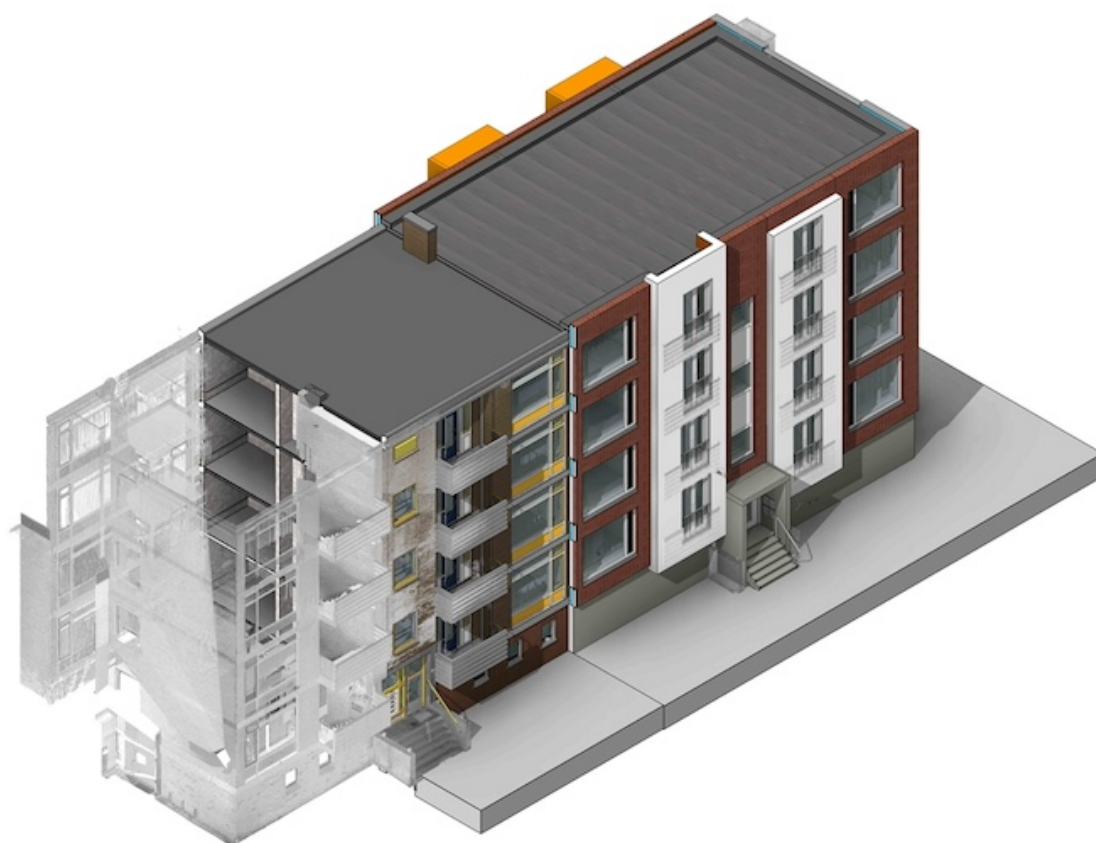


TOELICHTING

Model BIM Protocol

....voor het geïntegreerde bouwproces



“Een **stap** op weg naar de **stip** op de horizon”

datum	versie	omschrijving	verificatie
Sept. 2010	0	Eerste opzet	
Febr. 2012	1.0	IPC architecten	
Nov. 2013	2.0	Pioneering	
Dec. 2016	3.0	BouwNext Kennis BV	

Dit stuk wordt u aangeboden onder GNU licentie. Nieuwe inzichten, verbeteringen, verbeteringen ed. graag mailen naar info@bouwnext.nl. Dit is een 'levend document' dat op basis van teruggekoppelde praktijkervaringen steeds verder, in steeds grotere mate van detail wordt uitgewerkt.

Inhoud

Introductie	3
Model BIM Protocol 3.0	3
De stip op de horizon: het geïntegreerde bouwproces.	3
Opbouw Model BIM Protocol 3.0: stap op weg naar de stip.....	5
Deel 1: Project partners	7
Aanbestedingsvorm	7
BIM-vaardigheden project partners.....	7
Rol binnen het project	9
Deel 2: Fases.....	11
Fasering	11
Deel 3: Werkmethodiek.....	13
Document Management Systeem (DMS).....	13
Industry Foundation Classes (IFC)	13
Naamgeving	13
Tekenafspraken	14
Integraal ontwerpen	14
Gebruiksdoelen BIM	15
Demarcatie van taken/werkpakketten.....	15
Aspectmodellen	16
Analyses	16
Bijlage 1:	18
Initiatief/haalbaarheid en ontwerp	18
Bijlage 2:	21
Werkvoorbereiding en uitvoering	21
Bijlage 3:	24
BIM interactiediagrammen bij verschillende bouworganisatie- of aanbestedingsvormen.....	24
Bijlage 4:	27
Betrokken organisaties bij vorige versies van het model BIM protocol.....	27
Leidraad Integraal Projectinformatie Overdrachtprotocol.....	27
Model BIM Protocol 1.0 versie architecten.....	27
Model BIM Protocol 2.0 versie aannemers.....	27
Model BIM Protocol 3.0	28

Introductie

Model BIM Protocol 3.0

In 2010 publiceerde het bureau BouwQuest in samenwerking met Spekkink C&R een eerste versie van een model BIM Protocol onder de naam "Leidraad Integraal Projectinformatie Overdrachtprotocol" op basis van het Amerikaanse "Integral Project Delivery Protocol"(IPD). Dit protocol is onder de GNU licentie uitgebracht zodat iedereen hier mee verder kan bouwen.

In februari 2012 lanceerden een kleine 30 architectenbureaus gezamenlijk het "Model BIM Protocol" (zie www.BIMguide.nl). Het was een product van het 'IPC voor architecten', een gesubsidieerd innovatieproject waarin deze bureaus – deels gezamenlijk en deels individueel – werkten aan procesvernieuwingen in de eigen beroepspraktijk. De initiatiefnemers presenteerden het Model BIM Protocol als een levend document, dat op basis van praktijkervaringen steeds kan worden verbeterd. Een overzicht van de bedrijven die hebben bijgedragen aan de eerste versie van het Model, is te vinden in bijlage 2 van dit document.

De focus van het "Model BIM Protocol 1.0" lag vooral op de ontwerpfase van het bouwproces. Het is evident dat het gebruik van BIM juist ook in de fasen van werkvoorbereiding (detailengineering) en uitvoering grote voordelen biedt. En de voordelen van BIM komen pas echt volledig tot hun recht, wanneer de opdrachtgever, de ontwerpende en de uitvoerende partijen van meet af aan gezamenlijk optrekken in een geïntegreerd proces! Dit was voor een aantal bouwbedrijven die participeren in de Werkplaats BIM van de Stichting Pioneering, aanleiding om de handschoen op te pakken en gezamenlijk het "Model BIM Protocol 2.0" te ontwikkelen.

Nu 3 jaar na het uitbrengen van het "Model BIM Protocol 2.0" hebben is door BouwNext Kennis BV er voor gekozen om het "Model BIM Protocol 3.0" te ontwikkelen. Nieuwe inzichten en ervaringen gecombineerd met de inzichten die eerder zijn opgenomen in "Model BIM Protocol 2.0"

De stip op de horizon: het geïntegreerde bouwproces.

Er is veel gesproken over de "stip op de horizon": een bouwproces waarin optimaal kan worden geprofiteerd van het gebruik van BIM. Dat is een bouwproces, waarin de opdrachtgever, de ontwerpende en uitvoerende partijen en bij voorkeur ook de belangrijkste toeleverende bedrijven zo vroeg mogelijk samenwerken in een geïntegreerd proces. Pas dan zijn optimale afstemming van ontwerp en uitvoering, effectieve informatieoverdracht en efficiënt hergebruik van informatie in de bouwketen mogelijk. Met als gevolg:

- betere kwaliteit;
- verlaging van faalkosten doordat dingen zoveel mogelijk maar één keer en in één keer goed worden gedaan;
- en aanzienlijke verkorting van de totale doorlooptijd.

Écht geïntegreerd werken vraagt om een andere houding, een andere cultuur en andere competenties van mensen en organisaties in de bouw. Cultuurveranderingen vragen per definitie veel tijd: de stip op de horizon is nog niet bereikt. BIM is hierin 'slechts' een instrument, maar wel een heel krachtig instrument. BIM kan het geïntegreerd werken uitstekend ondersteunen en de noodzakelijke cultuurveranderingen in de bouw katalyseren!

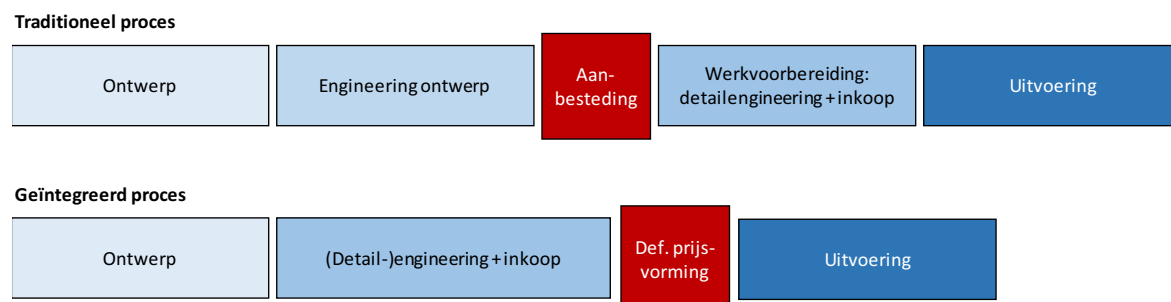
Wat is BIM?

In Nederland beijvert de Bouwinformatieraad (BIR) zich voor de toepassing van BIM in bouwprojecten. De BIR beschrijft BIM als volgt.

"Een BIM (Bouwwerk Informatie Model) is een digitale beschrijving van een (bestaand of in de toekomst mogelijk bestaand) concreet aanwijsbaar bouwwerk in de bestaande omgeving, relevant voor de hele levenscyclus en toeleverketen van dat bouwwerk. Een bouwwerk kan ook 'infrastructuur' zijn. Een BIM is een digitale voorstelling van het bouwwerk in al zijn fasen, op een manier die de fysieke werkelijkheid zeer dicht benadert. We zeggen wel: een BIM "is" het bouwwerk. Deze gegevens van het bouwwerk zijn (min of meer) gelijktijdig door tal van disciplines te gebruiken voor bijvoorbeeld berekeningen, simulaties, aanpassingen en presentaties met behulp van specialistische programmatuur. Deze programmatuur moet gegevens kunnen uitwisselen met het BIM, maar is verder onafhankelijk van het BIM." (Bron: www.bouwinformatieraad.nl)

BIM is géén 3D-modelleringspakket en een 3D model is dus géén BIM). Een 3D-modelleringspakket kan wel, naast andere programmatuur, worden gebruikt om gegevens in een BIM te plaatsen of gegevens uit een BIM te gebruiken. In een project is doorgaans slechts een deel van de BIM-informatie opgeslagen in 3D-modellen. De 3D modellen en de overige digitaal opgeslagen objectgegevens vormen samen het BIM.

In de Nederlandse bouwpraktijk anno 2013 komen geïntegreerde bouwprocessen nog (te) weinig voor. Ook de bouwbedrijven die participeerden in de opstelling van dit protocol, realiseren het overgrote deel van hun omzet nog in projecten die min of meer traditioneel zijn aanbesteed. Ook binnen de traditionele organisatievorm kan het gebruik van BIM kwaliteitsverhogend en kostenbesparend werken (en is dus zeer aan te bevelen), maar nooit in dezelfde mate als in een geïntegreerd proces. Dit is geïllustreerd in het schema van figuur 1.



Figuur 1: schematische vergelijking van het traditionele en het geïntegreerde bouwproces

In het traditionele proces werken de ontwerpende partners het ontwerp in een BIM technisch uit ('engineering ontwerp') tot minimaal het niveau dat noodzakelijk is voor de prijsvorming door gegadigde uitvoerende partijen. Na de aanbesteding gaat het winnende bouwbedrijf door met detailengineering en inkoop. Daarbij wordt een deel van de engineering uit de vorige fase opnieuw gedaan, omdat de ontwerpende partijen logischerwijs geen rekening konden houden met de uitvoeringsmethoden van de aannemer. Deze re-engineering gaat zover, dat de aannemer het 3D model uit de ontwerpfase in de meeste gevallen niet kan gebruiken voor het eigen proces en opnieuw begint met modelleren. Dat komt omdat ontwerpende en uitvoerende partijen op verschillende manieren naar hetzelfde gebouw kijken, ieder vanuit de eigen rol in het bouwproces. Iedere rol leidt tot een specifieke modelopbouw en vraagt om een specifieke set gegevens. Een bouwbedrijf zal in een 3D model uit de ontwerpfase in negen van de tien gevallen niet de opbouw en de gegevens vinden die het nodig heeft voor de sturing van de eigen bedrijfsprocessen, zoals calculatie, inkoop,

werkvoorbereiding, uitvoering en dergelijke. Dat is geen diskwalificatie van het BIM van de ontwerpende partijen – dat kan vanuit de ontwerpersrol uitstekend geschikt zijn voor zijn doel – maar een logisch gevolg van de gekozen aanbestedingsstrategie.

In een geïntegreerd proces zijn uitvoerende partijen van meet af aan betrokken bij de engineering. Dingen worden in beginsel maar één keer en in één keer goed gedaan. De uitvoerende partijen werken mee aan de opbouw van het model en zorgen ervoor dat het mede wordt ingericht op hun rol in het bouwproces

De verschillen tussen bouworganisatievormen komen goed tot uitdrukking in de 'BIM interactiediagrammen' die zijn opgenomen in Bijlage 1 van dit Model. Hoe 'integraler' het contract, hoe meer interactie tussen opdrachtgevende, ontwerpende, uitvoerende en toeleverende bedrijven, hoe groter de kans op een beter product voor de klant en een schat aan "BIM-waarde" voor gebruik in de fase van Beheer & Onderhoud.

Opbouw Model BIM Protocol 3.0: **stap** op weg naar de **stip**

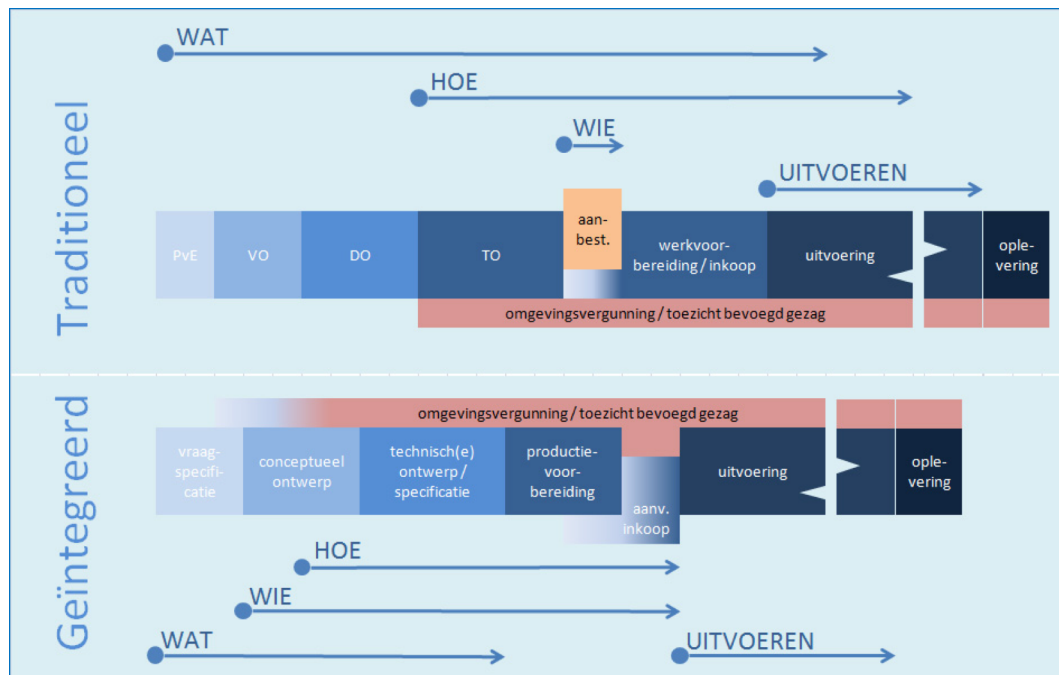
De stip op de horizon van het volledig geïntegreerde bouwproces is in de gemiddelde Nederlandse bouwpraktijk nog ver weg. Dit Model is bedoeld voor de BIMmers van nú. Daarom is de huidige praktijk het uitgangspunt voor de opbouw van het Model BIM Protocol 3.0. Het is daarom opgebouwd in drie delen:

- Deel 1: Project Partners
- Deel 2: Fases
- Deel 3: Werkmethodiek

De initiatiefnemers realiseren zich dat het Model BIM Protocol 3.0 slechts een stap is op weg naar de stip op de horizon, waarnaar het wel de nodige doorkijkjes biedt.

Zij hopen van harte dat het in korte tijd verouderd zal blijken!

Het American Institute of Architects (AIA) heeft in een publicatie uit 2007 al geconstateerd, dat 'BIM' en het traditionele aanbestedingsproces niet goed bij elkaar passen. Het AIA propageert daarom de toepassing van een geïntegreerde bouwprocesorganisatie, de 'Integrated Project Delivery' (IPD) genoemd. De verschillen met het traditionele proces zijn in figuur 2 in beeld gebracht. In het traditionele proces bedenken opdrachtgever en ontwerpers eerst *wát* er moet worden gemaakt en *hóe* het moet worden gemaakt. Vervolgens wordt via een aanbesteding bepaald *wie* het moet gaan maken. Die partij bereidt het plan voor op de uitvoering, waarbij hij doorgaans veel voorstellen doet voor wijzigingen in de technische uitwerking van het project om een en ander af te stemmen op de eigen werkwijzen en uitvoeringstechnieken.



Figuur 2: verschillen tussen het traditionele en het IPD-proces

Bij IPD legt de opdrachtgever in een vraagspecificatie eerst in functionele termen vast wat hij wil bereiken met een bouwproject. Vervolgens onderzoekt hij welke combinatie van ontwerpende en uitvoerende partijen dat het best kan realiseren ("Wie?"). Deze gaan samen aan de slag om het "Wat" en het "Hoe" verder uit te werken. Het AIA is ervan overtuigd dat de voordelen van het werken met BIM slechts bij deze geïntegreerde werkwijze optimaal tot hun recht kunnen komen.

(Bron: "Integrated Project Delivery: A Guide", American Institute of Architects, 2007).

Deel 1: Project partners

Aanbestedingsvorm

De aanbestedingsvorm heeft grote invloed op de wijze van samenwerking in een BIM-omgeving en op de gebruiksmogelijkheden van modellen uit de ontwerpfase voor de werkvoorbereidings- en uitvoeringsfase. Onder de verschillende aanbestedingsvormen vallen o.a. UAV (traditioneel) / Engineering & Construct (E&C) / Design & Construct (D&C) / Design, Construct & Maintenance (DCM), Design, Build, Finance, Maintenance & Operate (DBFMO).

BIM-vaardigheden project partners

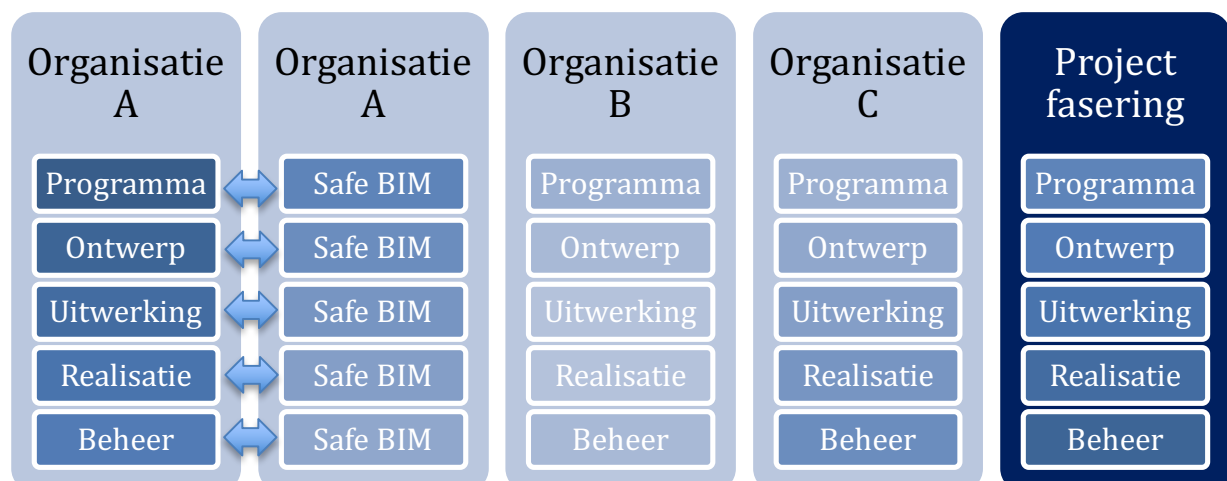
Om een volledig BIM protocol op te zetten is het belangrijk om een zo compleet mogelijk overzicht te creëren van alle projectpartners. Door het overzicht in te vullen wordt het duidelijk wie welke taak heeft binnen het proces en wie de eindverantwoordelijke worden per discipline. Benoem ook de projectpartners die niet zelf 3D modelleren, maar wel gebruik (moeten) maken van informatie uit de 3D modellen, c.q. het BIM en/of daaraan informatie toevoegen. Geef per participant aan wat het niveau van BIM vaardigheid is. Dit kan van invloed zijn op het vaststellen van de BIM-ambities gebruiksdoelen van BIM in het project: je mag de lat hoog leggen, maar je moet er met z'n allen wel overheen kunnen springen.

Om het BIM goed te kunnen implementeren is het belangrijk om vast te stellen waar de verschillende partners nu precies zijn met hun BIM vaardigheden. Er zijn 3 manieren van BIMmen die wij om dit moment kennen.

- Safe BIM
- Little BIM
- Big BIM

Safe BIM

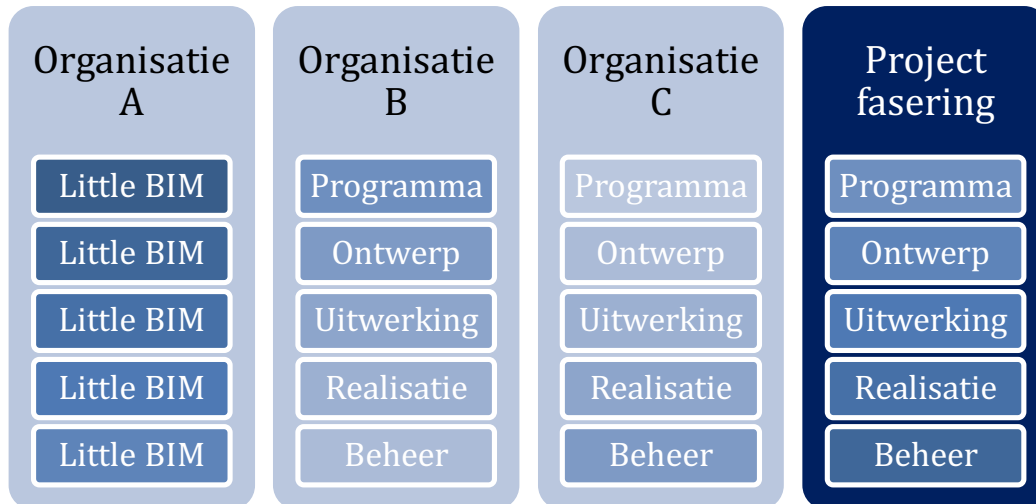
Safe BIM wil eigenlijk zeggen veilig BIMmen. Bedrijven die op deze manier aan het werk zijn, werken het project op de traditionele manier uit. Maar naast de traditionele manier van uitwerken, werken ze het project ook in BIM uit. Door het project op deze manier uit te werken wordt duidelijk wat nu precies de verschillen zijn tussen traditioneel uitwerken en BIMmen.



Figuur 3: Safe BIM

Little BIM

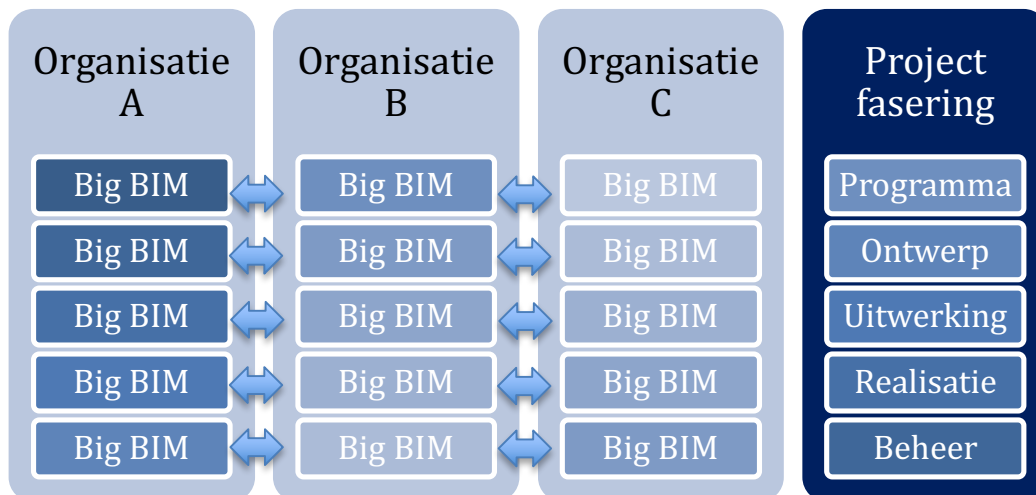
Bij little BIM werkt er maar 1 organisatie in BIM. Het proces is vergelijkbaar met safe BIM maar nu werkt de organisatie het project alleen uit in BIM en niet op de traditionele manier. Organisaties die beginnen met Safe BIM gaan over op little BIM. De overige partijen werken het project nog steeds op de traditionele manier uit. De uitwisseling van bestanden tussen de partijen vindt ook nog steeds op de traditionele manier plaats.



Figuur 4: little BIM

Big BIM

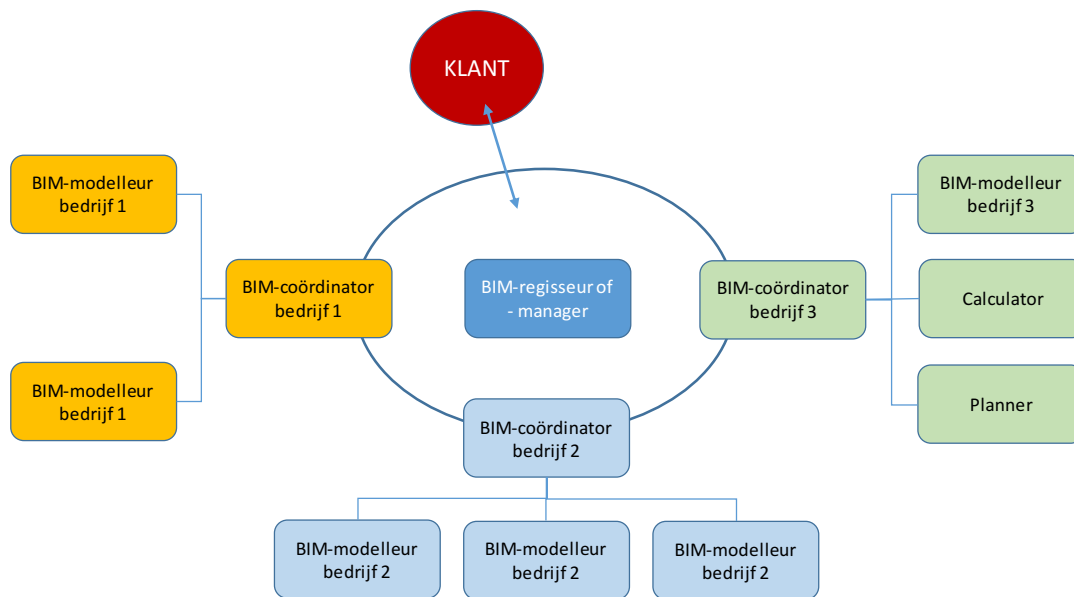
Als er lang genoeg gewerkt is met little BIM en genoeg kennis is op gedaan gaan organisaties vaak over op big BIM. Op deze manier werken ze samen met andere organisaties samen aan een integraal BIM model.



Figuur 5: Big BIM

Rol binnen het project

Het is belangrijk om een goede rol verdeling te bepalen. Spreek af wie in het ontwerpproces optreedt als centrale BIM-regisseur of -manager. De opdrachtgever wijst desgewenst uit eigen organisatie een BIM regisseur of -manager aan, maakt gebruik van een BIM manager van één van de deelnemers of kiest een externe BIM adviseur. Leg de taken van de BIM-regisseur of -manager vast (munteer desgewenst de taakomschrijving). De aan te wijzen BIM-regisseur moet overzicht hebben, begrijpen wat eventuele consequenties zijn van actuele acties en beslissingen voor verderop in de keten. In ieder BIM team is de grote verschillend, vaak zal de omvang wat kleinschaliger zijn waarbij een BIM-modellieur op zal treden als BIM-Coördinator.



Figuur 6: Posities van de BIM-manager, BIM-coördinatoren en BIM-modellieurs ten opzichte van elkaar.

(Bron: VolkerWessels Bouw & Vastgoedontwikkeling)

BIM regisseur of -manager

De volgende taken vallen onder de verantwoordelijkheid van een BIM regisseur of -manager:

- Het onderhouden van contacten met de opdrachtgever, c.q. de klant. Heeft een helikopterview op het gehele proces.
- Eindverantwoordelijk voor de integrale samenhang en kwaliteit van het BIM.
- Coördinatie van het integrale ontwerp- en/of engineeringsproces.
- Bewaking van de procesvoortgang en de informatiestromen.
- Voorbereiden van BIM-aspecten in contracten met projectpartners (vastleggen van taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden in het BIM-proces).
- Het bepalen van de BIM-doelstellingen van het project, in samenspraak met de betrokken partijen.
- Het maken van afspraken met alle partijen en het vastleggen daarvan in het BIM protocol.
- Het verzorgen van kick-off bijeenkomst met alle BIM-coördinatoren en/of -modellieurs.
- Het organiseren en voorzitten van (BIM) ontwerpsessies en engineeringsdagen.

- Het opzetten, sturen en bewaken van de workflow en afspraken m.b.t. de modelopbouw.
- Het inrichten van de centrale, gezamenlijk te gebruiken softwareomgeving en projectportaal, inclusief het toekennen van rechten aan projectpartners.
- Het periodiek (doen) samenvoegen/synchroniseren van aspectmodellen in een coördinatiemodel en het (doen) uitvoeren van clash controles en het afwikkelen daarvan.
- Het onderhouden van (dagelijks) contact met en het coördineren van de werkzaamheden van de BIM-coördinatoren van de betrokken projectpartners.
- Een BIM regisseur of -manager heeft de volgende competenties; delegeren, inlevingsvermogen, samenwerken en gedegen kennis en ervaring van bouwproces.

BIM-Coördinator

Onder de taken van een BIM-coördinator valt het volgende:

- Het voorbereiden van/deelnemen aan gezamenlijke BIM-sessies van de projectpartners.
- Het coördineren van modellerings- en BIM-werkzaamheden binnen het eigen bedrijf en het intern handhaven van de protocolafspraken.
- Het bewaken van de kwaliteit van het eigen aspectmodel, inclusief het detailniveau per fase (uitvoeren van model checks, clashdetecties).
- Het toetsen van de samenhang met aspectmodellen van andere projectpartners.
- Het fungeren als aanspreekpunt voor en onderhouden van contacten met de BIM regisseur/manager en andere projectpartners.
- Het beschikbaar stellen van het eigen aspectmodel aan projectpartners.
- Versiebeheer van het eigen aspectmodel en overige BIM-data en het informeren van projectpartners over mutaties.
- Het coördineren van verschillende technische ontwerp disciplines met als doel de totstandkoming tot een integraal model.
- Een BIM Coördinator heeft de volgende competenties; overzicht houden, structureren en samenwerken.

BIM-Modelleur

Onder de taken van een BIM-modelleur valt het volgende:

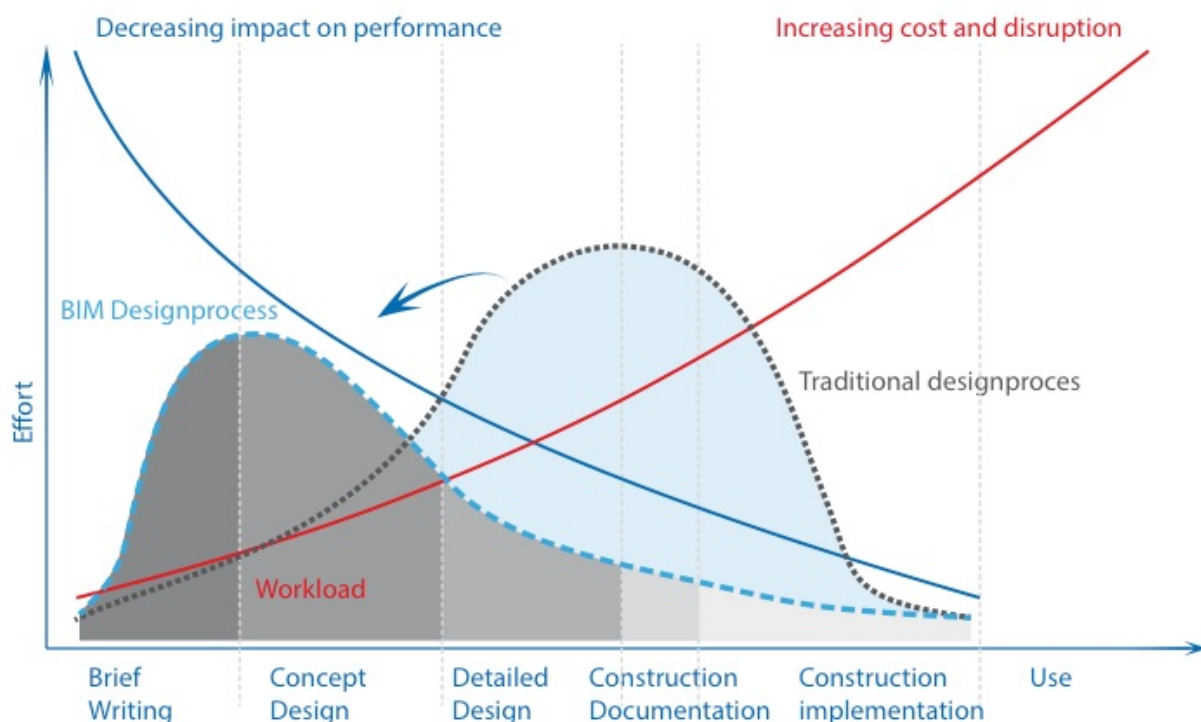
- Het opbouwen en beheren van het eigen aspectmodel conform de in het protocol vastgelegde afspraken, in samenhang met de aspectmodellen van de andere projectpartners.
- Het uitvoeren van nader te bepalen modelanalyses.
- Het bewaken van de kwaliteit en consistentie van het eigen aspectmodel, inclusief afgeleide tekeningen en andere documenten.
- Het beheren en delen van verschillende fasemodellen (versiebeheer) en de daarbij behorende tekeningen en andere documenten.
- Het afstemmen en samenwerken met andere BIM-modelleurs, zowel intern als extern, conform de protocolafspraken.
- Op verzoek deelnemen aan BIM ontwerp- en engineeringssessies.
- Een BIM-modelleur heeft de volgende competenties; 3D modelleren, integraal ontwerpen, samenwerken, sterke vakinhoudelijke kennis

Deel 2: Fases

Fasering

De fasering van het traditionele ontwerpproces is doorgaans: Voorontwerp (VO), Definitief Ontwerp (DO), Technisch Ontwerp (TO) of Bestekplan. In BIM-projecten vervagen de grenzen tussen deze fasen. Soms vallen ze zelfs weg. Zo lopen VO en DO vaak 'ongemerkt' in elkaar over. Het is aan te bevelen om het ontwerpproces zodanig te faseren, dat er een duidelijk onderscheid ontstaat tussen het architectonisch-functioneel ontwerp (het oude VO + een deel van het DO) en de engineering daarvan (een deel van het oude DO + het TO). Ook in BIM-projecten is het onwenselijk, want zeer verstorend, wanneer nog tijdens engineering wijzigingen in het functioneel ontwerp worden doorgevoerd. In de praktijk wordt de fasering van het BIM-ondersteunde ontwerpproces ook wel afgestemd op de toetsings- en vergunningencyclus van het bevoegd gezag. De fasering wordt dan bijvoorbeeld:

- Functioneel Ontwerp: geschikt voor toetsing aan het functioneel PvE, bestemmingsplantoets, welstandstoets;
- Definitief Ontwerp: geschikt voor aanvraag Omgevingsvergunning voor het bouwen (Bouwbesluittoets);
- Technisch Ontwerp: geschikt voor aanbesteding of – in het geval van een geïntegreerd bouwproces – definitieve prijsvorming voor de uitvoering).
- Bouwvoorbereiding: geschikt voor realisatie van het gebouw (detailengineering).



Figuur 7: Vergelijking inspanning en beslissingsmogelijkheden

In het formulier is een schema opgenomen waar in de workflow aangegeven kan worden. Bij deze workflow zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- De constructeur en de installatie-adviseur modelleren nog niet in de fase van het Functioneel Ontwerp, maar leveren wel input in het bouwkundige model vanuit de eigen expertise.
- De aannemer zal in de fase van het DO vanuit de eigen uitvoeringsexpertise inbreng leveren in het ontwerp.
- De co-makers en leveranciers brengen kennis in de DO-fase, maar maken nog geen leveranciersmodellen, zij vallen onder de aannemer en zullen in het technisch ontwerp en de bouwvoorbereiding deze modellen aan.
- De detailengineering wordt gedaan onder coördinatie van de aannemer, waarbij de ontwerpende partijen in de TO-fase een controle/supervisiefunctie vervullen.
- Het Coördinatiemodel Ontwerp dient als referentiemodel voor het Realisatiemodel.
- De co-makers en leveranciers in de TO-fase de eerste leveranciersmodellen leveren, die in de bouwvoorbereidingsfase verder worden verfijnd.
- Op de bouwplaats voornamelijk wordt gewerkt met 2D tekeningen (die uit de 3D modellen worden gegenereerd).
- Het Coördinatiemodel Ontwerp dient als basis voor het As built Model t.b.v. Beheer & Onderhoud.

Deze uitgangspunten kunnen uiteraard per project verschillen (mede afhankelijk van de contractvorm). De workflow kan desgewenst (aanvullend) worden beschreven in de vorm van interactiediagrammen, zoals opgenomen in Bijlage 1.

Deel 3: Werkmethodiek

Document Management Systeem (DMS)

Voor het DMS kan er voor verschillende opties gekozen worden:

- Papier (traditioneel)
- Digitaal (via mail, Wettransfer, Dropbox o.i.d.)
- FTP-server (Chapoo, ProjectPlace, Docstream, SPIN, Trello, etc.)

Een FTP-server zal in de meeste gevallen worden gebruikt. Op deze FTP-servers kunnen alle partijen hun modellen plaatsen en bij de modellen van de andere partijen. Op deze manier heeft iedereen toegang tot het laatste model. Eén partij zal worden toegewezen om de server en de rechten te beheren.

Naast bovenstaande mogelijkheden zijn er ook nog Gesynchroniseerd BIM en een BIM-Server. Deze mogelijkheden komen alleen niet zo vaak voor als er met meerdere partijen wordt samengewerkt.

Industry Foundation Classes (IFC)

Voor het onderling uitwisselen van bestanden is het belangrijk om voor type bestand te kiezen. De meest voor de hand liggende keuze is een IFC-bestand. De voordelen van dit bestandstype is dat bijna alle programma's hun modellen kunnen omzetten naar een IFC-bestand. Daarnaast is er een internationale standaard ontwikkeld zodat er gemakkelijk tussen andere landen gecommuniceerd kan worden. Een IFC-bestand heeft van ieder object de volledige geometrische beschrijving in 3D vast gelegd, de locatie en de relatie met zijn omgeving. Helaas gaat er soms met de export naar een IFC bestand informatie uit het model verloren.

De meest gangbare 3D modelleringspakketten leveren wel templates die een goede export van BIM-data naar IFC mogelijk maken, zonder (noemenswaardig) informatieverlies. De leveranciers kunnen u hier goed in adviseren.

De RevitGG heeft de 'Dutch Revit Standard' (DRS) gepubliceerd, een template die volledig is voorbereid op de uitwisseling via IFC. Het is voor Revit-gebruikers aan te bevelen om de DRS te gebruiken in projecten waarin modellen via IFC worden uitgewisseld. Daarnaast is verstandig om een aparte exporter te downloaden voor Revit zodat de alle instellingen goed overgezet kunnen worden. Alle informatie moet in de juiste IFC Classname worden gezet. Overige eigenschappen kunnen worden opgenomen in een extra Pset.

Op onderstaande link wordt uitgelegd hoe voor Revit een werkbaar IFC bestand gemaakt kan worden.

https://www.youtube.com/watch?v=LjsPQ_DOI2I

Naamgeving

Document

Om een eenduidige communicatie te realiseren is het belangrijk dat alle partijen hun IFC-bestand op dezelfde manier naamgeven. Om verwarringen te voorkomen en om er voor te zorgen dat het gelijk duidelijk is wat er in het model staat.

Elementen

De Revit Gebruikersgroep (Revit GG) heeft een richtlijn opgesteld voor de codering en benaming van objecten die algemeen bruikbaar is (dus ook wanneer andere applicaties worden gebruikt dan Revit; zie www.revitgg.nl). Volgens deze richtlijn wordt de codering van een object als volgt opgebouwd: NL/SFB code (2 posities) – Bedrijfsnaam (4 posities) – Omschrijving (maximaal 256 posities).

Voor bouwbedrijven kan het zinvol zijn om bij de naamgeving en codering van objecten in uitvoeringsmodellen te anticiperen op andere afdelingen of partijen die met het model werken, bijvoorbeeld calculatie en planning. In de werkmethode die hieronder is geïllustreerd voor een Revit-omgeving, is de naamgeving van alle elementen gebaseerd op de NEN2634 en een elementomschrijving. De codering wordt bovendien verwerkt in de assembly codes van alle objecten, zoals omschreven bij de naamgeving van elementen, als begin van de naam van elementen.

Naamgeving Element	Assembly code	Description
21_metselwerk_100mm	2D(21.11.11)	Metselwerk_100mm_roodbruin

Bron: Dura Vermeer Hengelo BV

Naast de naamgeving van objecten is ook de naamgeving van eigenschappen of properties van die objecten van belang. Zonder eenduidige naamgeving van objecten en hun eigenschappen is uitwisseling en hergebruik van data tussen verschillende computerprogramma's in een BIM-omgeving niet goed mogelijk zonder menselijke 'vertaalslagen'.

Tekenafspraken

Nulpunt, oriëntatie & stramien

Bepaal het gezamenlijke nulpunt voor de aspect- en coördinatiemodellen (in drie richtingen, let vooral op dat iedereen hetzelfde 0-punt hanteert in de Z-richting, voorkom dat de ene participant bijv. de bovenkant afgewerkte vloer en de volgende de bovenkant ruwbouwvloer hanteert als 0-punt). Het is belangrijk dat alle partijen hetzelfde nulpunt toepassen anders is het onmogelijk om de modellen naadloos over elkaar heen te leggen.

Naast het nulpunt is ook de oriëntatie ten opzichte van het noorden belangrijk. Alle partijen moeten hier voor dezelfde waarden aanhouden.

Leg ook afspraken over stramien vast voor zover in dit stadium mogelijk is.

Overige tekenafspraken

Niet alle informatie die nodig is voor een project, wordt in 3D geometrie gemodelleerd. Kleine objecten, zoals loodslabben, plinten, aftimmerlatjes, scharnieren, worden meestal niet in 3D gemodelleerd, omdat bestanden dan heel zwaar en moeilijk hanteerbaar worden. Daarom worden 3D modellen aangevuld met 2D (detail-)tekeningen, die overigens wel dynamisch met het 3D model kunnen worden gekoppeld. Het is belangrijk om in het Protocol vast te leggen vanaf welk niveau een 3D model wordt aangevuld met 2D tekeningen.

Overigens moeten kleine onderdelen, zoals bevestigingsmiddelen, hijsogen e.d. in de fase van de detailengineering juist wel worden opgenomen in leveranciersmodellen.

Het is belangrijk om duidelijke tekenafspraken te maken zodat alle partijen op dezelfde manier hun modellen opzetten. Dit maakt de uiteindelijke communicatie een stuk makkelijker.

Integraal ontwerpen

Een gebouw dient het beoogde gebruik zo goed mogelijk te faciliteren. Dit is een integrale, functionele vraag, die vraagt om een integraal antwoord: een gebouwontwerp dat méér is dan de optelsom van (suboptimale) deelontwerpen. Dat is alleen te bereiken met de gelijktijdige en gelijkwaardige inbreng van alle expertise die nodig is voor het maken van een goed ontwerp. BIM faciliteert dit integrale bouwproces, maar voor een optimaal BIM-proces is meer nodig dan alleen de inzet van de juiste BIM-

applicaties. Om te beginnen moet er bij alle betrokkenen de wil tot samenwerken zijn, met respect voor elkaars kennis en expertise. Vervolgens zijn procesafspraken nodig om het ontwerp- en BIM-proces in goede banen te leiden. Het is goed om de uitgangspunten hiervoor expliciet met de opdrachtgever en de leden van het ontwerp- of projectteam overeen te komen en de uitgangspunten expliciet vast te leggen in het protocol.

Gebruiksdoelen BIM

'Verwachtingenmanagement' met betrekkingen tot de gebruiksdoelen van BIM is zeer belangrijk voor alle betrokkenen. Laat vanaf het begin geen misverstanden ontstaan en bestaan over waarvoor BIM in het project wel en niet zal worden gebruikt.

De vast te stellen gebruiksdoelen hangen mede af van de competenties en ervaring van de projectpartners die aan tafel zitten. Als er binnen het projectteam weinig of geen ervaring is met een bepaalde toepassing, bijvoorbeeld aanbesteden op basis van een BIM, moet serieus worden overwogen of het zinvol en haalbaar is om zo'n gebruiksdoel vast te stellen.

Het vaststellen van de gebruiksdoelen is onder andere nodig om te kunnen vaststellen welke analyses er moeten worden uitgevoerd op de modellen en wat het detailniveau van de modellen in de diverse fasen moet zijn.

Demarcatie van taken/werkpakketten

In het schema zijn de objecten weergegeven op het niveau van elementen volgens de NL/SFB methodiek. Voor de ontwerpfase is dat meestal voldoende. Maar wanneer er sprake is van een geïntegreerd bouwproces, waarin ook leveranciers worden geacht bijdragen te leveren aan het BIM, kan het wenselijk zijn om de lijst verder te verfijnen. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat de architect in het Functioneel Ontwerp alleen gevelopeningen en de kozijnindeling aangeeft en de kozijnleverancier vervolgens in de engineeringfase de volledige technische uitwerking verzorgt in de vorm van een leveranciersmodel.

Het gewenste detailniveau per fase hangt sterk samen met de gebruiksdoelen van het BIM. In het kader van het Branche Innovatie Contract (BIC) dat BNA, NLingenieurs, Bouwend Nederland en Uneto-VNI hebben gesloten met TNO, zijn in 2013 detailniveaus voor BIM gedefinieerd in relatie tot de belangrijkste, mogelijke gebruiksdoelen. Er zijn zes BIM informatieniveaus gedefinieerd.

- Niveau 0: Model is bruikbaar voor: vraagspecificatie
- Niveau 1: Model is bruikbaar voor: haalbaarheidstoets (PvE, budget, risicoanalyse)
- Niveau 2: Model is bruikbaar voor: bestemmingsplantoets, welstandstoets, energieprestatietoets
- Niveau 3: Model is bruikbaar voor: aanvraag omgevingsvergunning, definitieve afspraak met opdrachtgever voor uitwerking, basis voor samenwerking binnen het projectteam
- Niveau 4: Model is bruikbaar voor: scheiding tussen disciplines, prijsvorming voor de uitvoering, contractstuk (bij aanbesteding)
- Niveau 5: Model is bruikbaar voor: werkvoorbereiding, bouwaansturing, uitvoering, productinkoop (toelevering)
- Niveau 6: Model is bruikbaar voor: beheer, onderhoud, onderhoudsplanning, Facility Management.

Vervolgens is per NL/SFB element een matrix uitgewerkt, waarin is aangegeven welke eigenschappen of properties per niveau moeten worden ingevuld in het BIM. Deze matrices zijn/worden onderdeel van het Handboek BIM, dat is te vinden op de website www.ibim.nl.

Als alternatief kan worden gekozen voor de van oorsprong Amerikaanse LOD methodiek (LOD 100 t/m LOD 500). De beschreven Nederlandse methodiek ("**NLOD**") biedt echter meer concreet houvast en is beter afgestemd op de Nederlandse bouwpraktijk.

Aspectmodellen

Iedere projectpartner maakt een eigen, vakspecifiek aspectmodel en gebruikt daarvoor eigen vak- of bedrijfsspecifieke applicaties. Ook projectpartners die zelf niet 3D modelleren, zoals een bouwfysisch adviesbureau, maken in beginsel een eigen aspect- of datamodel. De bouwfysicus kan de bouwkundige en constructieve aspectmodellen gebruiken als basis en daar bouwfysische data aan toevoegen (doorgaans in separate documenten, als onderdeel van 'overige - digitaal opgeslagen - projectinformatie, zie figuur 3). Periodiek worden de aspectmodellen onderling afgestemd via een coördinatiemodel. Leg

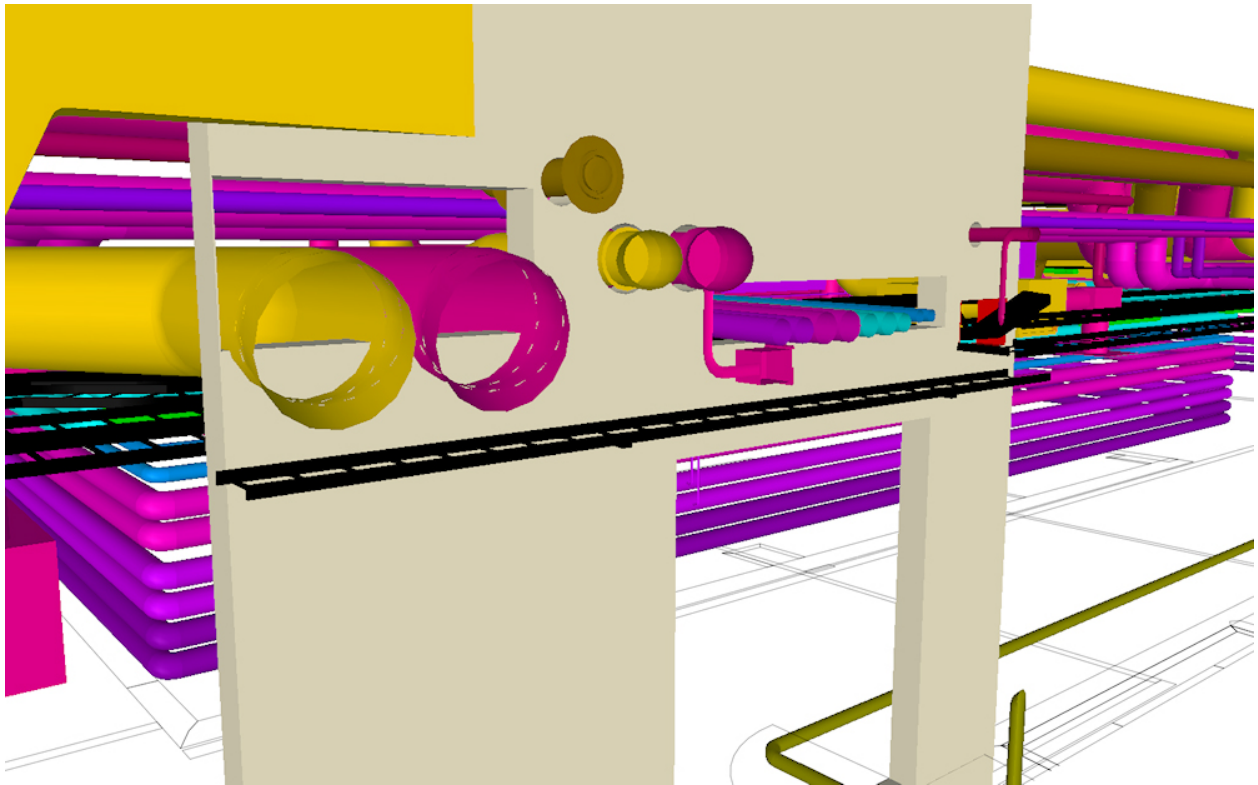
Analyses

Voor het uitvoeren van bepaalde analyses kan het noodzakelijk zijn om een speciaal 'analysemodel' te maken, bijvoorbeeld omdat de programmatuur waarmee de analyse wordt uitgevoerd, dat vereist. Het kan bijvoorbeeld gaan om een aspect- of coördinatiemodel, waaruit alle ballast van informatie die niet nodig is voor de analyse, is verwijderd. Het kan ook zijn dat een analyse bepaalde aanpassingen of aanvullingen in een model vereist, die verder in het proces geen rol meer spelen.

Clashdetectie

Voor een integraal BIM model is het van belang dat er regelmatig Clashdetecties worden uitgevoerd. Een Clashdetectie heeft als doel om fouten uit het model te halen. Dit wil dus zeggen dat als 2 onderdelen door elkaar heen staan gemodelleerd zou dit bij een clashdetectie naar voren komen. Er zijn verschillende vormen van een clashdetectie:

- Visuele clashdetectie, bij een visuele clashdetectie worden de BIM modellen over elkaar heen gelegd en wordt er met de BIM teams gekeken naar waar clashes voorkomen of gaan voorkomen. Als er clashes worden geconstateerd dan wordt er met het team naar een oplossing gezocht. Vaak worden er naar clashes gezocht die niet direct door een programma worden gezien. Bv. een kolom direct voor een naar binnendraaiend raam. Het is belangrijk dat deze fase wordt doorlopen om er voor te zorgen dat dit soort fouten worden voorkomen.
- Fysieke clashdetectie, bij een fysieke clashdetectie worden de BIM modellen in een programma geladen die vervolgens controleert of onderdelen elkaar niet overlappen. Deze controle kan vooraf worden gespecificeerd. Het instellen van de voorwaarden is van belang zodat het programma geen onnodige clashes constateert. Uiteindelijk produceert het programma een clashrapport. Vervolgens zullen de BIM teams naar een oplossing moeten zoeken voor de verschillende clashes die zijn ontstaan.

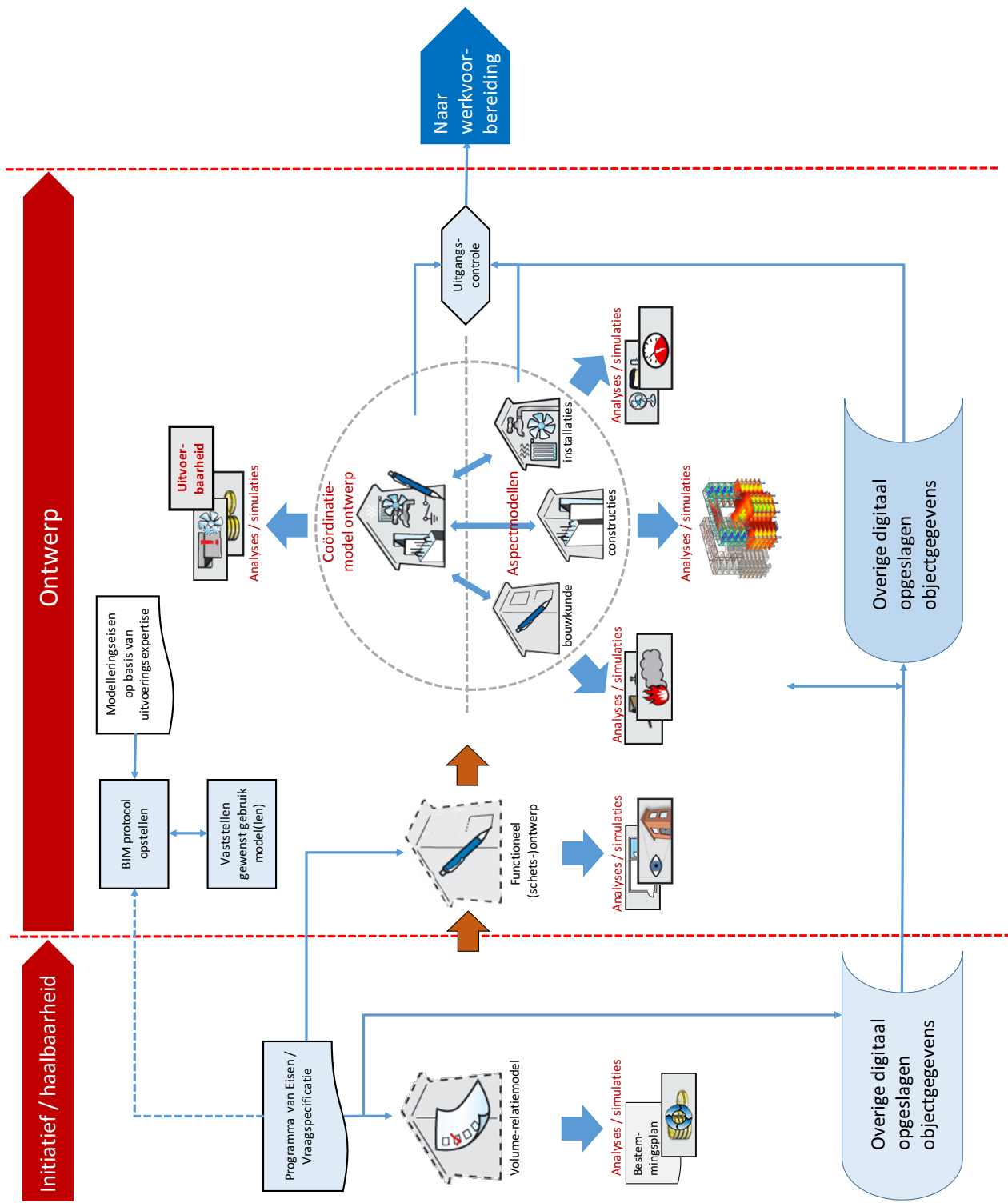


Figuur 8: Clashdetectie bron SCIA

Om clashes te voorkomen is het belangrijk dat er van te voren afspraken gemaakt worden over welke discipline welke ruimte in neemt. Als dit in een vroeg stadium gebeurd kan een groot gedeelte van de clashes al worden voorkomen.

Bijlage 1:

Initiatief/haalbaarheid en ontwerp



Toelichting

Bijlage 1 is een schematische voorstelling van de mogelijke BIM-ontwikkeling in de fasen Initiatief/haalbaarheid en Ontwerp. De werkelijke ontwikkeling wordt vastgelegd in het projectspecifieke BIM protocol.

In de eerste fase wordt het Programma van Eisen (PvE) opgesteld en wordt de haalbaarheid van het project onderzocht. Daarbij kunnen desgewenst al 3D modelleringsapplicaties worden gebruikt. Er zijn applicaties die op basis van een ruimtenlijst, inclusief m2 en onderlinge relaties, een "volume-relatiemodel" kunnen genereren. Daarmee kan bijvoorbeeld worden geanalyseerd of het programma te realiseren is binnen de eisen van het bestemmingsplan. Ook kan op basis van kostenkengetallen per m3 gebouw al een indicatie worden verkregen van de investeringskosten.

Op basis van het PvE wordt in de ontwerpfase eerst een functioneel ontwerp gemaakt. Dit is traditioneel het domein van de architect, maar in het kader van geïntegreerd ontwerpen is het belangrijk om adviseurs als de bouwfysicus, de constructeur de installatieadviseur (en bij voorkeur ook de bouwer in de rol van uitvoeringsdeskundige) al zo vroeg mogelijk te betrekken. Bij het maken van een functioneel ontwerp kan naar keuze een scala aan hulpmiddelen worden ingezet, variërend van schetsrol tot maquettes en 3D modellen. 3D modellen kunnen in deze fase worden gebruikt voor bijvoorbeeld massastudies, analyses van de ruimtelijke opbouw, communicatie met de opdrachtgever en/of toekomstige gebruikers, toetsing van het ontwerp aan het PvE, bezonningsstudies, analyses van te verwachten energiegebruik, kostenramingen op basis van kostenkengetallen per m2 gebouw, enzovoort. Het is belangrijk om tevoren goed na te denken over het gewenste gebruik van 3D modellen/BIM en dat in het BIM protocol vast te leggen.

Nadat het functioneel ontwerp is uitontwikkeld, wordt het technisch uitgewerkt. Het is technisch mogelijk dat de ontwerpende partners daarbij allen in één centraal 3D model gaan werken, maar om praktische, organisatorische en juridische redenen is het gebruikelijk (en aan te bevelen) dat de partners werken met eigen 'aspectmodellen' die periodiek worden gecombineerd en afgestemd in een 'coördinatiemodel'. De aspectmodellen kunnen worden gebruikt als basis voor vakspecifieke analyses. Het coördinatiemodel kan worden gebruikt voor de optimale afstemming van disciplines, c.q. deelontwerpen en analyses van het integrale ontwerp. Wanneer de bouwer in deze fase al is betrokken, kan deze analyses van de uitvoerbaarheid van het ontwerp uitvoeren. Maar ook wanneer de bouwer niet bekend is, moeten uitvoerbaarheidsanalyses worden gedaan. De uit te voeren analyses op zowel de aspectmodellen als het coördinatiemodel hebben grote invloed op wie wanneer welke informatie dient te leveren. Het is daarom noodzakelijk om daarover vooraf afspraken te maken en die vast te leggen in het BIM Protocol.

Ontwerpende partners kunnen voor het maken van hun aspectmodellen een scala aan 3D modelleringsprogramma's gebruiken. Iedere partner moet het (specialistische) gereedschap kunnen gebruiken dat hem het best past. Uitwisseling via open, systeemafhankelijk standaarden is daarom een absolute must. Voor de uitwisseling van 3D modellen is IFC (Industrial Foundation Classes) dé aangewezen open BIM standaard.



Wanneer uitvoerende bedrijven in deze fase al bekend en bij het ontwerp betrokken zijn, kan worden geanticipeerd op het beoogde gebruik van het BIM voor calculatie, inkoop, werkvoorbereiding en

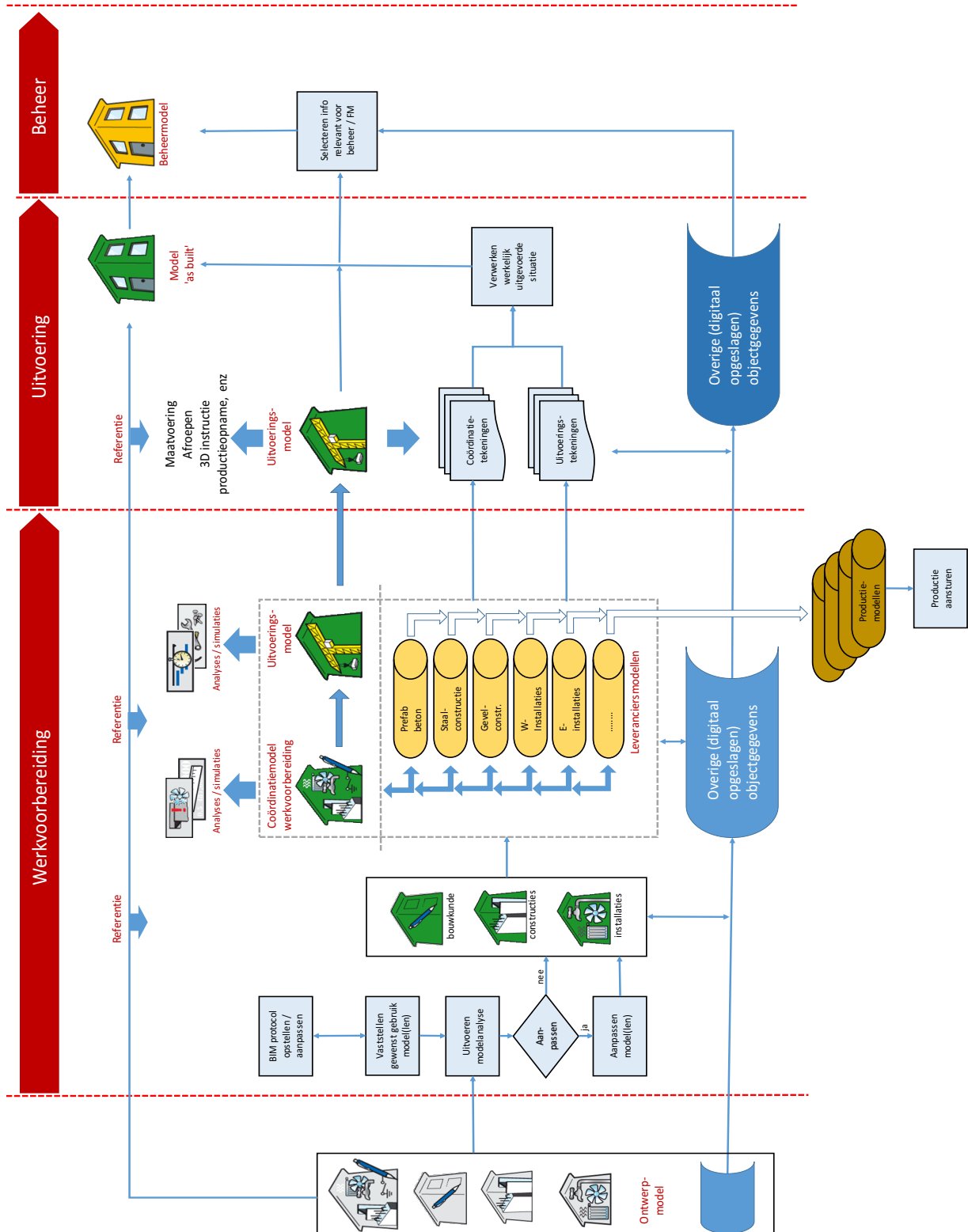
uitvoering. Modellen kunnen dan zodanig worden ingericht, dat de uitvoerende bedrijven ermee verder kunnen en niet genoodzaakt zijn om modellen opnieuw op te bouwen. Het is belangrijk om hiertoe 'modelleringseisen op basis van uitvoeringsexpertise' op te nemen in het BIM-protocol. Ook wanneer de uitvoerende bedrijven nog niet bekend zijn, is het belangrijk om dergelijke modelleringseisen mee te nemen in het protocol (bijvoorbeeld op basis van ervaringen met voorgaande projecten of door het inschakelen van een 'adviseur uitvoering').

3D modellen bevatten slechts een deel van de informatie over het ontwerp. Aanvullende objectgegevens worden opgeslagen in andere digitale informatiedragers. In figuur 3 is dit aangeduid met "Overige digitaal opgeslagen objectgegevens". Samen met de aspect- en coördinatiemodellen vormen deze overige objectgegevens het BIM van het project.

Het spreekt vanzelf dat een goede uitgangscontrole van het BIM noodzakelijk is, vóórdat het wordt overgedragen aan de volgende partij(en) in de keten.

Bijlage 2:

Werkvoorbereiding en uitvoering



Toelichting

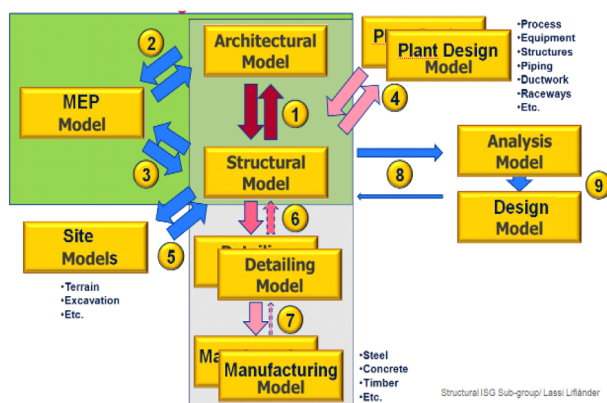
Uitgangspunten voor de activiteiten in deze fase zijn de aspectmodellen en de overige digitaal opgeslagen objectgegevens (samen het BIM) uit de ontwerpfase. De eerste stap is om vast te stellen voor welke doeleinden het BIM zal worden gebruikt in de fasen van Werkvoorbereiding en Uitvoering. Vragen die hierbij worden gesteld zijn onder andere: voor welke delen van het bouwwerk vragen we deelmodellen van de leveranciers, met welk doel en welke analyses willen we uitvoeren op de modellen?

Dan volgt een modelanalyse: is het BIM uit de ontwerpfase geschikt voor het gewenste gebruik in Werkvoorbereiding en Uitvoering? (Bij toepassing van geïntegreerde contractvormen is deze analyse mogelijk al in de ontwerpfase uitgevoerd en is het BIM al voorbereid op het gewenste gebruik in Werkvoorbereiding en Uitvoering). Zo niet, dan moeten de aspectmodellen (en eventueel de overige objectgegevens) worden aangepast of mogelijk zelfs helemaal opnieuw worden opgebouwd.

In de loop van het inkoopproces worden afspraken gemaakt met leveranciers over de BIM-informatie die zij krijgen aangeleverd en de BIM-informatie ('leveranciersmodellen') die zij terug dienen te leveren ter coördinatie en afstemming. De leveranciers zullen hun deelmodellen veelal met hun eigen, specialistische (3D-)applicaties willen maken, mede omdat ze daarmee in toenemende mate hun productieproces aansturen. In de 'productiemodellen' kan veel specifieke informatie zitten, die uitsluitend van belang is voor de leverancier zelf. Het is daarom belangrijk om goede afspraken te maken over welke data uit de productiemodellen 'terug' moeten worden geleverd aan het bouwbedrijf. Dat zijn data die het bouwbedrijf nodig heeft voor het eigen proces (inkoop, ruimtelijke coördinatie, bouwvolgorde, enzovoort). Daarnaast kunnen het data zijn die de eigenaar/beheerder na afloop nodig heeft voor het beheer. Dus niet alle informatie die door bouwprocespartners wordt geproduceerd, komt in het centrale BIM terecht. Dit wordt geïllustreerd in de onderstaande figuur, waarin wordt gefocust op het constructiemodel (structural model).

The Big Picture:

The Structural Design and Fabrication Downstream Process



De figuur laat zien dat er bijvoorbeeld in de ontwerpfase volledige uitwisseling plaatsvindt tussen het bouwkundige, het constructieve en het installatietechnische (MEP) model. Maar bij detailengineering- en productiemodellen (6 en 7) is er veeleer sprake van éénrichtingsverkeer. Slechts een deel van de data uit de detailengineering- en productiemodellen wordt terug gekoppeld naar het 'centrale' model (de gestippelde pijlen in de figuur). Hetzelfde geldt voor specifieke modellen die voor analyses worden gebruikt (8). Over de informatie die wél moet worden teruggekoppeld, moeten dus goede afspraken worden gemaakt. Anno 2013 bestaan hiervoor helaas nog geen standaarden. Daarnaast moeten goede afspraken over het dataformaat

waarin de leveranciers hun modelinformatie dienen te leveren. Gezien de grote verscheidenheid aan applicaties die partijen gebruiken, ligt het steeds meer voor de hand om hierbij te kiezen voor de open, systeemafhankelijke standaard IFC van het buildingSMART consortium.

Een vraag die ook moet worden beantwoord, is hoe de informatieoverdracht naar de bouwplaats moet gebeuren. In de huidige praktijk wordt op de bouwplaats veelal nog gewerkt van 2D werktekeningen,

die kunnen worden gegenereerd uit de leveranciersmodellen en/of het coördinatiemodel werkvoorbereiding. In figuur 4 is vooralsnog uitgegaan van deze werkwijze met 2D werktekeningen.

Het is waarschijnlijk dat in de toekomst ook op de bouwplaats steeds meer gebruik zal worden gemaakt van de digitale 3D-modellen. Denk bijvoorbeeld aan:

- aansturing van uitzetapparatuur vanuit het 3D-model (maatvoering);
- afroepen van elementen en componenten vanuit het model;
- opnemen van productiestanden;
- 3D animaties als werkinstructie voor uitvoerende bouwplaatsmedewerkers;
- kwaliteitscontrole: vergelijking van gerealiseerd werk met het 3D model, inclusief automatische detectie van eventuele verschillen/afwijkingen;
- enzovoort.

De technologie die hiervoor nodig is, ontwikkelt zich snel en is zeker geen verre toekomst meer!

Tot slot: in de uitvoering zijn veel partijen betrokken, die een veelheid aan 3D- en andere programmatuur gebruiken. Leveranciers gebruiken die productiemodellen onder andere om hun productie aan te sturen. Het is ondenkbaar en onwenselijk dat alle partijen omwille van de uitwisseling met één en hetzelfde 3D modelleringspakket gaan werken. Uitwisseling via een open standaard als IFC is in de visie van de bouwondernemers een absolute must!



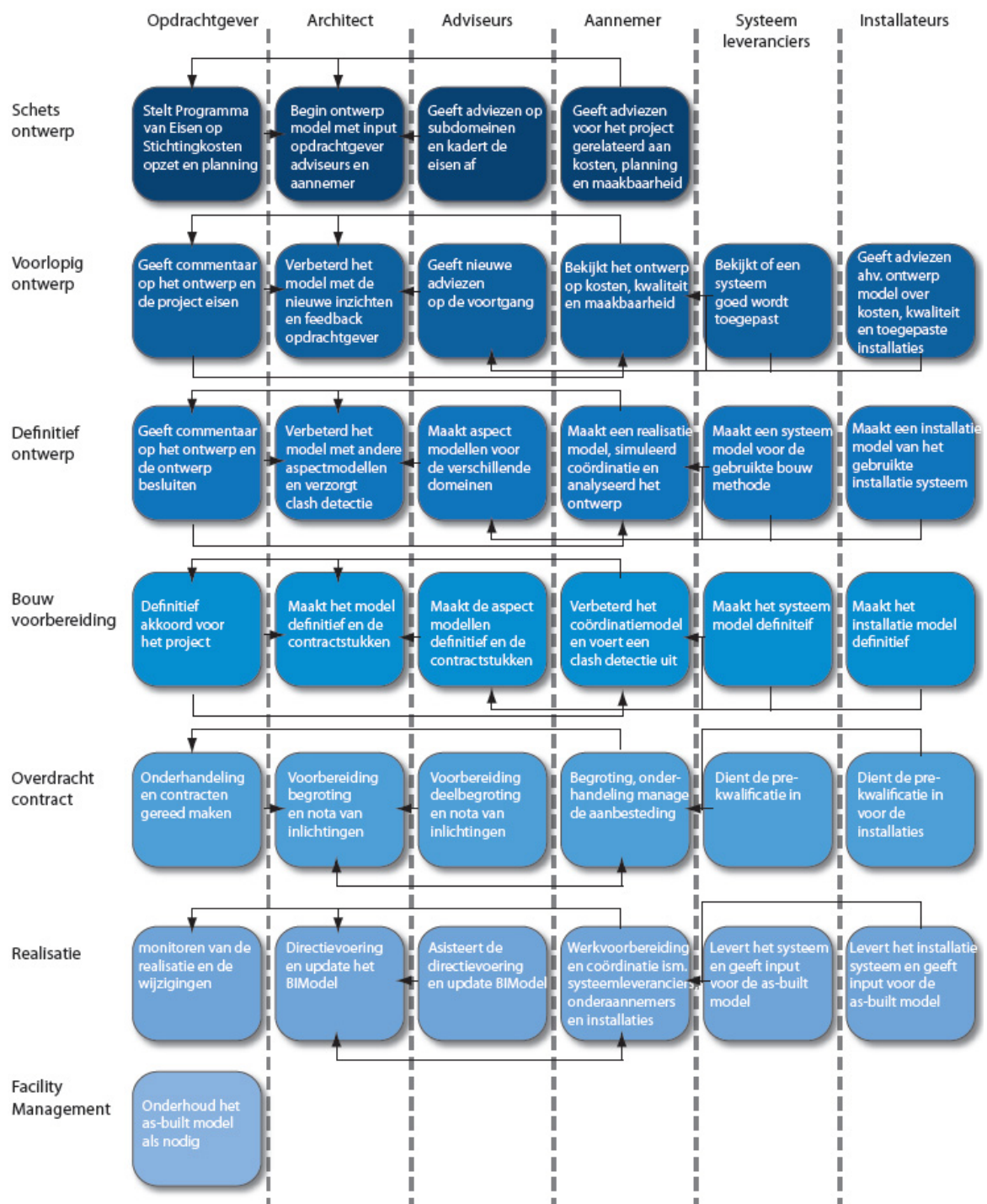
Het ontwerpmodel 'loopt' in het hele werkvoorbereidings- en uitvoeringsproces 'mee' als referentie en wordt bij oplevering van het project opgewerkt tot een revisiemodel 'as built'. Het beheermodel – het model dat de eigenaar in de beheerfase kan gebruiken ter ondersteuning van het facility management, onderhoud en dergelijke, is weer een selectie van de informatie uit het revisiemodel, aangevuld met relevante informatie uit de uitvoerings- en leveranciersmodellen. De ervaring leert inmiddels, dat een goed ontwerpmodel al ca. 80% van de informatie bevat die nodig is voor een beheermodel.

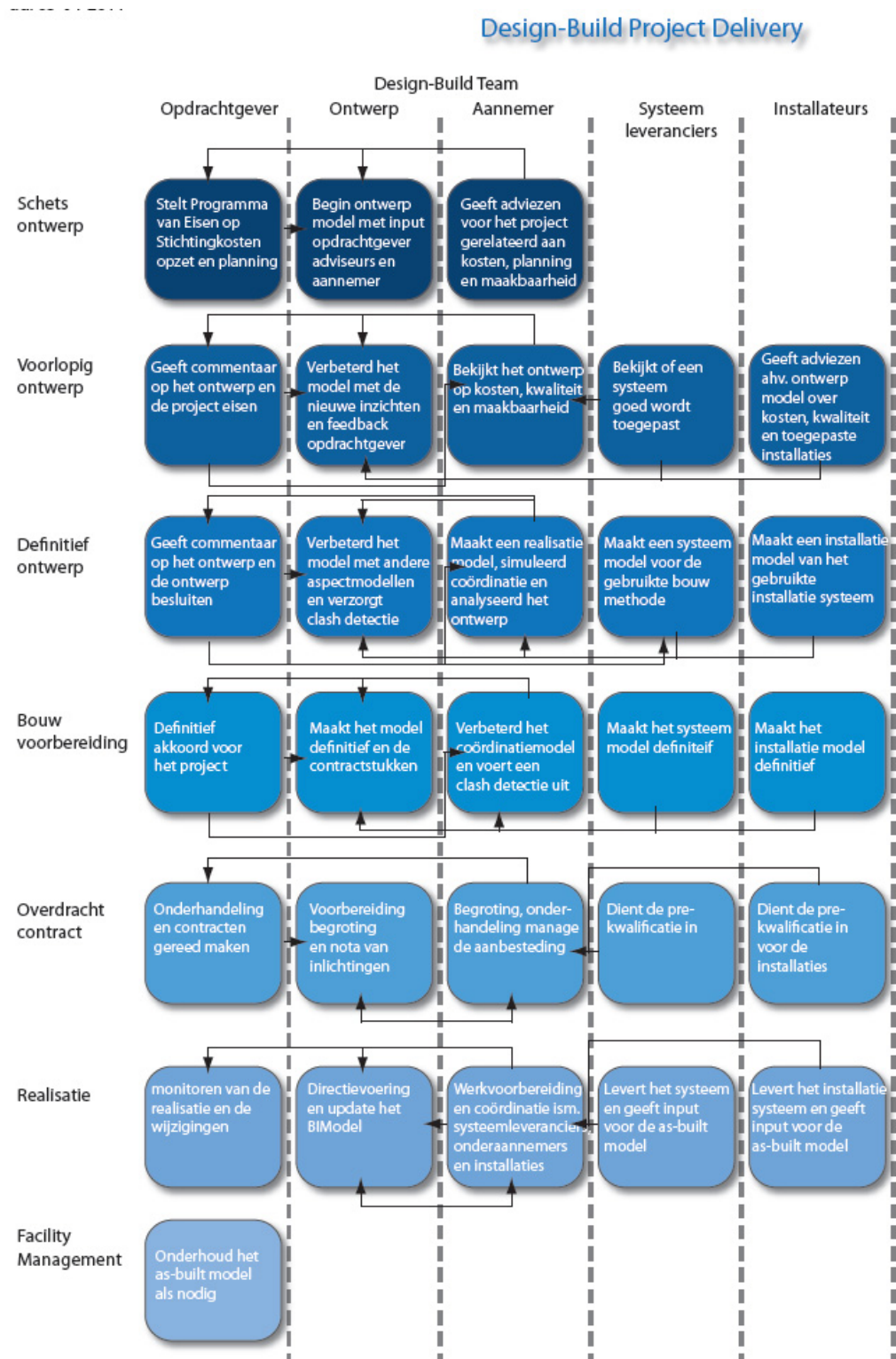
Bijlage 3:

BIM interactiediagrammen bij verschillende bouworganisatie- of aanbestedingsvormen

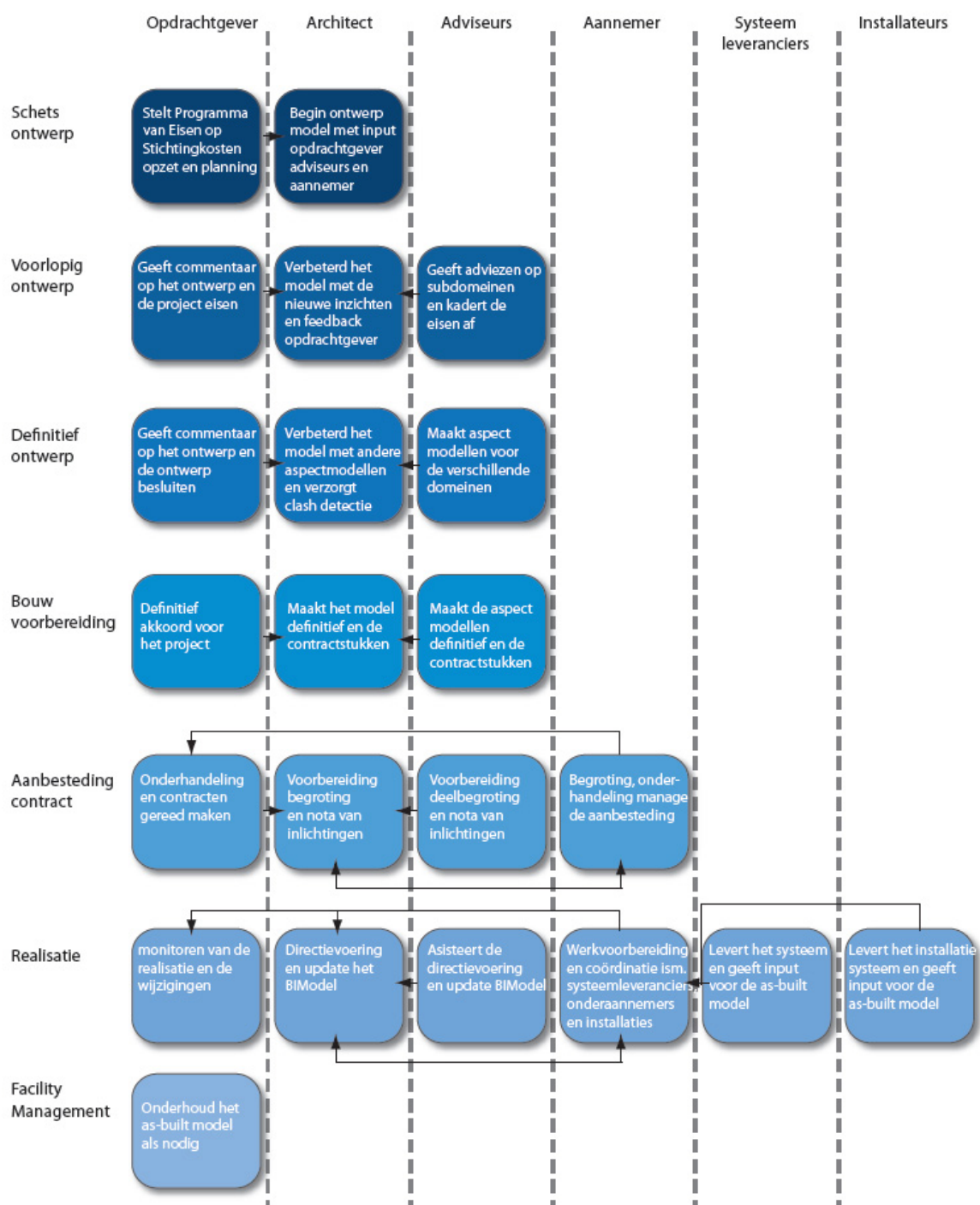
01-02-2023

Integrated Project Delivery





Design-Bid-Build Project Delivery



Bijlage 4:

Betrokken organisaties bij vorige versies van het model BIM protocol

Leidraad Integraal Projectinformatie Overdrachtprotocol

In 2010 publiceerde het bureau BouwQuest in samenwerking met Spekkink C&R een eerste versie van een model BIM protocol onder de naam "Leidraad integraal Projectinformatie Overdrachtprotocol" op basis van het Amerikaanse "Integral Project Delivery Protocol" (IPD). Dit protocol is aangeboden onder GNU licentie. Nieuwe inzichten, verbeteringen ed. graag mailden naar info@bouwnext.nl.

Dit is een levend document dat op basis van teruggekoppelde praktijkervaringen steeds verder, in grotere mate van detail wordt uitgewerkt.



Model BIM Protocol 1.0 versie architecten

In de jaren 2010 t/m 2012 liep het project 'IPC voor architecten', waarin enkele tientallen architectenbureaus met subsidie van het Agentschap NL gezamenlijk werkten aan de implementatie van BIM in de ontwerppraktijk. Eén van de 'collectieve producten' uit dit IPC (de letters staan voor Innovatie Prestatie Contract) was het 'Model BIM Protocol'. De bovengenoemde Leidraad was één van de inputdocumenten voor dit model.

Hier onder zijn de namen opgenomen van de bureaus die hebben geparticipeerd in de ontwikkeling van – wat we nu noemen – het 'Model BIM Protocol 1.0'.

Architectenbureau Marlies Rohmer, Klous + Brandjes Architecten BNA, Broekbakema, Hurenkamp Architecten & adviseurs, Dana Ponec Architecten, Topos Fields Bouwadvies en Bouwtechniek, Wismans & de Jong Architecten, Inex architecten BNA, IAA architecten, Atelier Dutch, Nexit Architecten, Geluk Treurniet Architecten, Vera Yanovshtchinsky architecten, Meyer en van Schooten architecten, Spring, Mulderblauw, Han van Zwieten architecten ontwerp en bouwadvies, Greiner van Goor Huijten architecten, Topos architecten, BO6, Bedaux de brouwer architecten BNA, BFAS, Roeleveld-Sikkens Architects, BD architectuur, HM hmadp, Onix, Seed Architects, SBH architecten+adviseurs, Spekkink C&R en Archipunt

Model BIM Protocol 2.0 versie aannemers

Dit was voor een aantal bouwbedrijven die participeren in de werkplaats BIM van de Stichting Pioneering, aanleiding om de handschoen op het pakken en gezamenlijk het 'Model BIM Protocol 2.0' te ontwikkelen. De volgende personen, bedrijven en instellingen hebben meegewerkt:

- Edwin de Graaf, Trebbe Oost & Noord B.V.;
- René de Groot, VolkerWessels Bouw & Vastgoedontwikkeling bv;
- Edwin Huls, Plegt-Vos Oost B.V.;
- Berri de Jonge, Plegt-Vos Oost B.V.;
- Michel Mossel, Saxion Academie voor Ruimtelijke Ontwikkeling & Bouw / Pioneering;
- Peter Palmen, Koopmans TBI;
- Jeroen Pat, Era Contour TBI;
- Dik Spekkink, Spekkink C&R, adviesbureau voor bouwprocesinnovatie (rapporteur);

- Erwin Waanders, Dura Vermeer Hengelo BV;
- Wouter Zwerink, IAA Architecten / VDNDP Bouwingenieurs BV / Pioneering (voorzitter Werkplaats BIM).

De betrokken bedrijven onderscheiden zich in de dagelijkse bouwpraktijk als 'Pioneers' in de toepassing van BIM in werkvoorbereiding en uitvoering. Veel van hun kennis en inzichten zijn verwerkt in dit "Model BIM Protocol 2.0"



Model BIM Protocol 3.0

Het 'Model BIM Protocol 3.0' is volledig gebaseerd op het 'Model BIM Protocol 2.0' maar wel geheel herschreven. Er is voor gekozen om een apart formulier te maken met daar bij een toelichting. Het Protocol is aangevuld met nieuwe inzichten en onderdelen uit de ISSO publicatie 109 op basis van de GNU licentie.

