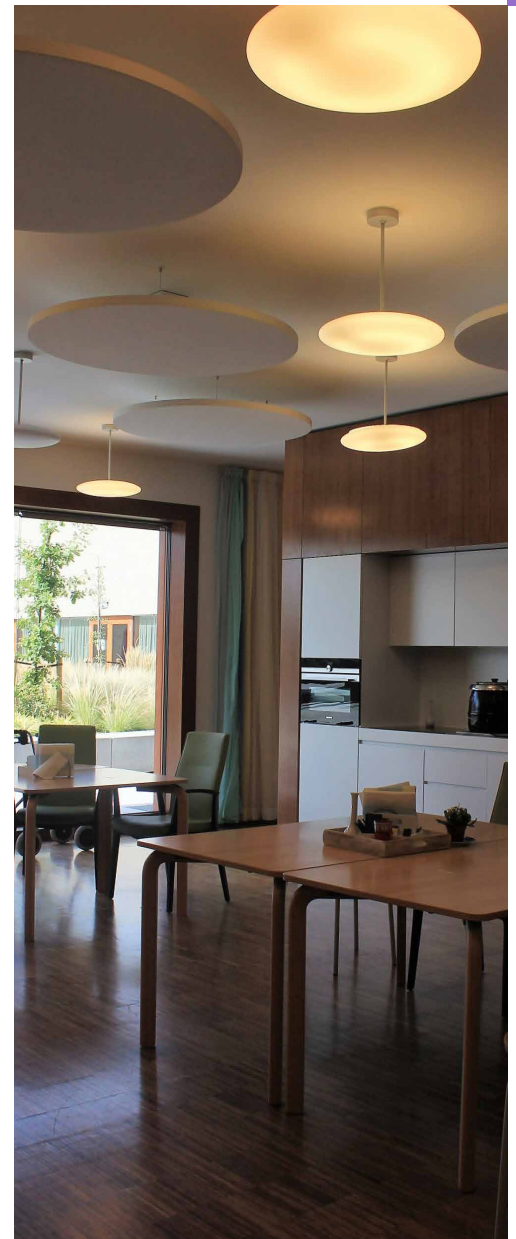
Positieve invloed op operationele kosten

Het allerbelangrijkste is dat werken in bouwteam ook de operationele kosten kan reduceren. Joerie Alderweireldt legt uit: “Hierbij denken we bijvoorbeeld aan de implementatie van energiezuinige verwarming en koeling, zoals geothermische warmtepompen. Een oplossing die trouwens voor quasi alle zorginstellingen enorm interessant is. Natuurlijk zal dit een initiële meerkost met zich meebrengen, maar die betaalt zich op enkele jaren terug.

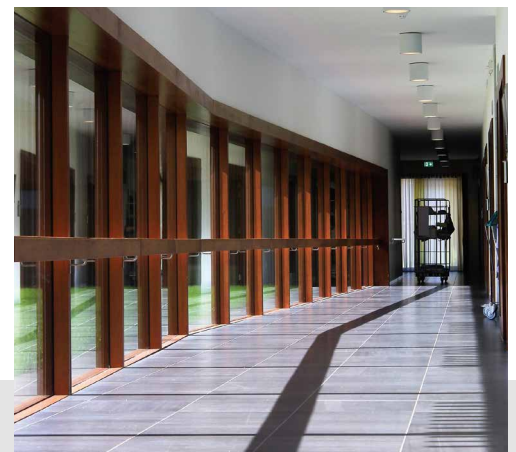
Maar er zijn nog andere optimalisaties in de bouw die het operationele later ten goede komen. Denk maar aan prefab badkamers, standaarddeuren, een goed doordachte flow waardoor de afstanden voor het personeel kleiner worden, ...”

Open deur voor businessopportuniteiten

Eens de bouwheren in de zorgsector inzien dat een extra investering in de bouwfase de latere exploitatie ten goede komt, gaan voor diverse spelers in de bouwsector deuren open op het vlak van business-opportuniteiten. Joerie Alderweireldt legt uit: “Financiering in de vorm van leasing is zo’n voorbeeld. Indien de extra investering voor een duurzaam systeem een obstakel vormt in de budgettering, kan het leasen van de productiesystemen voor verwarming en koeling een oplossing bieden. Deze formule laat immers toe de initiële kost te beperken en toch de voordelen van de verhoogde performantie te benutten. Maar we kunnen zelfs aan het leasen van wanden denken, want flexibiliteit qua inrichting blijkt in deze sector een issue te zijn. Om bewoners aan te trekken, willen sommige woon- en zorgcentra bijvoorbeeld extra services voorzien, zoals een kapsalon of pedicure. Maar dit gaat niet zonder breek- en kapwerk. Wat nu als kamer is ingericht, zou gemakkelijk tot een andere ruimte moeten kunnen worden omgebouwd. De noden in



▲ Wie met een betaalbare oplossing voor flexibele inrichting komt, zal in de komende jaren goed scoren.



▲ Belangrijk is dat werken in bouwteam ook de operationele kosten kan reduceren. (foto WZC Oleyck in Landen)

de zorgsector en de verwachtingen van mensen evolueren nu eenmaal, zeker in deze wereld waar alles aan een razendsnel tempo verandert. Helaas is een dergelijke flexibiliteit nog steeds zeldzaam in bouw-dossiers. Wie op dit vlak met een innovatief en betaalbaar alternatief op de proppen komt, kan de komende jaren in deze sector zeker scoren.”

Vraag naar strikte doorlooptijden

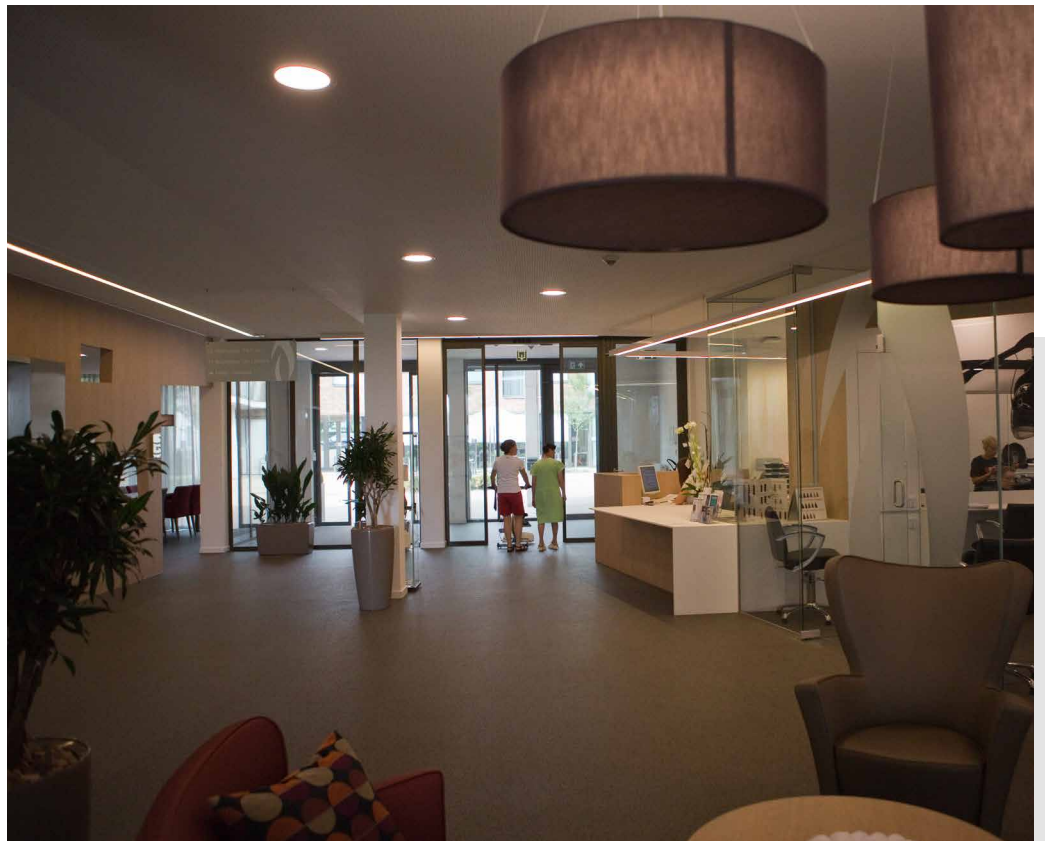
Uit het onderzoek blijkt dat de zorgsector niet zozeer vragende partij is naar een (veel) snellere oplevering van de bouwprojecten. Wel moet de afgesproken deadline worden gerespecteerd. “Financiële redenen liggen aan de grondslag van veel frustratie die met een laattijdige oplevering gepaard gaat”, vertelt Joerie Alderweireldt. “Leningen moeten worden afbetaald zonder dat er inkomsten zijn. Bij publieke projecten komt daar nog eens de indexatie bovenop: al snel worden enkele tienduizenden euro meer betaald dan initieel gepland en dat zijn facturen waarvoor geen subsidie werd ontvangen. Meestal is er ook al personeel aangeworven dat niet aan de slag kan. Kortom, het is cruciaal dat de doorlooptijd wordt gerespecteerd. Een objectief dat met LEAN werken, procesbeheersing, BIM, prefab, ... kan worden gehaald. In het kader van bouwindustrialisatie zijn het immers allemaal manieren om efficiënter te bouwen of te renoveren.”

Nog enkele obstakels uit de weg te ruimen

De conclusie is dat bouwindustrialisatie en innovatieve concepten wel degelijk een antwoord bieden op verschillende prangende noden van zorginstellingen. Helaas volstaat het niet om de sector theoretisch en pragmatisch te informeren over de vele mogelijkheden, hoewel dit natuurlijk wel helpt. Er is meer nodig. “Ook architecten en aannemers moeten zich voor nieuwe werkmethodes en -processen openstellen”, besluit Joerie Alderweireldt. “Zich engageren om constructief in bouwteam te werken, kan alvast een stap in de goede richting zijn.”



Uit het onderzoek blijkt dat de zorgsector niet zozeer vragende partij is naar een (veel) snellere oplevering van de bouwprojecten. (foto WZC Oleyck in Landen)



Wat de zorgsector erg belangrijk vindt, is dat de afgesproken deadlines worden gerespecteerd. (foto WZC Oleyck)