

SAB BIM

Samenwerkende Architecten en
Bouwtechnisch adviseurs

Building Information
Modeling



SAB BIM

Samenwerkende Architecten en
Bouwtechnisch adviseurs

Building Information
Modeling

**Integraal samenwerken
levert uiteindelijk een
beter doordacht en
kwalitatief hoogstaander
ontwerp op.**



Inleiding

Voor u ligt een uitgave van de SAB Vereniging over BIM ofwel Building Information Modeling. In gewoon Nederlands doorgaans vertaald in Bouwwerk Informatie Model. Hiermee wordt een virtueel 3D gebouwmodel bedoeld waarin alle belangrijke informatie over het bouwwerk wordt opgenomen en knooppunten 3D worden oplost. In BIM wordt informatie aan getekende elementen toegevoegd, waardoor ze intelligent worden en relaties gelegd kunnen worden tussen elementen onderling en informatie buiten het model. Vanuit het gebouwmodel wordt de gewenste informatie zoals tekeningen, overzichten en schema's gegenereerd. Omdat alle informatie uit hetzelfde model komt, is deze altijd consistent. Het BIM geeft veel meer inzicht in het gebouw dan traditionele 2D tekeningen en de faalkosten tijdens de bouw worden tot een minimum teruggebracht. Een BIM kan gebruikt worden tijdens de gehele levensduur van het gebouw, van ontwerp tot oplevering en van gebruik tot herbestemming of sloop.

De leden van SAB Vereniging hebben ruime ervaring in de toepassing van BIM, maar merken dat het voor veel betrokkenen onduidelijk is wat BIM op dit moment in de praktijk betekent.

Daarom hebben een aantal leden van de SAB Vereniging een artikelen-reeks gepubliceerd in de Cobouw. In deze artikelen wordt een reële voorstelling gegeven van de praktische mogelijkheden van BIM op dit moment en worden zaken die rondom BIM spelen uitgelicht. In deze uitgave zijn de gepubliceerde artikelen gebundeld en voorzien van illustraties.

Naast deze artikelen treft u een BIM taakomschrijving aan. Deze is door de SAB Vereniging opgesteld omdat het momenteel ontbreekt aan een taakomschrijving waarin BIM taken zijn opgenomen. Het betreft aan aanzet op basis van de algemene taakomschrijving per fase uit de DNR-STB. Per fase zijn BIM doelen en werkzaamheden geformuleerd aan de hand van de ervaringen van de leden. Verder zijn de hieraan gerelateerde BIM activiteiten omschreven. Deze taakomschrijving is geen uitputtende omschrijving, maar geeft een goede basis die gebruikt kan worden voor contractering van bij het ontwerpproces betrokken partijen.

Wij wensen u veel leesplezier en hopen dat deze uitgave een bijdrage levert aan de discussie en ontwikkelingen rondom BIM.

Kies nooit 'zomaar' voor BIM

De potentie van Building information modeling (BIM) is groot, maar dat geldt helaas ook voor het gebrek aan kennis over de praktische inzet ervan. Opdrachtgevers moeten opdrachtgevers eerst goed weten wat ze er eigenlijk mee willen bereiken. Niet 'bimmen' is namelijk ook nog altijd een optie.

De hyperige sfeer rondom de drie-letterige afkorting verbloemt dat nog maar weinig mensen daadwerkelijk ervaring hebben met het samen met andere ontwerpers, adviseurs en bouwers werken in één digitaal gebouwmodel. En dat geldt gek genoeg ook vaak voor de mensen die BIM willen voorschrijven. Zo wordt BIM vaak verward met 3D-tekenen of, beter gezegd, 3D-modelleren. Dat is al heel andere koek in vergelijking met het trekken van lijntjes zoals we vroeger gewend waren. Stonden de ouderen onder ons nog achter de tekentafel, nu zitten we achter het beeldscherm – een ander hulpmiddel maar hetzelfde principe. En hoewel het digitaal stapelen met elementen

met een hoogte, lengte en dikte al een flink aantal voordelen heeft, het is nog geen BIM.

Die 3D-objecten waaruit je een gebouw opbouwt, kun je van informatie voorzien. Oftewel er de i van BIM aan toevoegen. Tot in detail zijn er eigenschappen aan die balken, vloeren, ramen, deuren, dakpannen en installaties te koppelen. Is het model eenmaal klaar, dan rollen met één druk op de knop de hoeveelheden eruit. En als er toch nog tekeningen nodig zijn, kunnen ook die worden gegenereerd. Toch is ook dat nog geen BIM. Eigenlijk ontbreekt er in de afkorting een letter, namelijk de s van 'samen'. BIM is het samen aan

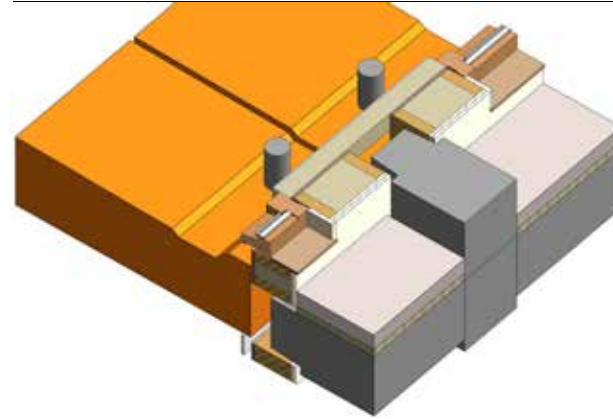


één model werken, en niet – wat nu ook gebeurt – iedereen die zijn eigen model maakt en vervolgens via de ouderwetse tekening met andere partijen communiceert. Bij écht BIM werken architect, installatieadviseur, constructeur en alle overige adviseurs aan één gezamenlijk model. Liefst voegt ook de aannemer zich in dat rijtje. Integraal werken van eerste schets tot laatste schroef.

Integraal samenwerken levert uiteindelijk een beter doordacht en kwalitatief hoogstaander ontwerp op dat ook nog eens goedkoper kan worden gebouwd. De faalkosten zijn immers veel lager – alle bottlenecks zijn al digitaal opgelost. Ook kost samen modelleren minder dan ieder voor zich tekenen, zijn wijzigingen eenduidig en consistent, én is een BIM-model een uitkomst voor beheer & onderhoud. Gebouwbeheerders hebben alle informatie en tekeningen in één model in plaats van in een paar meter ordners. Nadelen zijn er ook. Zo kunnen er inderdaad met één druk op de knop doorsneden en plattegronden worden gegenereerd. Maar die zien er dan nog niet uit. Dus moeten ze worden opgewerkt. Dat kost tijd en dus geld. Is dat wel zo slim? Ook is

BIM is zeker niet foutloos. Iemand die 'even' wat kolommen verplaatst en vergeet terug te zetten, bijvoorbeeld. Voordat opdrachtgevers BIM overwegen, moeten ze alle voor- en nadelen op een rij zetten.

Sluiten we het contract op basis van het model, of gebruiken we daarvoor tekeningen? Gaan we echt voor 3D, liever voor 2D of misschien iets anders? Dat is namelijk ook een geldkwestie. Moeten er tussendoor goed leesbare tekeningen worden gegenereerd, en zo ja: hoe vaak? Iedere twee weken of per fase? En hoeveel fases spreken we dan af? Fundamentele vragen zijn: wie mag wat in het model stoppen, wie mag wat wijzigen en hoe regelen we de aansprakelijkheid? Iedere opdrachtgever die BIM overweegt, moet deze en nog veel meer vragen eerst beantwoorden. Ontwerpen en bouwen zonder kan namelijk ook. Voor veel projecten is het niet nodig en voor andere is het zelfs ongewenst. Maar voor complexere, omvangrijke projecten waarbij kwaliteit en kosten een belangrijke rol spelen, en waar speelt dat niet, biedt BIM ongekende kansen die met de elektronische tekenplank nooit te verzilveren zijn – als je de valkuilen maar kent. ■



'Louis van Gaal' cruciaal voor BIM-succes

De voordelen van BIM worden alléén verzilverd als er een regisseur is die de lijnen uitzet. Zonder dat is BIM hetzelfde als elf voetballers het veld op sturen met de opdracht 'doe maar wat'.



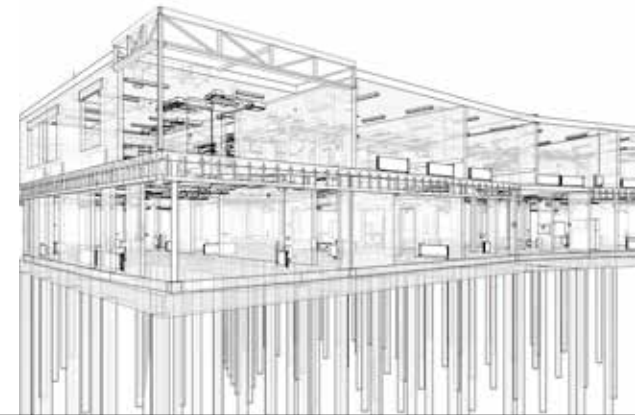
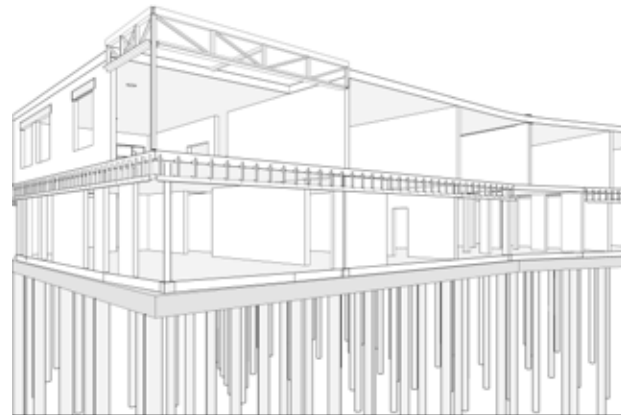
De kogel is door de kerk: er gaat gebimd worden. Oftewel: ontwerpers, adviseurs en bouwers gaan samen met een digitaal gebouwmodel aan de slag. Hoewel samenwerking sowieso de kern van ontwerpen en bouwen is, krijgt dat met BIM een extra dimensie. In plaats van het tweewekelijkse of wekelijkse overleg zitten partijen nu permanent bij elkaar op schoot. Iedere dag, ieder uur, iedere minuut werken ze in elkaars 'tekening'. Wijzigingen in het model door de één hebben immers implicaties voor alle anderen. Zelfs wie nooit met BIM heeft gewerkt, begrijpt dat je dús afspraken moet maken. Afspraken over wie precies waaraan in het model mag werken, over de bevoegdheid om wijzigingen aan te brengen, maar ook over het detailniveau waarop in welke fase wordt gewerkt. In tegenstelling tot het traditionele proces, waarbij van grof naar fijn wordt gewerkt, kun je in een BIM-model al vanaf de start zéér gedetailleerd werken. Daar moet je afspraken over maken en die moeten ook bewaakt worden.

Coördinatie is des te belangrijker nu BIM steeds vaker onderdeel van de 'uitvraag' is, maar tegelijkertijd zelden of nooit duidelijk is wat

de vraagsteller daar precies mee bedoelt. Opdrachtnemers die de klus krijgen, gaan dan ook vaak met totaal verschillende verwachtingen aan de slag. Daarbij vormen ze bijna altijd een gelegenheidscombinatie die op basis van de laagste prijs tot stand is gekomen. Veel ruimte om een stapje extra te zetten is er daardoor vaak niet. Juist dan is er extra behoefte aan regie. Maar het gekke is: die rol wordt zelden of nooit opgedragen. Niemand krijgt van de opdrachtgever de regisseursstoel. De praktijk is dat één van de partijen – vaak de architect – in overleg met de anderen van armoe dan maar besluit de leiding op zich te nemen, onder het motto: als we niets doen gaan we allemaal naar de haaien. Ze weten allemaal dat het zonder coördinatie en regie de spreekwoordelijke puinhoop wordt én dat iedereen aan die puinhoop ook nog eens heel veel tijd kwijt zal zijn. En zo wordt al improviserend een cruciale taak uitgevoerd waarvoor officieel geen opdracht is gegeven, waar ook niet voor wordt betaald maar waar partijen als puntje bij paaltje komt wel op worden aangesproken. Vergeet niet: de kans dat er door onvoldoende afspraken fouten ongezien hun weg naar de bouwplaats vinden, is bij BIM

groter dan in een traditioneel proces. Alles kan immers op elk moment nog gewijzigd worden. Ook ontbreken de natuurlijke controlemomenten.

Van onwil van de opdrachtgever is overigens zelden sprake. Vaak realiseert die zich gewoon niet dat er bij BIM überhaupt een regisseur nodig is, en dat die taak tijd en dus geld kost die de standaardtaak 'ontwerpintegratie' overstijgen. Draag die taak dus ook op. Reserveer daar budget voor. Zo wordt 'regie' niet het ondergeschoven kindje dat het nu te vaak is, en heeft de opdrachtgever ook altijd een partij om verhaal bij te halen, mocht dat nodig zijn. De 'Louis van Gaal' van ieder BIM-proces hoeft overigens zeker niet altijd de architect te zijn. Het kan ook een van de andere adviseurs zijn, een speciale BIM-regisseur of zelfs de opdrachtgever zelf. Als het maar een partij is die al vaker met het bijltje heeft gehakt én op z'n taak berekend is. Die het BIM-proces vormgeeft, vastlegt, de grote lijnen uitzet, tijdens de rit bijstuurt en alle partijen goed bij de les houdt. Alleen dan zijn de grote voordelen van BIM ook daadwerkelijk te verzilveren. ■



Nauwkeurigheid BIM is schijn – trap er niet in

BIM 'dwingt' vanaf dag één keuzes af die eigenlijk helemaal nog niet te maken zijn. Het voortdurend wijzigen dat daar het gevolg van is, is een kostbare valkuil. Trap daar niet in. Werk ook in BIM zoveel mogelijk van grof naar fijn.

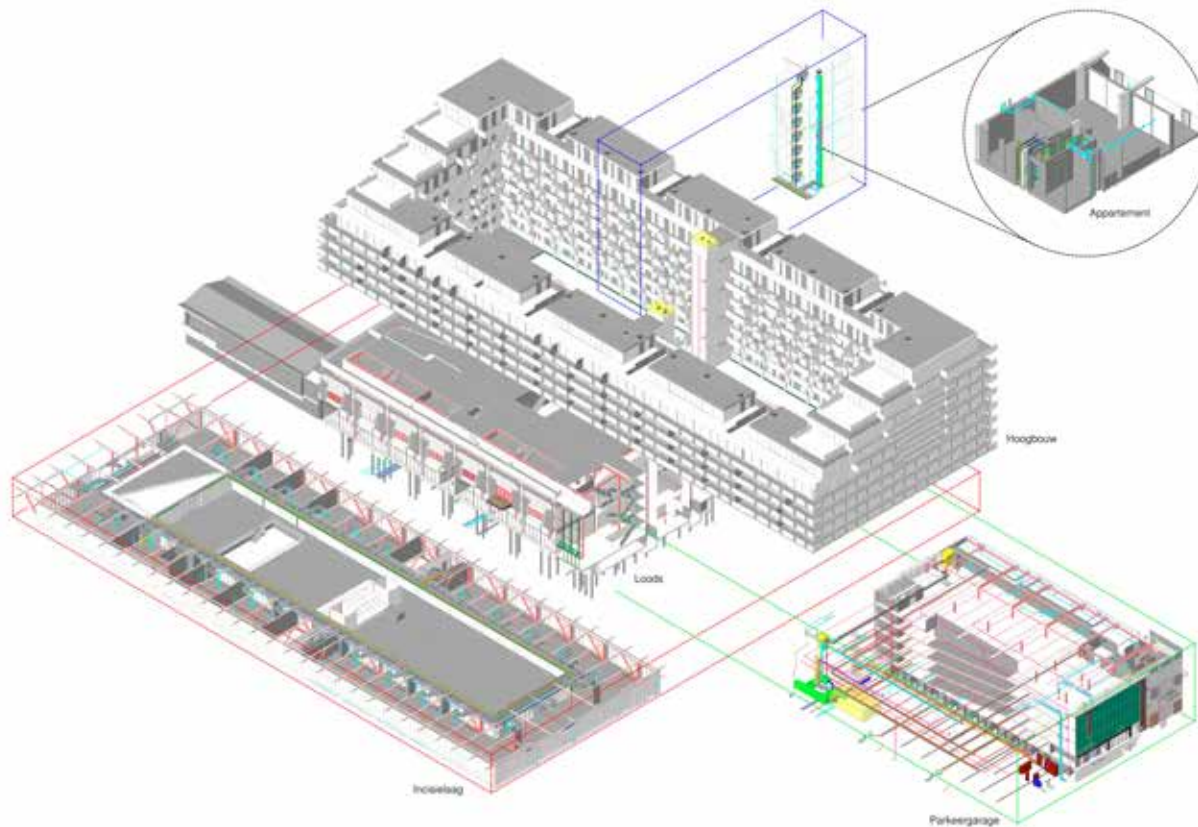


Stel: u weet nog niet welk tuinhok u wilt. Toch gaat u naar de bouwmarkt. “Geef er maar een”, zegt u tegen de verkoper. “Volgende maand maken we een keuze. Mocht dit ‘m niet worden, dan breng ik ‘m wel weer terug.” Na vier weken gaat u weer naar de bouwmarkt, om twintig meter metalen hekwerk terug te brengen. “Doe toch maar hout”, zegt u. “Welke?”, vraagt de verkoper. “Weet ik nog niet, dat kiezen we volgende maand, geef er maar een.” Et cetera. Niemand zou het in z’n hoofd halen. Toch is dit precies wat er vaak in BIM gebeurt: de software dwingt ontwerpers en ingenieurs om keuzes te maken op een moment dat die nog helemaal niet gemaakt kunnen worden. BIM-bibliotheken zitten boordevol uitgewerkte, gedetailleerde opties voor ieder denkbaar onderdeel. Even ‘een’ raam plaatsen kan niet. Het programma wil

weten van welk materiaal, hoe dik, met welk glas, wat de isolatiewaarde is, en nog veel meer.

En dus wordt er soms lukraak gekozen onder het motto ‘dat wijzigen we later wel weer’. En aangezien er in tegenstelling tot het tuinhok niet fysiek mee hoeft te worden gesjouwd, lijkt dat geen probleem. Maar schijn bedriegt. Bij een gemiddeld gebouw gaat het namelijk om honderden onderdelen en duizenden opties. Een substantieel deel van het dagelijks werk van BIM-modellereurs bestaat dan ook uit wijzigen, wijzigen en nog eens wijzigen – een kostbare zaak. Maar zo’n grote logistieke operatie met meerdere partijen heeft nóg een nadeel. Eén achteloos gezet vinkje of een niet verwerkte wijziging en je kunt de poppen aan het dansen krijgen. Zolang er niet wordt gebouwd, kan alles in het BIM-model aangepast worden. Maar hoe meer wijzigingen, hoe meer fouten en foutjes daarmee worden gemaakt en hoe groter de kans dat er uiteindelijk ook een paar de bouwplaats bereiken.

Ook zetten ‘bimmende’ partijen elkaar met al dat wijzigen voortdurend onder druk. Zodra de een iets aanpast, moe-



ning in welke fase je zat. In BIM niet. Iets bewust nog even vaag laten omdat nog niet bekend is wat het wordt, kan bijna niet. En een gedetailleerd model het uiterlijk van een 'schets' geven vraagt een aantal kunstgrepen die bij een conversie vervolgens weer verloren gaan. Begin daarom vooral niet te vroeg met 'bimmen'. Niet in het VO en zéker niet in het schetsontwerp, maar pas in het DO. En maak vervolgens onderling scherpe afspraken over het detailniveau van iedere fase. Bewaak die ook. Corrigeer een partij zodra die in de ruwbouw alvast de zonwering in het model wil hangen. Laat ook zo goed mogelijk zien in welke fase het ontwerp verkeert. Is er nog geen trapleuning gekozen, plaats 'm dan ook niet.

Alles kan in BIM met één druk op de knop worden gewijzigd. Dat is een voordeel, maar ook een potentiële valkuil. Heel veel van die drukken op knoppen kosten namelijk veel tijd, veel geld en leiden tot fouten. Stop dus niet vanaf de eerste dag alle informatie erin simpelweg omdat het kan. Alleen wie net als op de bouwplaats van grof naar fijn werkt, krijgt de kosten- en kwaliteitsvoordelen die BIM wel degelijk te bieden heeft. ■

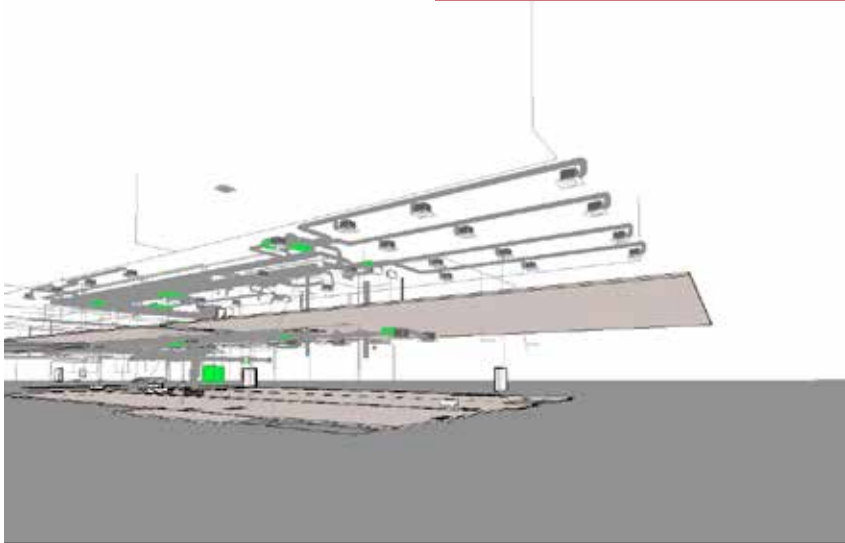
ten de anderen dat ook doen. Anders krijgen ze het verwijt achter te lopen. En het gevolg dáárvan is weer dat partijen die scherp hebben ingeschreven zo lang mogelijk wachten om aan

het werk te gaan. Immers, hoe langer ze wachten, hoe meer keuzes er al zijn gemaakt, hoe minder er gewijzigd hoeft te worden, hoe minder uren het kost. De nauwkeurigheid die een

BIM-model vanaf dag één suggereert, is dus schijn. Het geeft de illusie dat er goed over alles is nagedacht, terwijl dat vaak helemaal niet zo is. Vroeger zag je in één oogopslag aan een teke-

Angst voor aansprakelijkheid bij BIM onterecht

Met z'n allen samen in één BIM-model werken is niet de juridische nachtmerrie die het op het eerste gezicht lijkt. Angst is niet nodig – heldere afspraken maken, vastleggen en nakomen wél.



Iedereen die ooit overwoog om te gaan bimmen, heeft erover nagedacht. Sommige mensen hebben er misschien van wakker gelegen. En een aantal heeft er om die reden zelfs van afgezien: juridische aansprakelijkheid. Verschillende partijen die tegelijkertijd samen in hetzelfde digitale gebouwmodel werken, een model waarin dagelijks tientallen wijzigingen worden aangebracht en waarin partijen ook aan elkaars werk kunnen zitten. Hoe zorg je dan dat

je niet de bietenbrug op gaat? Voor het antwoord is het belangrijk om te kijken in hoeverre BIM in dit opzicht afwijkt van traditioneel, standalone werken. Dat verschil is vaak klein. Zo werken bij zo'n 80 tot 90 procent van de huidige BIM-projecten partijen namelijk helemaal niet samen in één model. Daar is wat voor te zeggen. Ieder werkt met zijn eigen software in zijn eigen 3D-model en wisselt dat regelmatig met de anderen uit. Die verstuurde digitale modellen zijn

de bewijsstukken, zoals vroeger de tekeningen die op de post gingen.

Partijen importeren die modellen vervolgens, zien tientallen tot honderden clashes, oftewel wijzigingen die de anderen hebben aangebracht, en passen hun model daarop aan. En net als bij traditioneel werken heeft iedereen de plicht om aan de bel te trekken als hij een fout vermoedt. Op deze manier kunnen fouten veel makkelijker opgespoord én hersteld worden. Faalkosten tijdens de bouw worden zo aanmerkelijk gereduceerd. Achteraf is in deze light-versie van BIM eenvoudig vast te stellen wie een fout heeft gemaakt. Maar hoe zit dat als partijen wél samen in één model werken? Ook dan heeft iedere ontwerper en adviseur zijn eigen domein. Binnen het gezamenlijke model kan alleen de constructeur de constructie aanpassen, alleen de installatieadviseur de installaties, etcetera. Zodra een onbevoegde dat probeert, krijgt de bevoegde partij een melding. Die moet vervolgens expliciet toestemming geven.

Iets lastiger wordt het in fasen waarin er dagelijks zo veel verandert dat steeds over en weer toestemming

vragen in de praktijk onwerkbaar is. Vaak wordt het model dan 'opengezet': meerdere partijen kunnen op dat moment wijzigingen in elkaars werk aanbrengen. Hoewel vertrouwen uiteraard altijd de basis van samenwerking is, is dát alleen in het kader van juridische aansprakelijkheid niet voldoende – je zult goede afspraken moeten maken, vastleggen én nakomen. In zo'n protocol leg je onder meer de onderlinge verantwoordelijkheden vast, wie op welk moment wat aanlevert en hoe er wordt omgegaan met wijzigingen en eventuele fouten. Ook moet duidelijk zijn wanneer het model weer wordt 'gesloten'. Dat is immers het teken voor iedere partij om het eigen onderdeel nauwgezet te controleren. Overigens is achteraf nog altijd in de logboeken te achterhalen wie in de 'open' fase welke wijziging heeft aangebracht. Dat is echter zelden nodig.

Op dit moment wordt een BIM-model namelijk nog niet als contractstuk gebruikt. Ook bij 'echt' BIM genereert iedere partij uit het gezamenlijke model nog altijd tekeningen, maakt een bestek en verstuurt beide naar de klant. Daarbij vinden dus precies dezelfde checks plaats als bij tradi-

tioneel werken. Het BIM-model zelf wordt vaak wel meegestuurd, maar dan puur om de geometrische vormen weer te geven – alleen ter informatie dus. De volgende stap is natuurlijk dat het BIM-model wél het contractstuk is. Daarvoor is nog veel werk nodig. Zo zal eerst de DNR aangepast moeten worden op het gebied van ontwerp-integratie en ontwerpaansprakelijkheid. En er zullen betere manieren

moeten worden gevonden om de complete informatieoverdracht via BIM te laten verlopen. Toch verandert dat inhoudelijk weinig aan de traditionele rolverdeling en dus aan de aansprakelijkheid van partijen. Wat vooral verandert, is de vorm.

Iedere verandering gaat gepaard met onzekerheid en angst. Hoe begrijpelijk ook – nodig is dat niet. ■



BIM vraagt andere fasering ontwerp- en bouwproces

De traditionele fasering van het ontwerp- en bouwproces past niet bij BIM. Wie écht de BIM-vruchten wil plukken, moet vooral dat proces op de korrel nemen. Betrek de bouwer er bijvoorbeeld eerder bij.

Laten we eerlijk zijn: in de bouw, een branche die wordt gedomineerd door vakmanschap, techniek en inhoud, komt het proces er nogal eens bekaaid vanaf. Bij BIM laat zich dat gemis extra voelen. Zo lopen de verwachtingen van partijen vaak sterk uiteen. En dat terwijl het voor het succes van BIM juist essentieel is dat iedereen weet waar hij aan toe is, er strakke procesafspraken zijn én dat de contracten met de verschillende

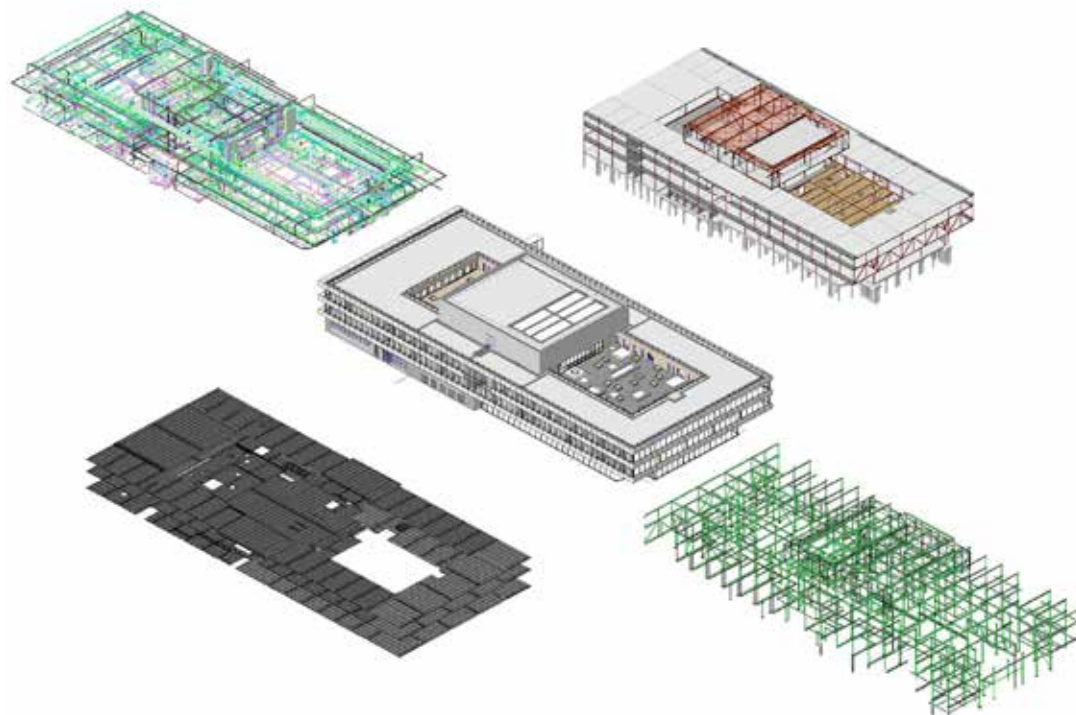
partijen daarop zijn aangesloten. Neem nu de installatieadviseur. Die krijgt in de regel alleen nog maar opdracht om het ontwerp te maken, waarna de installateur de technische uitwerking doet. Die installateur krijgt daarvoor echter pas opdracht als het bestek klaar is. Dat past weliswaar prima in de traditionele 'van grof naar fijn'-aanpak, maar niet bij BIM. Terwijl het 3D-model al zéér gedetailleerd is uitgewerkt – klaar om zó gebouwd te worden – is het op sommige onderdelen nog helemaal niet zo ver.

De installaties blijken bijvoorbeeld tóch niet te passen in de gereserveerde ruimte, kanalen moeten nét iets groter, het plafond nét iets lager. En dat heeft gevolgen voor de andere onderdelen. Het aanpassen daarvan in het model kost tijd en dus geld. Veel van de voordelen van BIM spoelen zo linea recta door het putje. Bouwkundig en constructief speelt hetzelfde. Ook op die gebieden zou je de kennis van uitvoerende partijen eerder aan tafel willen – nee: moeten – hebben. Wat zich wreekt is het principiële verschil tussen traditioneel werken en bimmen. In het eerste geval maken partijen met tekeningen vooral hun intenties aan elkaar duidelijk en zoomen daar



vervolgens samen steeds verder op in. Bij BIM wordt in feite het gebouw vanaf het begin in 3D 'gebouwd'. Dat vraagt andere informatie in andere fasen en ook andere momenten waarop knopen moeten worden doorgehakt. De oude vertrouwde indeling in VO-, DO-, bestek- en werkfase past daar niet bij.

Natuurlijk is die fasering niet voor niets ontstaan. Het besluitvormingsproces bij de meeste opdrachtgevers is nog afgestemd op de harde knip tussen ontwerp en uitvoering. Om maximaal gebruik te maken van de voordelen van BIM – hogere kwaliteit, lagere kosten – wil je juist ontwerp- en uitvoerende kennis integreren. Het is bijvoorbeeld zonde om een BIM-model te maken gebaseerd op gestort beton, als de aannemer uiteindelijk voor prefab kiest. In plaats van 'na elkaar werken' biedt BIM de kans om 'naast elkaar' te werken, met alle voordelen van dien. Maar daarvoor is ook meer overleg, afstemming en communicatie nodig. Oftewel een intensievere samenwerking. Zorg dat de fasering, opdrachten en honoraria daarop aansluiten. Doe je dat niet, dan zijn zinnen als 'dat zit niet in mijn opdracht' of 'dat doen wij altijd pas in de volgende fase' niet van



de lucht, zo blijkt in de praktijk. Leg in het BIM-protocol dus niet alleen de noodzakelijke technisch-inhoudelijke zaken vast – bijvoorbeeld hoe partijen informatie met elkaar gaan uitwisselen – maar juist ook hoe het proces eruit moet komen te zien. Er zijn wel protocollen die

het onderwerp aanraken, maar de invulling ervan is vaak niet eenduidig en dus een bron van veel discussie. Dat maakt het des te belangrijker om bij de start van een project zelf klip- en-klare procesafspraken te maken. Spreek een passende fasering af en vooral het detailniveau per fase:

welke informatie met welke mate van verfijndheid moet op welk moment geleverd worden? En wie gaat die informatie leveren: een adviseur of de aannemer? Wie deze cruciale aspecten van BIM op orde heeft, staat niets in de weg om de – terecht – veelgeroemde BIM-vruchten te plukken. ■

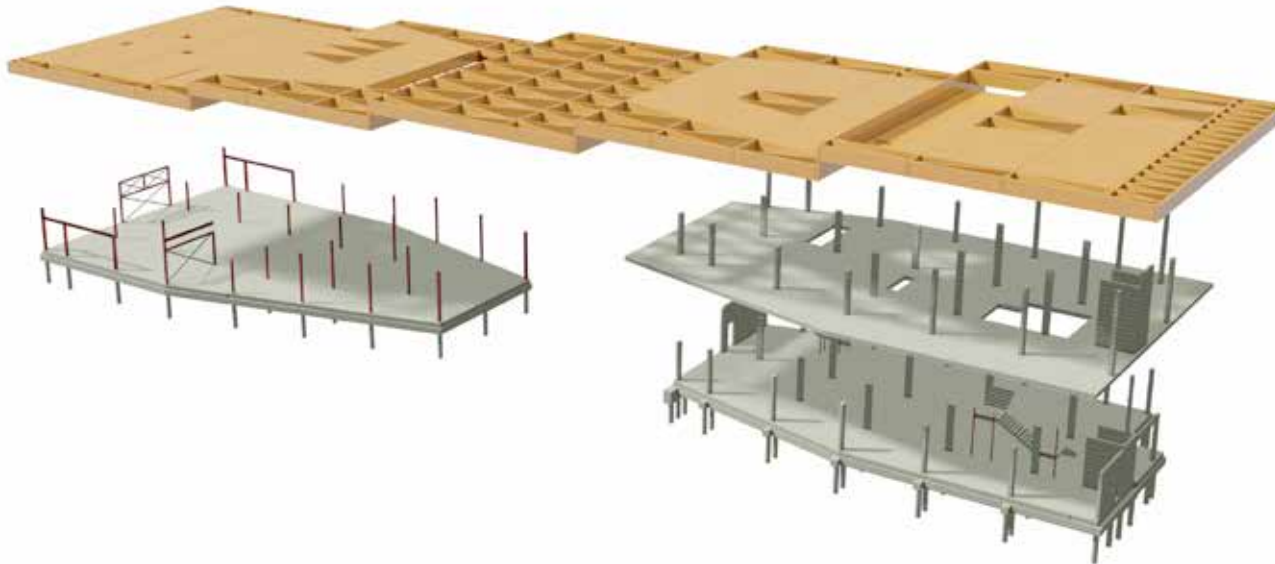
BIM biedt fantastische kansen – pak ze

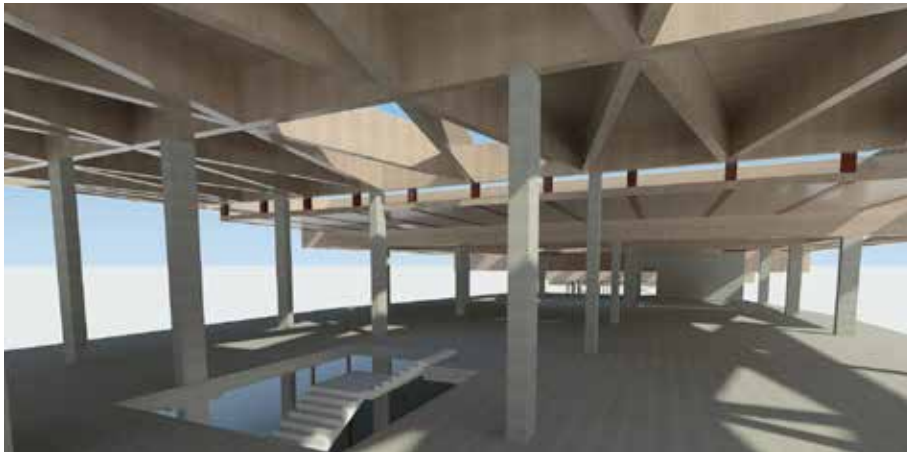
De manier waarop de bouw van oudsher georganiseerd is, biedt ruimte voor verbetering – om het voorzichtig te zeggen. BIM biedt daarvoor fantastische kansen. Pak ze.

Stel dat u de volgende vragen krijgt voorgelegd: wilt u een soepel ontwerp- en bouwproces, of liever een waarvan u regelmatig wakker ligt? Wilt u een kwalitatief hoog- of laagwaardig gebouw? En wilt u minder faalkosten of toch liever wat meer? De antwoorden laten zich gemakkelijk raden. En zo flauw als dit quizje op het eerste gezicht misschien lijkt, zo fundamenteel zijn de vragen – en antwoorden – als het over BIM gaat. Met Building Information Modeling komen dat prettiger proces, die hogere kwaliteit en die lagere kosten inderdaad

binnen handbereik. Maar dat gebeurt alleen als de gebruikers het ook hartstochtelijk willen. Oftewel, als ze bereid zijn om veel méér te doen dan alleen een softwarepakketje kopen. It's all in the attitude. Zonder de juiste grondhouding is zelfs het beste hulpstuk nutteloos. En op de keper beschouwd is BIM niet meer dan dat: een hulpstuk.

In deze uitgave zijn we de belangrijkste aspecten van dit multifunctionele Zwitserse zakmes langsgelopen. Duidelijk werd dat een regisseur onontbeerlijk is. Dat het essentieel is om van grof naar fijn te blijven werken en dat dit niet de juridische nachtmerrie is waarvoor het vaak wordt gehouden. Dat BIM een andere fasering van het ontwerp- en bouwproces vraagt en dat het zeker niet voor alle projecten nodig is – soms volstaat een simpel aardappelschilmesje. BIM biedt partijen die écht willen samenwerken fantastische kansen om waarde toe te voegen – voor hun klanten, maar ook voor zichzelf. Plat gezegd biedt het 3D-modelleren en vooral het compleet andere proces dat daarbij hoort, mogelijkheden om een andere, meer centrale positie in het ontwerp- en bouwproces te nemen. Dat geldt voor ontwerpers en adviseurs,

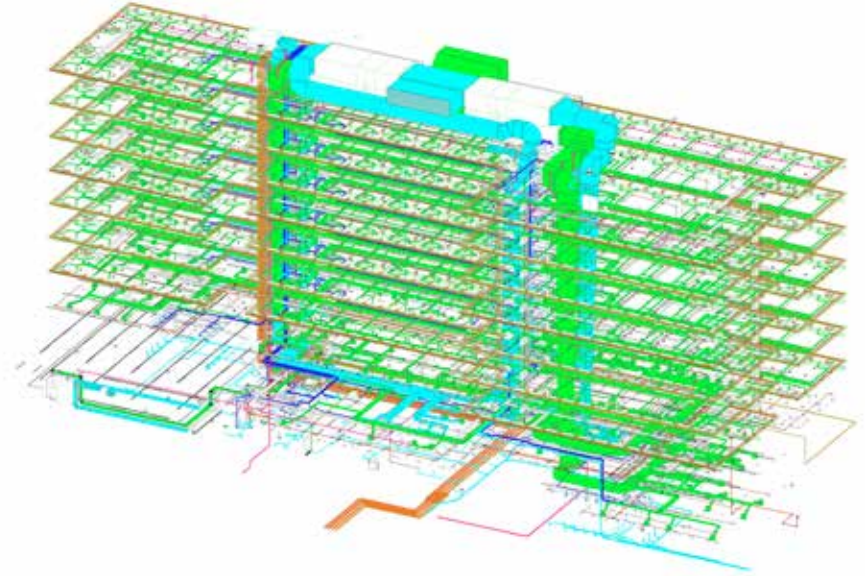




maar juist ook voor bouwbedrijven en 'zelfs' voor onderaannemers. Wie wil, kan opschuiven in de waardeketen. Voorlopers zijn inmiddels door schade en schande wijs geworden en werken het liefst met vaste partners: partijen die niet alleen even ver zijn in het gebruik van BIM, maar die ook diezelfde grondhouding hebben ten aanzien van het fundament: samenwerken. Partijen dus die ze vertrouwen en waar ze op aankunnen. Dat sluit goed aan bij Total Engineering- en Design & Build-opdrachten. In zo'n setting komen de voordelen van BIM maximaal tot hun recht.

De wens om door samen te werken waarde toe te voegen, is de reden dat de multidisciplinaire beroepsvereni-

ging SAB ooit is opgericht. Niet voor niets heeft de vereniging BIM al vroeg omarmd én stoppen we ook veel tijd en energie in de 'promotie' en de verbetering van het gebruik ervan. Vandaar onder meer deze uitgave. Ook ontwikkelen we momenteel een tool die het verstrekken van BIM-opdrachten vergemakkelijkt. De huidige DNR is daarvoor nog onvoldoende geschikt. In deze standaardvoorwaarden voor opdrachten van architecten en ingenieurs met hun opdrachtgevers – of beter gezegd, in de bijbehorende standaardtaakbeschrijving (STB) – is op BIM-gebied nu niets geregeld. Die onlangs nog aangepaste STB gaat er impliciet van uit dat, overdreven gesteld, alles op dat vlak uiteindelijk vanzelf wel goed zal komen. Maar

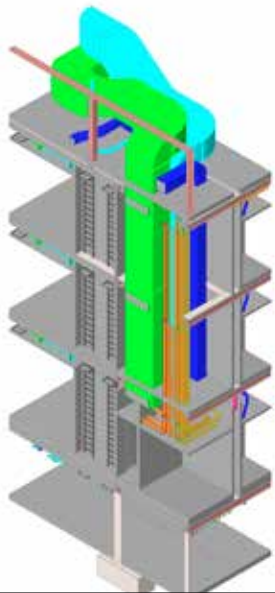


zoals gezegd: BIM is niet slechts een softwarepakketje, maar een fundamentele verandering van het ontwerp- en bouwproces. 'We' zijn er dus nog niet.

De bouw zit in een overgangsfase. Niemand zal bestrijden dat er in de manier waarop de bouw van oudsher georganiseerd is, ruimte voor

verbetering is. Met afgunst kijken we naar de vliegtuigindustrie en andere hoogwaardige branches waarin de faalkosten véél lager liggen. Natuurlijk, gebouwen zijn zelden een serie-product. Toch biedt BIM de kansen om ook daar op een slimme, geïntegreerde en efficiënte manier samen te werken. Laten we die kansen met beide handen grijpen. ■

BIM en de STB



De werkzaamheden die de architect en andere bouwadviseurs uitvoeren worden in Nederland meestal uitgevoerd op basis van een contract dat verwijst naar algemene voorwaarden die beschreven staan in de DNR. Inmiddels kennen we de DNR 2011, dat een vervolg is van de versie uit 2005. Voor de uitgave van de DNR werden architecten vaak gecontracteerd conform de voorwaarden van de SR, andere adviseurs conform de voorwaarden van de RVOI.

Zelfs in de relatief nieuwe DNR 2011 is de term BIM nog niet te vinden. Wel is sprake van de term modellen. In het artikel 46, Rechten van de adviseur op het advies, wordt de term 'modellen' genoemd bij de verzameling tekeningen, maquettes, foto's en afbeeldingen. De DNR doet een uitspraak over het

recht van openbaarmaking en over het intellectuele eigendom. Maar van wie is het digitale model dat in het kader van BIM is vervaardigd?

Verder wordt gewerkt met de standaardtaakbeschrijving (STB), dit is een zeer uitgebreide omschrijving van de werkzaamheden die verricht zullen worden door de architect en de adviseurs. De meest recente versie, de STB-2009, geeft een overzichtelijke taakbeschrijving gedurende alle fasen van het ontwerp- en bouwproces. Maar geldt deze taakbeschrijving nog wel als bij een project gebruik gemaakt wordt van BIM? Ook in de STB-2009 is de term 'BIM' niet terug te vinden. Het is wel zo dat toepassing van een Building Information Model, in welke vorm dan ook, invloed heeft op de werkzaamheden die alle betrokkenen moeten uitvoeren.

De huidige DNR-STB 2009 is niet goed bruikbaar in een BIM omgeving, maar wordt wel door opdrachtgevers gebruikt bij BIM projecten. De STB is bedoeld om in overleg tussen adviseur en opdrachtgever in te vullen, daarbij kunnen dan kanttekeningen worden gemaakt die betrekking hebben op het BIM proces. Vaak worden

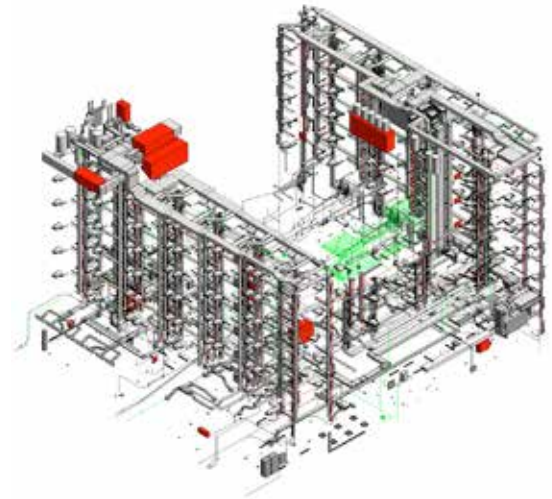
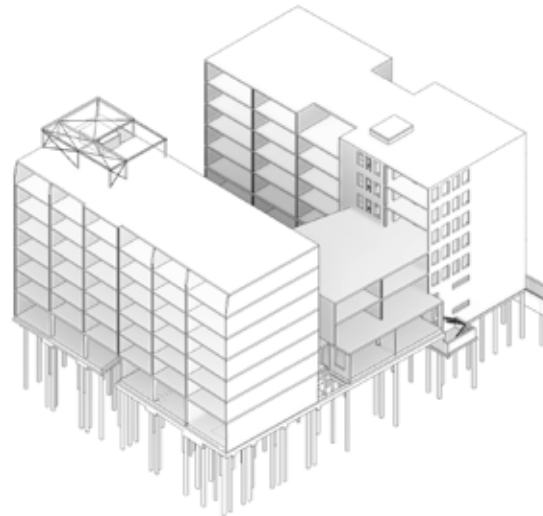
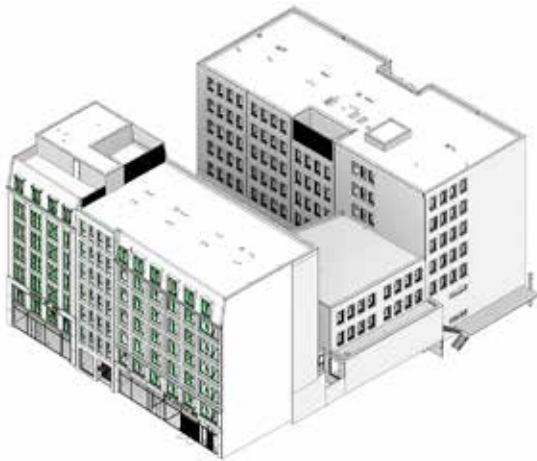
adviseurs echter geconfronteerd met een ingevulde lijst waar (in eerste instantie) geen discussie over mogelijk is. Zeker bij een meervoudig uitvraag is dit vaak het geval. Een bijkomende complicerende factor op dit moment is dat zijdelings regelmatig door opdrachtgevers wordt aangegeven dat wel alles middels BIM dient te worden uitgewerkt. Vaak zonder daarbij aan te geven wat men daaronder verstaat en wat men ermee beoogd. Resultaat is dat inschrijvers dit enorm verschillend interpreteren waardoor de inschrijvingen en te kwaliteit van de dienstverlening, volkomen onvergelijkbaar zijn.

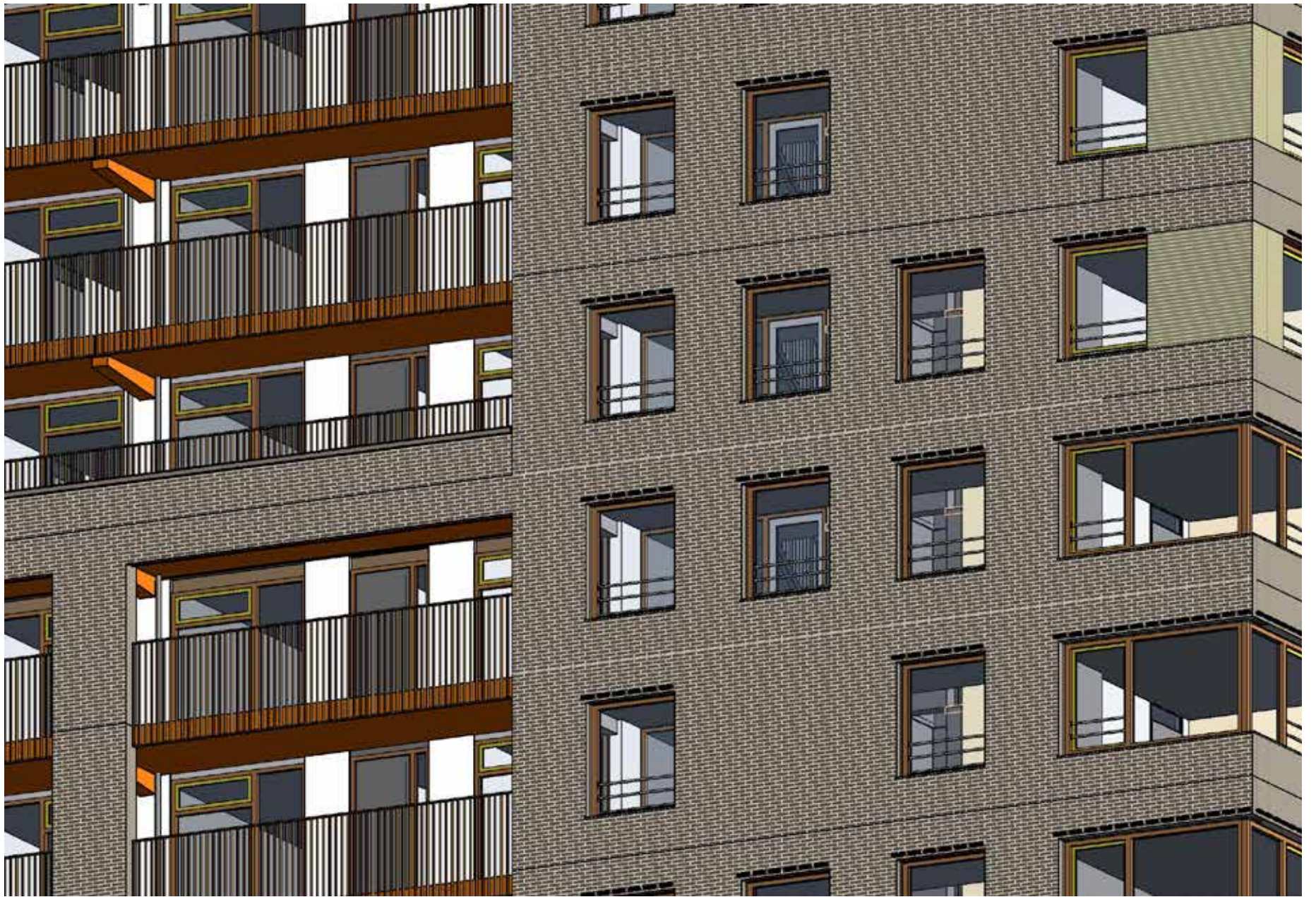
Aangezien BIM nog volop in ontwikkeling is en de STB naar onze mening compacter zou moeten worden en niet uitgebreider, heeft de SAB Vereniging een beknopt overzicht van de benodigde BIM activiteiten samengesteld die gebruikt kan worden als aanvulling op de STB. Hierbij is gebruik gemaakt van de hoofdlijn zoals gebruikt in de toelichting op de standaardtaakbeschrijving zoals opgenomen in hoofdstuk 1.5 van de STB. Omdat de invulling van de fasen Initiatief/haalbaarheid en Projectdefinitie erg verschillend is in de praktijk en BIM daar

zelden een rol speelt, zijn deze fasen niet opgenomen in dit overzicht. Veel BIM projecten zullen een van de STB afwijkende fasering volgen, hier biedt de STB wel ruimte voor. Zo komen de voordelen van BIM het beste tot zijn recht als de uitvoerende partijen eerder in het proces betrokken worden. De ideale fasering van een BIM project is van veel factoren afhankelijk. De STB wordt daarbij vaak wel gehanteerd. Om deze redenen is de

standaard fasering conform de STB aangehouden.

De SAB Vereniging hoopt hiermee een bijdrage te leveren aan de integratie van BIM in de STB en de hervorming van de STB. In de tussentijd kan het SAB BIM activiteiten overzicht gebruikt worden om de BIM werkzaamheden van de adviseurs op een betere manier te omschrijven, aansluitend op de alom bekend STB. ■





**Iedereen die ooit
overwoog om te gaan
binnen, heeft erover
nagedacht. Sommige
mensen hebben er
misschien van wakker
gelegen.**



SAB BIM activiteiten

Daar waar gesproken wordt over een gebouwmodel, wordt bedoeld: een digitale representatie van de fysieke vorm (3D) en de functionele karakteristieken van een gebouw. Een gebouwmodel (BIM) is een gedeelde bron van informatie over het gebouw die dient als een betrouwbare basis voor besluitvorming gedurende de levenscyclus van een gebouw, van eerste ontwerp tot sloop. Daar waar gesproken wordt over een 3D massa model of 3D terrein model hoeft dit geen BIM te zijn, maar volstaat een ruimtelijke 3D visualisatie.

Om per fase het detailniveau van het gebouwmodel te kunnen duiden wordt gebruik gemaakt van de aanduiding DN gevolgd door een getal. Hoe hoger het getal hoe gedetailleerder het gebouwmodel moet worden opgebouwd en voorzien moet worden van informatie. Deze codering is afgeleid van de Amerikaans LOD niveaus, de DN codering is afgestemd op de Nederlandse situatie. De inhoud hiervan is nader omschreven in het model BIM protocol IPC van Dik Spekkink e.a., dit protocol is te downloaden op www.hetnationaalbimplatform.nl. Op onderdelen kan het DN per fase afwijken van het aangegeven DN per fase. Dit dient in nader overleg bepaald te worden en vastgelegd te worden in het BIM protocol.

03 | Structuurontwerp (SO) DN 100

Het doel van deze fase is:

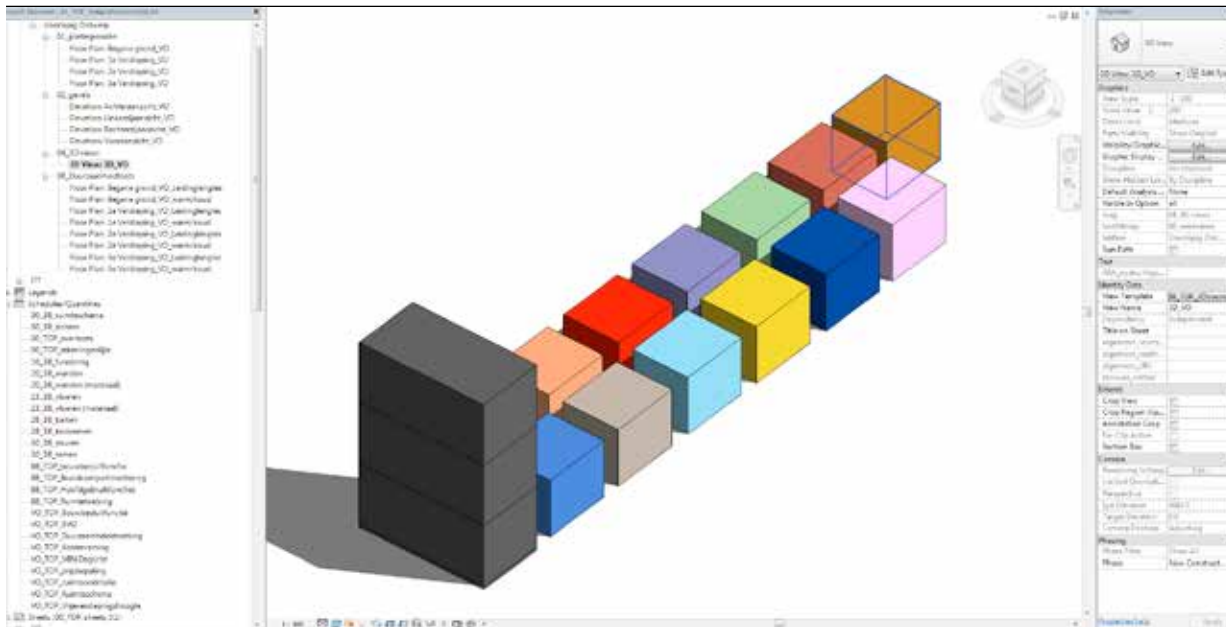
- het ontwikkelen van een globale 3D voorstelling van het project, zodanig dat deze een goed beeld geeft van de oplossing op stedenbouwkundige schaal en van de hoofdvorm en hoofdindeling van de bebouwing.

De werkzaamheden van adviseurs omvatten in deze fase in hoofdzaak:

- het maken van een stedenbouwkundig plan wat betreft bebouwing en landschap;
- het ontwerpen van de hoofdvorm en de hoofdindeling van de bebouwing 'vlekkenplan' middels een 3D massa model;
- het verkennen van de constructieve opzet (principes van de hoofddragstructuur);
- het adviseren inzake mogelijke energievoorziening- en installatieconcepten.

De hieraan gerelateerde BIM activiteiten zijn:

- in principe geen BIM activiteiten, indien BIM wel al wordt ingezet zal dit zich doorgaans beperken tot het 3D modelleren van massa's (DN 100).



Het doel van deze fase is:

- het ontwikkelen van een globale voorstelling van het bouwwerk middels een gebouwmodel, zodanig dat deze een goed beeld geeft van de situering, de functionele en ruimtelijke opbouw, bestemmingen, gebruiksvoorzieningen, de architectonische verschijningsvorm en de integratie van constructieve en installatietechnische aspecten.

De werkzaamheden van adviseurs omvatten in deze fase in hoofdzaak:

- het uitwerken van de stedenbouwkundige inpassing van het bouwwerk in de omgeving middels een 3D massa model;
- het ontwerpen van de functionele en ruimtelijke indeling middels een gebouwmodel;
- het ontwerpen van de architectonische verschijningsvorm middels een gebouwmodel;
- het maken van een conceptueel ontwerp voor de buitenruimte middels een 3D terrein model waarin het 3D massa model of het gebouwmodel is opgenomen;
- het uitbrengen en verwerken van richtinggevende adviezen op het gebied van bouwfysica en akoestiek, gebruik makend van het gebouwmodel;
- het ontwerpen van de hoofdopzet van de draagconstructie middels een gebouwmodel, inclusief voorlopige materiaalkeuze en globale dimensionering;
- het ontwerpen van de hoofdopzet van de installaties middels een gebouwmodel, ten behoeve van de inpassing in het bouwproject;
- het integreren van de deelontwerpen (bouwkundig, constructief, installatietechnisch). Hetzij binnen een integraal 3D gebouwmodel, hetzij door het samenbrengen van de verschillende aspectmodellen binnen een coördinatiemodel;
- Het ontwikkelen van een brandveiligheidsconcept, gebruik makend van het gebouwmodel.

De hieraan gerelateerde BIM activiteiten zijn:

- het in overleg opstellen van een BIM protocol;
- het voeren van het BIM management;
- het 3D modelleren van massa's;
- het 3D invoeren in het gebouwmodel, inzichtelijk maken en monitoren van het programma van eisen (ruimtelijk en technisch);
- het 3D modelleren van het gebouwmodel (bouwkundig, constructief, installatietechnisch);
- het op hoofdlijnen toetsen van het gebouwmodel aan bouwregelgeving. Waarbij deze toetsing zoveel als mogelijk dynamisch in het gebouwmodel wordt opgenomen, zodat monitoring mogelijk is;
- het opwerken van delen van het gebouwmodel tot 3D impressies;
- het 3D coördineren van de integratie van de deelontwerpen;
- het opwerken van 2D weergaven van het gebouwmodel, betreffende plattegronden, gevels en doorsneden;
- het extraheren van globale hoeveelheden uit het gebouwmodel ten behoeve van de raming van de bouwkosten.

05 | Definitief Ontwerp (DO) DN 300

Het doel van deze fase is:

- het ontwikkelen van een gedetailleerde voorstelling van het bouwwerk middels een gebouwmodel, zodanig dat deze een goed beeld geeft van de verschijningsvorm, de interne en externe structuur, het materiaalgebruik, de afwerking en detaillering, de constructieve opbouw en aard en capaciteit van de installaties.

De werkzaamheden van adviseurs omvatten in deze fase in hoofdzaak:

- het vastleggen van de definitieve stedenbouwkundige inpassing van het bouwwerk middels een 3D massa model;
- het vastleggen van de definitieve ruimtelijke indeling middels een gebouwmodel en het toekennen van objectspecifieke informatie aan de componenten;
- het vastleggen van de architectonische verschijningsvorm middels een gebouwmodel;
- het (globaal) bepalen van de toe te passen materialen, afwerkingen en bouwtechnische uitwerking t.b.v. de definitieve beeldvorming en de verwerking hiervan in het gebouwmodel;
- het vastleggen van het definitief ontwerp voor de buitenruimte middels een gebouwmodel;
- het ondersteunen van de DO-ontwikkeling op bouwfysische en akoestische aspecten, gebruik makend van het gebouwmodel;
- het uitwerken van de definitieve hoofdopzet van de draagconstructies middels een gebouwmodel, inclusief ontwerpberoeeningen op basis van het gebouwmodel;
- het uitwerken van de definitieve hoofdopzet van de installaties middels een gebouwmodel, inclusief definitieve installatieberoeeningen en capaciteitsbepalingen op basis van het gebouwmodel;

- het integreren van de deelontwerpen (bouwkundig, constructief, installatie-technisch). Hetzij binnen een integraal gebouwmodel, hetzij door het samenbrengen van de verschillende aspectmodellen binnen een coördinatiemodel;
- het uitbrengen van brandveiligheidsadviezen, gebruik makend van het gebouwmodel;
- het aanvragen van de omgevingsvergunning activiteit bouwen.

De hieraan gerelateerde BIM activiteiten zijn:

- het zonodig actualiseren van het BIM protocol;
- het voeren van het BIM management;
- het 3D modelleren van massa's;
- het 3D modelleren van het gebouwmodel;
- het verfijnen van de dynamische toets aan bouwregelgeving binnen het gebouwmodel;
- het opwerken van delen van het gebouwmodel tot 3D impressies;
- het binnen het gebouwmodel uitwerken van globale principedetails;
- het, binnen het gebouwmodel, monitoren van de toets op het programma van eisen;
- het 3D coördineren van de integratie van de deelontwerpen;
- het opwerken van 2D weergaven van het gebouwmodel, betreffende plattegronden, gevels, doorsneden en principedetails;
- het extraheren van globale hoeveelheden uit het gebouwmodel ten behoeve van de raming van de bouwkosten.

06 | Technisch Ontwerp (TO) DN 300

Het doel van deze fase is:

- het zodanig – in technische zin – uitwerken en specificeren van het bouwwerk in al zijn facetten, middels een technisch gebouwmodel, dat op basis daarvan definitieve prijsvorming voor de uitvoering kan plaatsvinden.

De werkzaamheden van adviseurs omvatten in deze fase in hoofdzaak:

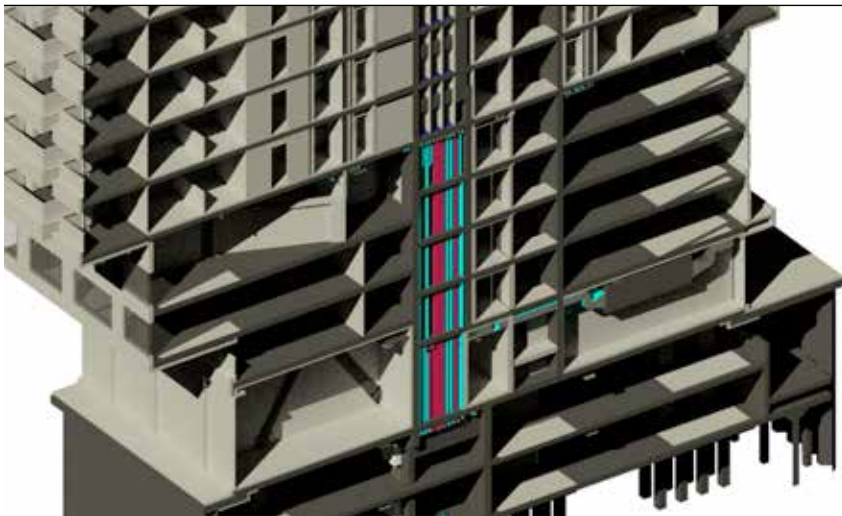
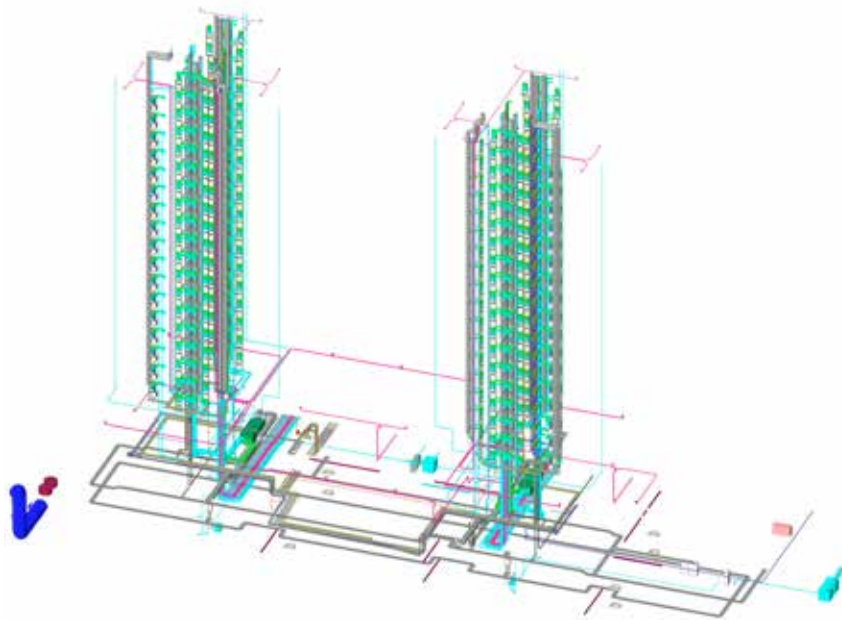
- het uitwerken van het Definitief Ontwerp in een technisch gebouwmodel met definitieve indelingen en inrichting, inclusief ruimten- en bouwdeelspecificaties, maatvoeringen, detaillering en 2D weergaven van alle 'technische' tekeningen;
- het technisch specificeren van het ontwerp van de buitenruimte in het gebouwmodel;
- het ondersteunen en sturen van de TO-ontwikkelingen op bouwfysische en akoestische aspecten, gebruik makend van het gebouwmodel;
- het uitwerken van het constructief ontwerp in een technisch gebouwmodel met 2D weergaven van het palenplan, koppeling met sonderingen en sondeerposities, plattegronden en doorsneden van de draagstructuur, inclusief maatvoeringen van constructiedelen en principedetaileringen;
- het maken van constructieve hoofdberekeningen, gebruik makend van het gebouwmodel;
- het maken van gedetailleerde installatieberekeningen, gebruik makend van het gebouwmodel;
- het uitwerken van het installatietechnische ontwerp in een technisch gebouwmodel met 2D weergaven van installatietekeningen met o.a. dimensionering en maatvoering van alle leidingen en eindtoestellen, schema's waarin werking en capaciteit van installaties eenduidig worden vastgelegd en klimaatcondities per ruimte;
- het opstellen van technische specificaties ('bestekomschrijvingen'), middels de elementmethode, dusdanig dat aansluiting gevonden kan worden met het gebouwmodel;

- het integreren van de deelontwerpen (bouwkundig, constructief, installatietechnisch). Hetzij binnen een integrale gebouwmodel, hetzij door het samenbrengen van de verschillende aspectmodellen binnen een coördinatiemodel.

De hieraan gerelateerde BIM activiteiten zijn:

- het zonodig actualiseren van het BIM protocol;
- het voeren van het BIM management;
- het 3D modelleren van het technisch gebouwmodel;
- het binnen het gebouwmodel uitwerken van technische principedetails;
- het binnen het gebouwmodel monitoren van de toets op het programma van eisen;
- het uitvoeren van een volledige toets aan bouwregelgeving binnen het gebouwmodel of gekoppeld aan het gebouwmodel;
- het 3D coördineren van de integratie van de deelontwerpen;
- het opwerken van 2D weergaven van het gebouwmodel, betreffende alle technische tekeningen;
- het extraheren van de exacte hoeveelheden uit het gebouwmodel ten behoeve van de begroting van de bouwkosten.





07 | Prijs- en contractvorming (PC)

Het doel van deze fase is:

- het selecteren en contracteren van een 'aanbiedende partij' voor de uitvoering van het project, afhankelijk van de contractvorm al dan niet inclusief ontwerp, financiering, onderhoud en/of exploitatie.

De werkzaamheden van adviseurs omvatten in deze fase in hoofdzaak:

- het adviseren van de opdrachtgever omtrent de wijze van aanbesteden (indien van toepassing)
- het aankondigen, voorbereiden en houden van de aanbesteding (indien van toepassing);
- het verstrekken van bestedingsstukken, inclusief het gebouwmodel (in IFC formaat);
- het verstrekken van inlichtingen aan (de) potentiële aanbieders;
- het beoordelen van door de aanbieder(s) ingediende uitwerkingen, plannen of alternatieven;
- het voeren van onderhandelingen met aanbieders over prijs en kwaliteit;
- het adviseren van de opdrachtgever omtrent de gunning;
- het voorbereiden van de contractvorming.

De hieraan gerelateerde BIM activiteiten zijn:

- het actualiseren van het BIM protocol;
- het voeren van het BIM management.

08 | Uitvoering – Uitvoeringsgereed Ontwerp (UO) DN 400

Het doel van deze fase is:

- het zodanig uitwerken van het ontwerp, middels een technisch gebouwmodel, dat aan de hand daarvan de productie van bouw- en installatiecomponenten, alsook de daadwerkelijke uitvoering en assemblage op de bouwplaats kan plaatsvinden.

De werkzaamheden van adviseurs omvatten in deze fase in hoofdzaak:

- het uitwerken van het Technisch Ontwerp tot een uitvoeringstechnisch gebouwmodel, inclusief 2D bouwuitvoeringstekeningen ('werktekeningen') voor bouwkundig werk, constructies en installaties, inclusief de onderlinge afstemming daarvan;
- maken van vormtekeningen, binnen het gebouwmodel, van buiten de bouwplaats te vervaardigen bouwkundige en constructieve componenten;
- het voorbereiden, verzorgen en/of coördineren van de detailengineering van (deel)constructies, binnen het gebouwmodel;
- het controleren van uitwerkingen door leveranciers van deelconstructies en het bewaken van de constructieve samenhang;
- het maken van gedetailleerde capaciteits- en dimensioneringsberekeningen voor alle installatieonderdelen, gebruik makend van het gebouwmodel.

De hieraan gerelateerde BIM activiteiten zijn:

- het zonodig actualiseren van het BIM protocol;
- het voeren van het BIM management;
- het 3D modelleren van het uitvoeringstechnisch gebouwmodel;
- het binnen het gebouwmodel uitwerken van technische details;
- het binnen het gebouwmodel monitoren van de toets op het programma van eisen;
- het 3D coördineren van de integratie van de deelopbouwtekeningen;
- het opwerken van 2D weergaven van het gebouwmodel, betreffende alle bouwuitvoeringstekeningen.

09 | Uitvoering – Directievoering

Het doel van deze fase is:

- het namens de opdrachtgever begeleiden van en toezien op de uitvoering van het werk.

De werkzaamheden van adviseurs omvatten in deze fase in hoofdzaak:

- het voeren van de directie: het vertegenwoordigen van de opdrachtgever in alle zaken die de uitvoering van het project betreffen (voor zover het tussen de opdrachtgever en de uitvoerende partij(en) gesloten contract zich daar niet tegen verzet);
- het houden van toezicht op de uitvoering van het werk conform de contractstukken, inclusief het gebouwmodel;
- het ondersteunen van directie en toezicht op het gebied van architectuur/bouwkunde, interieur, bouwfysica en akoestiek, landschapsarchitectuur, constructies en installaties;
- het opnemen van het werk na uitvoering, het houden van de oplevering(en) en het verzorgen en vaststellen van het proces-verbaal van oplevering, gebruik makend van het gebouwmodel.

De hieraan gerelateerde BIM activiteiten zijn:

- het zonodig actualiseren van het BIM protocol;
- het voeren van het BIM management;
- het opnemen van bevindingen van opnames en opleveringen, de status daarvan en de eventuele werkzaamheden aan onderdelen in het gebouwmodel.

Het doel van deze fase is:

- het ondersteunen van de opdrachtgever c.q. eigenaar en gebruikers bij het gebruik, het onderhoud en de exploitatie c.q. het facility management van de huisvesting en het omgaan en bijhouden van het gebouwmodel.

De werkzaamheden van adviseurs omvatten in deze fase in hoofdzaak:

- het adviseren in de onderhoudstermijn van het project;
- het opstellen van beheerplannen, gebruik makend van het gebouwmodel;
- het opstellen van onderhoudsplannen, gebruik makend van het gebouwmodel;
- het opnemen van het werk na de onderhoudsperiode en het verzorgen van het proces-verbaal daarvan;
- het verwerken van wijzigingen in het gebouwmodel die tijdens de bouw zijn opgetreden (revisie).

De hieraan gerelateerde BIM activiteiten zijn:

- het zonodig actualiseren van het BIM protocol;
- het voeren van het BIM management;
- het actualiseren van het gebouwmodel aan de werkelijke situatie bij oplevering;
- het toevoegen van alle niet-geometrische informatie aan het gebouwmodel, die relevant is tijdens het gebruik (lijst met opdrachtgever c.q. eigenaar en gebruikers af te stemmen bij het opstellen van het BIM protocol in de fase Voorontwerp).

Essentiele advieswerkzaamheden over alle fasen heen zijn onder andere:

- het sturen en bewaken van het projectproces (organisatorisch, financieel en qua planning);
- het ramen en bewaken van te verwachten bouw- en investeringskosten en het analyseren van kosten en baten van de exploitatie;
- het analyseren en behandelen van projectrisico's;
- het toetsen van ontwerpresultaten aan het Programma van Eisen en relevante wet- en regelgeving;
- het evalueren en behandelen van effecten van ontwerpbeslissingen op milieu, arbeidsomstandigheden, sociale veiligheid en degelijke;
- het inventariseren van benodigde vergunningen en het verzorgen van vergunningaanvragen;
- het voeren van overleg met de opdrachtgever en gebruikers, het bevoegd gezag, participanten in het bouwproces, nutsbedrijven enzovoort.

De hieraan gerelateerde BIM activiteiten zijn:

- het deelnemen aan het overleg over, en het controleren van het BIM protocol;
- het gebruik maken van het gebouwmodel voor toetsing van de ontwerpresultaten;
- het verwerken van gegevens (hoeveelheden) uit het gebouwmodel in de raming van de bouw- en installatiekosten.

Bronvermelding

Voorpagina	Gemeentewerf en roeivereniging Nieuwegein, opdrachtgever: gemeente Nieuwegein
Pagina 3	St. Paul College Den Haag, opdrachtgever: Lucas Onderwijs
Pagina 5	MFA De Wielslag Rotterdam, opdrachtgever: Waal
Pagina 6	MFA De Wielslag Rotterdam, opdrachtgever: Waal
Pagina 7	Brede school De Lotus Nieuwegein, opdrachtgever: gemeente Nieuwegein
Pagina 8	Brede school De Lotus Nieuwegein, opdrachtgever: gemeente Nieuwegein
Pagina 9	Internationale Studentenhuisvesting Delft, opdrachtgever: Waal
Pagina 10	Fenixlofts Katendrecht Rotterdam, opdrachtgever: Heijmans Vastgoed B.V.
Pagina 11	Gemeentewerf en roeivereniging Nieuwegein, opdrachtgever: gemeente Nieuwegein
Pagina 12	Gemeentewerf en roeivereniging Nieuwegein, opdrachtgever: gemeente Nieuwegein
Pagina 13	DIFFER, opdrachtgever: FOM-instituut DIFFER
Pagina 14	DIFFER, opdrachtgever: FOM-instituut DIFFER
Pagina 15	Entreegebouw Keukenhof, opdrachtgever: Stichting Keukenhof
Pagina 16	Entreegebouw Keukenhof, opdrachtgever: Stichting Keukenhof
Pagina 16	Nieuwbouw faculteit GEO Universiteit Utrecht, opdrachtgever: Universiteit Utrecht
Pagina 18	Boven: Life in the Woods, opdrachtgever: Synchron
Pagina 18	Onder: Valkenburgerstraat, opdrachtgever: BlueSpace Development B.V./De Nijs
Pagina 19	MFA De Wielslag Rotterdam, opdrachtgever: Waal
Pagina 20	De Stadhouders Den Haag, opdrachtgever: William House XXXI
Pagina 25	Gemeentewerf en roeivereniging Nieuwegein, opdrachtgever: gemeente Nieuwegein
Pagina 26	Boston en Seattle Wilhelminapier Rotterdam, opdrachtgever: VOF Pier III, samenwerkingsverband van BPD Ontwikkeling en Synchron Ontwikkelaars

SAB

SAB Vereniging is een multidisciplinaire beroepsvereniging voor alle disciplines in de bouwvoorbereiding. De belangrijkste doelstelling van de vereniging is het bevorderen van de integrale samenwerking tussen al deze disciplines om zodoende het bouwproces beter te laten verlopen. In dat kader organiseert SAB diverse activiteiten waarbij de uitwisseling van kennis tussen de leden centraal staat.

De betrokkenheid van de leden bij activiteiten staat voorop, evenals het persoonlijk contact onderling. Dit contact zorgt er ook voor dat het multidisciplinair inzicht van de leden verbreed wordt en dat leden elkaar makkelijk weten te vinden bij hun beroepsuitoefening.

SAB is in 1967 ontstaan uit de samenwerking tussen een aantal architectenbureaus in de regio Utrecht-Amersfoort. Aanvankelijk was het enige doel om gezamenlijk zaken te ontwikkelen waaraan men individueel niet toekwam. Zo werd onder meer een eigen standaardbestek ontwikkeld, de voorloper van het huidige STABU-bestek.

Al spoedig onderkende men dat de ontwikkeling van dit soort instrumenten een integrale benadering vereist. Vanaf dat moment is de vereniging uitgegroeid tot een multidisciplinaire beroepsvereniging voor alle disciplines in de bouwvoorbereiding. SAB Leden zijn actief op het gebied van architectuur, constructie- en installatieadvies, bouwmanagement en -coördinatie, bouwfysica, landschapsarchitectuur en interieurontwerp.

vereniging



SAB

Middelburgseweg 1a
2741 LB Waddinxveen
Postbus 37
2740 AA Waddinxveen

[0182] 39 43 44
www.sabvereniging.nl