



Belgisch BIM-protocol

Nationaal referentieprotocol voor gebouwen

Versie 2, oktober 2018

Belgisch BIM-protocol

Nationaal referentieprotocol voor gebouwen

Versie 2, oktober 2018

Dit document werd opgesteld in opdracht van het Technisch Comité BIM & ICT, in samenwerking met de Cluster BIM (met de steun van VLAIO) en in het kader van het prenormatieve onderzoek Codec (met de steun van de FOD economie).

Auteurs: C. Euben (WTCB) en S. Boeykens (D-studio en KU Leuven)

Met de medewerking van Confederatie Bouw, Netwerk Architecten Vlaanderen (NAV), Organisatie van Raadgevende Ingenieurs, Engineering- en Consultancybureaus (ORI), Bouwunie en de leden van Cluster BIM.

Een werkgroep onder leiding van J. Ceyskens (Kumpen) en animator E. Van Overwaele (NCB) heeft specifiek bijgedragen aan de juridische aspecten in het BIM-protocol.

Samenstelling van de werkgroep

Voorzitter: R. Collard (BAM)

Leden: M. Achten (AT Osborne), M. Baetens (BPC), K. Baggen (Hooyberghs), S. Binnemans (SCIA), J. Bisschot (CFE), A. Boutemadja (Atelier AKB), M. Brochier (Tase), R. Collard (BAM), C. Dalhuizen (KUBUS), W. Dehuysser (Monument Vandekerckhove), C. Dequidt (NAV), A. Dubuisson (Assar Architects), R. Filomeno Coelho (Kabandy), D. Froyen (Kumpen), T. Gautot (Neanex), G. Giroto (CB/CC), B. Ingelaere (WTCB), R. Klein (KU Leuven), J. Kuppens (INFRANEA), S. Leenknecht (Ney & Partners), P. Lenaerts (gemeente Anderlecht), M. Léonard (CCW), E. Maggio (Tractebel), V. Marbach (Derbigum), V. Martin (BSolutions), B. Marynissen (SECO), R. Meuleman (Wienerberger), R. Meurisse (NKKCLE/CFCRGE), K. Nys (D-studio), P. Orban (CERAU), J. Poncelet (Valens), A. Sagne (Association of Architects G30), S. Santosa (Willemen), E. Schaerlaecken (Stiersco), D. Schmitz (Knauf), S. Soupart (Art & Build Architect), B. Timmerman (AREMIS), A. Van den Borre (VK Architects & Engineers), E. Van Overmeire (Xella), E. Van Overwaele (NCB), J. Van Sichem (Bimplan), K. Van Steenwinkel (Arcadis), B. Vande Kerckhove (B2Ai), T. Vandenbergh (BESIX), O. Vandooren (WTCB), G. Vandroogenbroeck (gemeente Ukkel)

Ingenieurs-animatoren: C. Euben en T. Lemoine (WTCB)

Samenstelling van de Cluster BIM

Voorzitter: D. Froyen (Kumpen)

Leden: ABT België, AG Plastics, Algemene Ondernemingen R. Wyckaert, Antwerpse Bouwwerken, Artes, Atelier3v, B2Ai, BAM, BESIX, Bimplan, BM Engineering, Bouwbedrijf Dethier, Bricys, Butgb, C3A, Cadac Group AEC, Colruyt Group, Confederatie Bouw Limburg, Cordeel, CRH, DCA, Deltha, Democo, Denys, Derbigum, Design Express, D-studio, EEG, ETAP, Firestone, Furnibo, Geberit, Geo-IT, Groep Van Roey, Gyproc, Haex, Hilti, Hogeschool PXL, Houben, Howest, i-Theses, Ibens, Ingenium, Jan De Nul, JOB@tek, Katholieke Hogeschool VIVES, Knauf & Cie, KPD Services, KU Leuven, Kumpen, LUCA School of Arts, Machiels Building Solutions, Macobo, MBG, Monument Vandekerckhove, Neanex, PB Calc & Consult, Foamglas, Recticel, Renson, Reynaers Aluminium, SCIA, Siemens, Soudal, Stabiplan, STABO, Stad Mechelen, Stadsbader, SVK, Sweco, Syntra Limburg, Tase, Thomas More, UNILIN, Universiteit Gent, Van Laere, Vanderstraeten, Vanhout, VEROZO, Visser & Smit Hanab, VK Architects & Engineers, Vlaamse Confederatie Bouw, Volta, Wavin, Wienerberger, Willemen General Contractor, Witas, Xella



Inhoud

DEEL 1	RICHTLIJNEN BELGISCH BIM-PROTOCOL.....	5
1	ACHTERGROND EN DOEL.....	5
2	DOCUMENTEN EN BIJLAGEN.....	5
2.1	Rol van de bijhorende BIM-gerelateerde documenten.....	5
2.2	Overzicht van BIM-documenten.....	6
2.3	Bijlagen.....	6
2.4	Beschikbare documenten.....	6
3	TIJDENS HET BOUWPROCES.....	7
3.1	Toepassingsgebied.....	7
3.2	Invloed van het contracttype.....	7
3.3	Projectfasen.....	7
3.4	Ontwerp van het BIM-protocol (en BIM-uitvoeringsplan) in de precontractuele fase.....	8
3.5	Toepassen van BIM in de loop van het project.....	8
3.6	Overzicht van de projectspecifieke BIM-documenten.....	9
4	LEESWIJZER.....	10
4.1	Van leidraad naar specifiek project.....	10
4.2	Template versus handleiding.....	10
4.3	Wijzigingen versie 2.....	10
DEEL 2	BELGISCH BIM-PROTOCOL.....	13
1	TERMEN EN DEFINITIES.....	13
2	SITUERING VAN HET BIM-PROTOCOL.....	25
2.1	Inhoud en scope van het BIM-protocol.....	25
2.2	Bijlagen bij het BIM-protocol.....	25
2.3	Interpretatie, prioriteit en wijziging van de documenten.....	25
3	PROJECTINFORMATIE.....	29
3.1	Projectgegevens.....	29
3.2	Projectpartners/leden van het projectteam.....	29
3.3	BIM-organigram.....	31
3.4	Mijlpalen.....	31
4	OBJECTIEVEN.....	33
4.1	Verbintenis.....	33
4.2	Overeenstemming met de BIM-visie van de opdrachtgever.....	33
4.3	Aanvullende BIM-doelstellingen.....	35
4.4	Omschrijving van de BIM-doelstellingen en -toepassingen.....	35
4.5	Niet-limitatieve lijst van uitgesloten BIM-toepassingen.....	39

5 UIT TE WISSELEN INFORMATIE	41
5.1 Leveringstabel voor bouw informatie	41
5.2 Informatieopleveringen	43
5.3 Prioriteit van de informatieopleveringen	49
5.4 Juistheid van informatie	49
5.5 Intellectueel eigendom en gebruiksrechten	49
6 BIM-PROCES EN INFORMATIEBEHEER	51
6.1 Algemeen BIM-processchema	51
6.2 Specifieke modelgerelateerde processen	51
6.3 Vergaderingen	53
6.4 Kwaliteitscontrole	55
6.5 <i>Common Data Environment</i> (CDE)	57
6.6 Archivering	61
6.7 Back-up van projectgegevens	61
6.8 Mails	61
6.9 Beperkingen van elektronische informatie-uitwisseling	63
7 OVERZICHT VAN BIM-GERELATEERDE TAKEN EN VERANTWOORDELIJKHEDEN	65
7.1 Opdrachtgever	65
7.2 Projectpartners	65
7.3 BIM-rollen binnen de projectpartners	67
8 ONDERTEKENING VAN HET BIM-PROTOCOL	69
BIJLAGE A BIM-ORGANIGRAM	71
1 LEESWIJZER	71
2 VOETNOTEN	73
BIJLAGE B BIM-PROCESSHEMA	75
1 ACHTERGROND EN DOEL	75
2 LEESWIJZER	75
2.1 Onderscheid contracttype	75
2.2 Voetnoten	80
2.3 Legende	80
LITERATUURLIJST	82

DEEL 1 RICHTLIJNEN BELGISCH BIM-PROTOCOL

1 ACHTERGROND EN DOEL

Om met BIM een kwalitatief resultaat te behalen, dienen de verschillende partners binnen een project nauw samen te werken. Dit vraagt om een vlotte communicatie en duidelijke afspraken. Deze worden omschreven en gebundeld in een BIM-protocol en een BIM-uitvoeringsplan ⁽¹⁾. Het WTCB stelt een referentieprotocol en ook een referentiedocument voor een BIM-uitvoeringsplan voor om de projectpartners te ondersteunen bij het consequent opstellen van deze documenten. Zo kan elk project van start gaan met dezelfde referentiedocumenten en wordt er uniformiteit in de projecten gebracht. Het is dan wel expliciet de bedoeling dat men deze documenten per project verder aanpast in functie van de vereisten van het project.

Het BIM-protocol is een contractueel document met afspraken en verwachtingen rond BIM, dat idealiter bij de start van het project door de reeds gekende projectpartners ondertekend wordt. Het BIM-uitvoeringsplan is een aanvulling op het BIM-protocol en omschrijft hoe de afspraken uit het BIM-protocol in de praktijk uitgevoerd worden. Het BIM-uitvoeringsplan, dat de samenwerking tussen de projectpartners regelt, is een evolutief document dat regelmatig (minstens bij iedere grote mijlpaal) geëvalueerd en, indien nodig, aangepast kan worden. Op die manier wordt er ingespeeld op voortschrijdende inzichten en noden bij de projectpartners, de evoluties in de bouwsector en de groeiende maturiteit rond BIM-samenwerking in het algemeen.

2 DOCUMENTEN EN BIJLAGEN

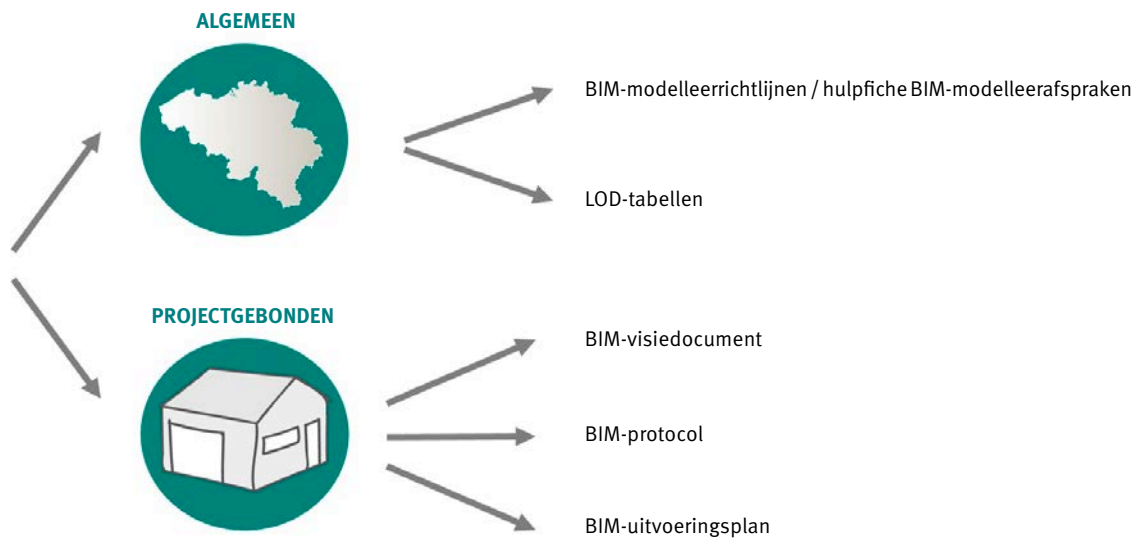
2.1 ROL VAN DE BIJHORENDE BIM-GERELATERDE DOCUMENTEN

Naast het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan zijn er nog andere documenten die belangrijk zijn voor een succesvol BIM-project:

- BIM-visiedocument van de opdrachtgever: bij de aanvang van een project dient de opdrachtgever aan te geven welke verwachtingen, doelstellingen en/of eisen er zijn omtrent BIM. Deze worden door of in opdracht van de opdrachtgever opgenomen in het BIM-visiedocument. Dit document bevat onder andere ook een document met de informatieleveringsspecificaties (ILS). De ILS bevatten de eisen voor de BIM-modellen en eventuele extracten van dit model. Deze specificaties voor de BIM-gegevens moeten aangeleverd worden met het oog op onder andere het beheer en het onderhoud. Bij gebrek aan ILS is het aanbevolen dat het projectteam zich op zijn minst conformeert aan de BIM-modelleerichtlijnen en zelf een ILS voorstelt
- Belgische BIM-modelleerichtlijnen ⁽²⁾: om uniformiteit doorheen modelleerichtlijnen te krijgen, zodat modellen voor verschillende projecten op een analoge manier opgebouwd kunnen worden en bruikbaar zijn voor alle projectpartners (ook partners die eventueel pas later in het bouwproces betrokken worden), stelt het WTCB momenteel BIM-modelleerichtlijnen op. Dit *best-practice*-document zal omschrijven hoe een BIM-model idealiter opgebouwd wordt
- Hulpfiche modelleerafspraken: dit document is een voorloper van de Belgische BIM-modelleerichtlijnen en haalt de verschillende thema's aan waarvoor best modelleerafspraken gemaakt dienen te worden

⁽¹⁾ Belgisch BIM-uitvoeringsplan (www.bimportal.be).

⁽²⁾ De BIM-modelleerichtlijnen zijn nog in ontwikkeling en voorlopig dus nog niet beschikbaar.



Afb. 1.1 Overzicht BIM-documenten en -richtlijnen.

- LOD-tabellen: deze tabellen specificeren voor verschillende elementtypes de verwachtingen omtrent de verschillende *Levels of Geometry* (LOG) en *Levels of Information* (LOI). In afwachting van aangepaste tabellen als richtlijn en de eisen binnen Europa (CEN/TC 442), verwijzen we voorlopig naar de *Level of Development Specification* [1].

2.2 OVERZICHT VAN BIM-DOCUMENTEN

In afbeelding 1.1 wordt een schematisch overzicht gegeven van de BIM-documenten en -richtlijnen.

2.3 BIJLAGEN

De volgende documenten worden als bijlage toegevoegd aan het Belgische BIM-protocol:

- BIJLAGE A (zie p. 71): BIM-organigram. Ter illustratie van de opvatting van de verschillende BIM-rollen en van de partners in het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan, wordt een basisorganigram toegevoegd
- BIJLAGE B (zie p. 75): BIM-processchema. Bij het opstellen van dit BIM-protocol werd er gebruikgemaakt van een algemeen BIM-processchema. Dit schema werd als bijlage toegevoegd ter verduidelijking en om, indien nodig, te helpen bij het opstellen van een projectspecifiek BIM-processchema.

Het staat de projectpartners vrij om deze bijlagen volgens de behoefte van het project op te nemen, aan te vullen, aan te passen of eventueel weg te laten.

2.4 BESCHIKBARE DOCUMENTEN

Momenteel zijn het Belgische BIM-protocol, een ontwerpversie van het BIM-uitvoeringsplan en de hulpfiche BIM-modelleerafspraken beschikbaar via BIMportal.be.

3 TIJDENS HET BOUWPROCES

3.1 TOEPASSINGSGBIED

Binnen het ruime toepassingsgebied van BIM spitsen het huidige Belgische BIM-protocol en het Belgische BIM-uitvoeringsplan zich toe op projecten binnen de bouwsector, in het bijzonder op gebouwen.

3.2 INVLOED VAN HET CONTRACTTYPE

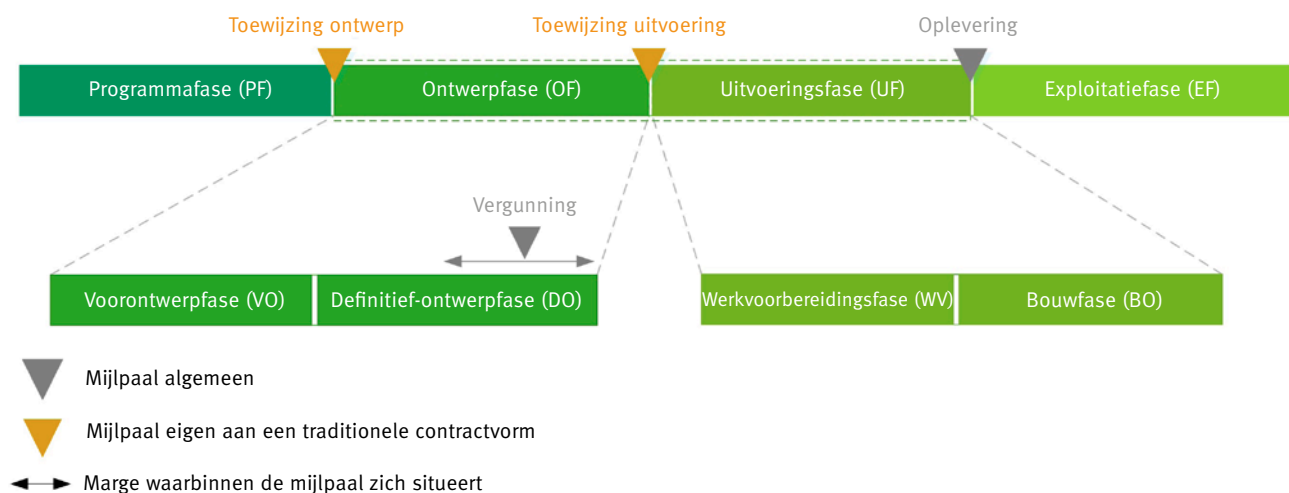
Hoewel de samenwerking van project tot project verschilt, onderscheiden we in het algemeen twee grote lijnen, afhankelijk van het contracttype: een traditionele contractvorm en een geïntegreerde contractvorm. Idealiter werken alle projectpartners vanaf het begin van het project mee, maar in de praktijk worden de uitvoerende partners (aannemers) bij een traditionele contractvorm pas later betrokken. Deze opsplitsing naar contracttype komt ook aan bod in het Belgische BIM-protocol en BIM-uitvoeringsplan.

Deze documenten worden door de BIM-procesmanager opgesteld, op basis van het BIM-visiedocument van de opdrachtgever en met de input van alle op dat ogenblik gekende projectpartners. Omdat bij een traditionele contractvorm de uitvoerende partners nog niet gekend zijn bij de aanvang van het project, zal men het protocol als eis overdragen bij de toewijzing en het BIM-uitvoeringsplan op dat moment herzien of aanvullen, om de samenwerking tussen ontwerpers en uitvoerders op punt te stellen. Men kan ook onderling afspreken dat het protocol bij de toewijzing herzien wordt. Bij een geïntegreerd contract kan de BIM-procesmanager de documenten direct afstemmen op alle partijen.

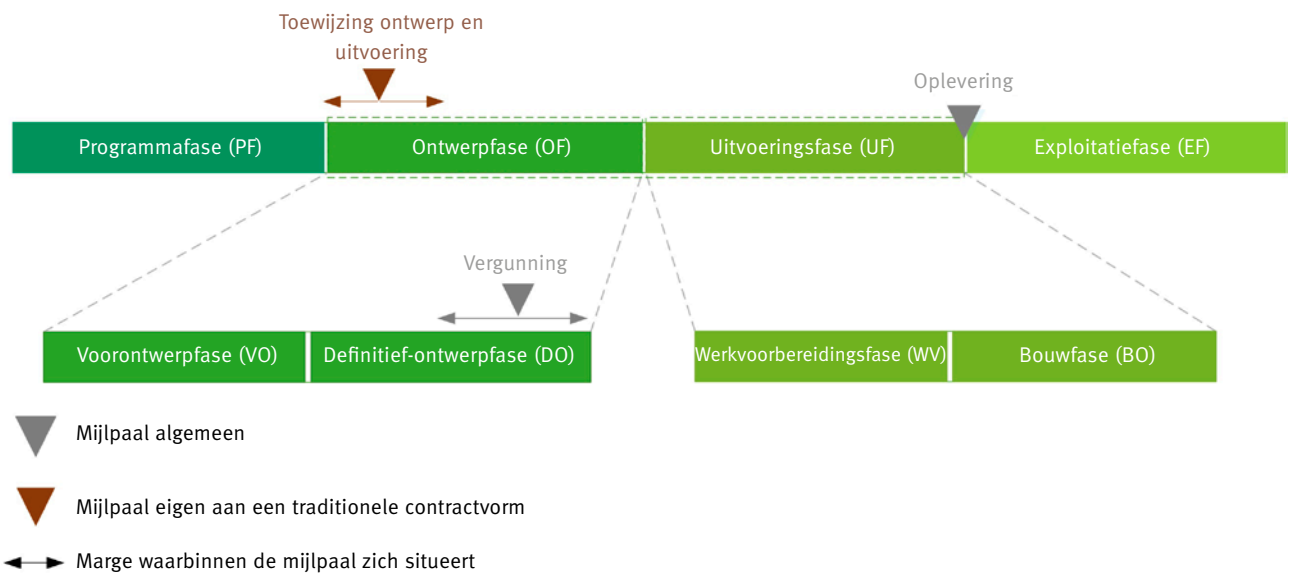
3.3 PROJECTFASEN

Het contracttype beïnvloedt tevens de verschillende fasen van een project. Om dit voor beide contracttypes uniform te houden, wordt er gewerkt met vier hoofdfasen (programmafase, ontwerpfase, uitvoeringsfase en exploitatiefase), waarbij het moment van toewijzing kan verschillen.

Afbeelding 1.2 bevat een schema van de projectfasen en mijlpalen bij een traditionele contractvorm.



Afb. 1.2 Schema projectfasen en mijlpalen bij een traditionele contractvorm.



Afb. 1.3 Schema projectfasen en mijlpalen bij een geïntegreerde contractvorm.

Afbeelding 1.3 toont hetzelfde schema, maar dan voor een geïntegreerde contractvorm.

De ontwerpfase en de uitvoeringsfase kunnen hierbij nog verder opgedeeld worden in respectievelijk de voorontwerpfase en de definitief-ontwerpfase, en de werkvoorbereidingsfase en de bouwfase.

Naast de mogelijke toewijzingsmomenten (afhankelijk van het type contractvorm) worden er ook andere algemene mijlpalen gedefinieerd, namelijk het aanvragen en verkrijgen van de vergunning en de oplevering.

Dit schema blijft doorheen het Belgische BIM-protocol behouden, maar kan uiteraard per project wijzigen of verder aangevuld worden met eigen mijlpalen.

3.4 ONTWERP VAN HET BIM-PROTOCOL (EN BIM-UITVOERINGSPLAN) IN DE PRECONTRACTUELE FASE

Voor het opstellen van het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan vertrekt men bij het BIM-visiedocument van de opdrachtgever. Dit kan eventueel in twee stappen gebeuren: een eerste, voorlopige versie van het BIM-protocol en/of BIM-uitvoeringsplan (o.a. afhankelijk van het contracttype) wordt bij sommige projecten in de precontractuele fase gevraagd om na te gaan hoe men tegemoet zal komen aan het BIM-visiedocument en/of hoe de samenwerking tussen de projectpartners georganiseerd zal worden. Deze documenten worden ontwerp van het BIM-protocol en/of van het BIM-uitvoeringsplan genoemd.

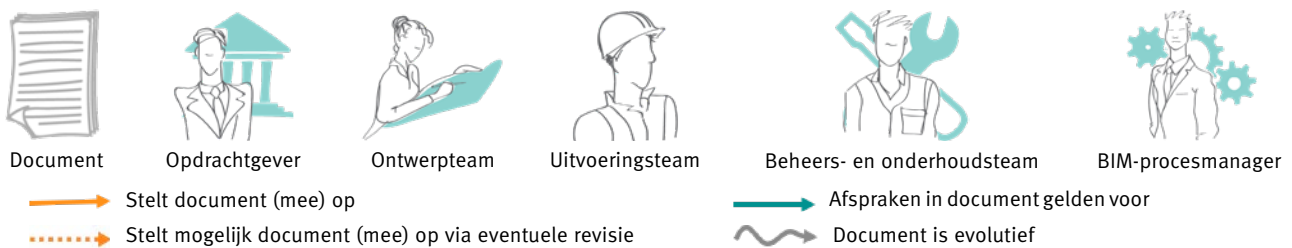
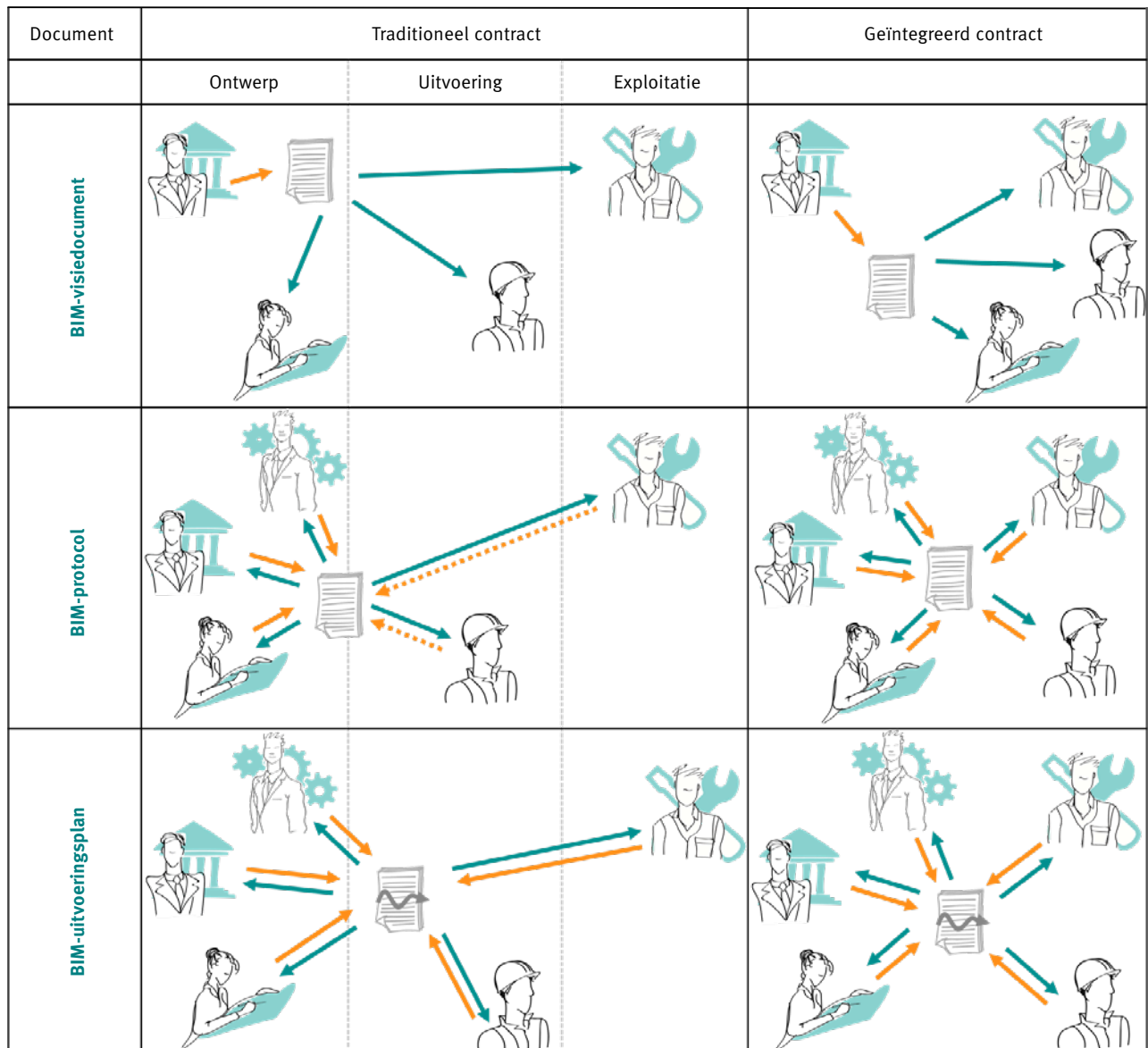
Na het afsluiten van het contract wordt in samenwerking met alle reeds gekende projectpartners het effectieve BIM-protocol en BIM-uitvoeringsplan van het project uitgewerkt.

3.5 TOEPASSEN VAN BIM IN DE LOOP VAN HET PROJECT

Idealiter wordt BIM toegepast vanaf de start van het project. In de praktijk komt het nog vaak voor dat er pas in de loop van het project beslist wordt om BIM toe te passen. Ook in dat geval kunnen deze documenten als leidraad dienen. Het is immers nog steeds zinvol om de samenwerking goed te organiseren en de informatie-uitwisseling vast te leggen.

3.6 OVERZICHT VAN DE PROJECTSPECIEKE BIM-DOCUMENTEN

De drie belangrijkste projectgebonden BIM-documenten (het BIM-visiedocument, het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan) worden schematisch weergegeven in afbeelding 1.4. Het schema toont, per contracttype en per fase (voor een traditionele contractvorm), wie het document opstelt en voor wie het geldt.




Afb. 1.4 Schema BIM-documenten in functie van de contractvorm.

4 LEESWIJZER

4.1 VAN LEIDRAAD NAAR SPECIFIEK PROJECT

Het Belgische BIM-protocol vormt een leidraad bij het opstellen van een BIM-protocol voor specifieke projecten. In dit document wordt er gezocht naar een evenwicht tussen een ideaal BIM-proces en de praktijk. Het vormt een goede basis voor het opstellen van een projectspecifiek BIM-protocol, maar uiteraard dient men aanpassingen die eigen zijn aan het project door te voeren. De plaatsen die extra aandacht vragen voor het aanpassen van het document naar een projectspecifiek document worden aangeduid met de onderstaande iconen en tekens:

 Dit icoon geeft, samen met de afzonderlijke tekststijl, weer dat hier projectspecifieke gegevens ingevuld dienen te worden.



Dit icoon geeft aan dat het deel van het document in kwestie slechts voor een beperkt aantal projecten geldt. Doorheen heel het document kan alles weggelaten of aangevuld worden, maar bij deze delen wordt het facultatieve karakter nog eens extra benadrukt.

Waar nodig wordt er doorheen het document ook een onderscheid gemaakt tussen de verschillende contractvormen en de verschillende fasen. Dit wordt steeds aangeduid door de volgende iconen:



Dit icoon wordt gebruikt om aan te geven dat het deel van het document in kwestie kan verschillen naargelang de projectfase.



Dit icoon geeft aan dat het deel van het document in kwestie kan verschillen naargelang het type contractvorm.



Indien bovenstaand icoon vergezeld gaat van de letter 't' is het deel in kwestie van toepassing bij een traditionele contractvorm.



Indien bovenstaand icoon vergezeld gaat van de letter 'i' is het deel in kwestie van toepassing bij een geïntegreerde contractvorm.

Het is aanbevolen om al deze projectspecifieke aanpassingen aan te duiden (bv. met behulp van een bepaalde stijl). Zo blijft het over de verschillende BIM-protocollen (van verschillende projecten) heen overzichtelijk welke teksten standaard zijn en welke specifiek zijn voor een project.

4.2 TEMPLATE VERSUS HANDLEIDING

Van het Belgische BIM-protocol en BIM-uitvoeringsplan zijn twee versies beschikbaar; een bewerkbare template en deze uitgebreide handleiding met aanwijzingen.

Deze uitgebreide handleiding is zo opgebouwd dat in deel 2 de oneven genummerde pagina's (of de rechtse pagina's bij dubbelzijdige druk) de template van het protocol vormen en de even pagina's (of de linkse pagina's bij dubbelzijdige druk) bijkomende toelichtingen verschaffen (3). Op de oneven pagina's worden tevens voorbeelden aangehaald ter illustratie.

De bewerkbare template bevat enkel de 'oneven' pagina's uit dit document, zonder extra toelichtingen.

4.3 WIJZIGINGEN VERSIE 2

De grootste wijzigingen ten opzichte van de ontwerpversie worden opgelijst in tabel o.

(3) Hoofdstuk 1 (Termen en definities) wijkt enigszins af van deze opbouw in die zin dat p. 12 alle toelichtingen bij dit hoofdstuk bevat. De rest van het hoofdstuk verschijnt verder zowel op oneven als op even pagina's (p. 13-23).

Tabel o Wijzigingen ten opzichte van de ontwerpversie.

Deel	Hoofdstuk	Artikel/afbeelding/tabel/...	Doorgevoerde wijziging
Deel 1	2 Documenten en bijlagen	Algemeen	Aanpassingen ten gevolge van de publicatie van het BIM-organigram en het BIM-uitvoeringsplan
	3 Tijdens het bouwproces	Afbeelding 1.4	Oranje pijlen in stippellijn toegevoegd om eventuele revisies van het BIM-protocol aan te duiden
Deel 2	1 Termen en definities	Algemeen	De termen zijn gerangschikt volgens thema's (niet meer alfabetisch) en zijn als volgt opgebouwd: [nummer] [geprefereerde term] ([afkorting/ synoniem/vertaling]) [definitie] Nota: [extra uitleg]
	1 Termen en definities	Algemeen	Toegevoegde termen: 'BIM-coördinator', 'BIM-toepassing', 'probleem', 'conflict', 'overmodellering', 'puntenwolk', 'referentiebestand', 'validatie', 'verificatie', 'exploitatiemodel' Weggelaten termen: 'BIM-modelleur' (verplaatst naar BIM-uitvoeringsplan)
	2 Situering van het BIM-protocol	2.1 Inhoud en scope van het BIM-protocol	'zich engageren' werd vervangen door 'zich verbinden'
	2 Situering van het BIM-protocol	2.3 Interpretatie, prioriteit en wijzigingen van de documenten	Wijzigingen m.b.t. juridische aspecten
	3 Projectinformatie	3.2 Projectpartners/leden van het projectteam	'BIM-coördinator' werd toegevoegd
	3 Projectinformatie	3.4 Mijlpalen	De titel 'Planning' werd veranderd in 'Mijlpalen', zodat er geen verwarring mogelijk is met 'contractuele planning'
	4 BIM-doelstellingen en -toepassingen	Algemeen	De titel 'Objectieven' werd aangepast
	4 BIM-doelstellingen en -toepassingen	Algemeen	De termen 'BIM-doelstelling' en 'BIM-toepassing' werden correcter gebruikt
	4 BIM-doelstellingen en -toepassingen	4.1 Verbintenis	'engagement' werd vervangen door 'verbintenis'
	5 Uit te wisselen informatie	Algemeen	Aanpassingen omwille van consistentie met het BIM-uitvoeringsplan
	6 BIM-proces en informatie-beheer	Algemeen	'BIM-coördinator' werd toegevoegd als BIM-rol
	6 BIM-proces en informatie-beheer	6.5 Common Data Environment (CDE)	Er werd een paragraaf over GDPR toegevoegd 'Change Management System' werd vervangen door 'Configuration Management System'
	7 Overzicht van BIM-gerelateerde taken en verantwoordelijkheden	Algemeen	De taken werden genummerd en geherformuleerd
Bijlagen	Bijlage A	Algemeen	Er werd een BIM-organigram toegevoegd
	Bijlage B	Algemeen	De 'BIM-coördinator' werd toegevoegd aan het BIM-processchema

DEEL 2 BELGISCH BIM-PROTOCOL

1 TERMEN EN DEFINITIES

In het kader van het BIM-protocol is het belangrijk dat elke partij de termen die erin aan bod komen op dezelfde wijze interpreteert en toepast. Daarom wordt er een lijst met in het Belgische BIM-protocol gebruikte termen en de bijhorende definities voorzien. Een uitgebreidere lijst kan u terugvinden op [BIMportal.be](https://www.bimportal.be).

DEEL 2 BELGISCH BIM-PROTOCOL

1 TERMEN EN DEFINITIES

Bouwproces algemeen (betrokken partijen, projectfasen, contractvormen ...)

1.1 Opdrachtgever (OG)

Individueel persoon of organisatie die de opdracht geeft voor een bouwproject.

Nota: In internationale documenten wordt deze vaak cliënt (*client*) en soms ook wel *employer* genoemd.

1.2 Projectpartner

Organisatie (of individueel persoon) die de opdracht van de opdrachtgever contractueel aanneemt en bijgevolg rechtstreeks betrokken is bij het project.

Nota: Voorbeelden van projectpartners zijn ontwerper, advies- en ingenieursbureau, adviseur, aannemer, technisch controlebureau ...

1.3 Projectteam

Team dat gevormd wordt door alle projectpartners en derden waarop een beroep gedaan wordt.

1.4 Ontwerpteam

Leden van het projectteam die instaan voor de studies vanuit hun rol als ontwerper (architecten en advies- en ingenieursbureaus) of vanuit een andere rol, zoals veiligheidscoördinator, technisch controleur en EPB-verslaggever.

1.5 Uitvoeringsteam

Deel van het projectteam dat instaat voor de uitvoering van het bouwwerk.

Nota: Namelijk aannemers, onderaannemers, leveranciers ...

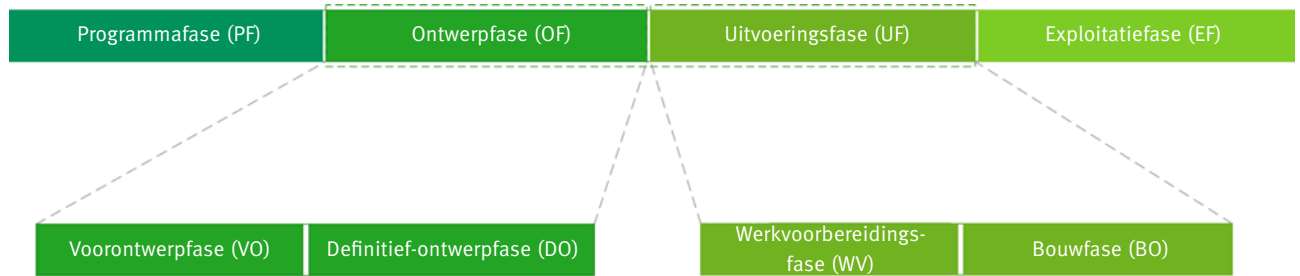
1.6 Beheers- en onderhoudsteam

Deel van het projectteam dat instaat voor het beheer en het onderhoud van het bouwwerk.

1.7 Projectfase

Stadium binnen het project.

Nota: Doorheen het Belgische BIM-protocol en BIM-uitvoeringsplan worden de volgende projectfasen gehanteerd: programmafase – ontwerpfase (verder opgesplitst in voorontwerpfase en definitief-ontwerpfase) – uitvoeringsfase (verder opgesplitst in werkvoorbereidingsfase en bouwfase) en exploitatiefase. Deze zijn weergegeven in het schema uit afbeelding 2.1 (p. 14).



Afb. 2.1 Schema projectfasen Belgisch BIM-protocol en BIM-uitvoeringsplan.

1.8 Programmafase (PF)

Projectfase (eerste fase binnen een project) waarin de opdrachtgever de eisen en nodige gegevens voor het bouwproject opstelt.

1.9 Ontwerpfase (OF)

Projectfase waarin het ontwerpteam, in samenwerking met andere leden van het projectteam, het ontwerp op punt stelt aan de hand van het Programma van Eisen (PVE).

Nota: Deze fase kan verder opgedeeld worden in voorontwerpfase en definitief-ontwerpfase.

1.10 Voorontwerpfase (VO)

Projectfase (eerste deel van de ontwerpfase) waarin het ontwerpteam, in samenwerking met de andere leden van het projectteam, een ontwerpvoorstel van het bouwwerk maakt.

Nota: Dit ontwerpvoorstel wordt, na goedkeuring door de opdrachtgever, verder uitgewerkt in de definitief-ontwerpfase.

1.11 Definitief-ontwerpfase (DO)

Projectfase (tweede fase binnen de ontwerpfase) waarin het voorontwerp verder uitgewerkt wordt, na goedkeuring door de opdrachtgever en waarna het uitvoeringsteam ermee aan de slag kan.

1.12 Uitvoeringsfase (UF)

Projectfase die volgt op de ontwerpfase en waarin het uitvoeringsteam in samenwerking met andere leden van het projectteam de uitvoering van het bouwwerk verzorgt.

Nota: Deze fase kan verder opgedeeld worden in de werkvoorbereidingsfase en de bouwfase.

1.13 Werkvoorbereidingsfase (WV)

Projectfase (eerste onderdeel van de uitvoeringsfase) waarin het uitvoeringsteam alle voorbereidingen treft, in samenspraak met de andere leden van het projectteam, opdat het project nadien (tijdens de bouwfase) opgebouwd zou kunnen worden.

1.14 Bouwfase (BO)

Projectfase (tweede onderdeel van de uitvoeringsfase) waarin het bouwproject effectief gerealiseerd wordt.

1.15 Exploitatiefase (EF)

Projectfase die volgt op de oplevering en die het gebruik/beheer en het onderhoud van het bouwwerk omvat.

1.16 Programma van Eisen (PVE)

Document opgesteld door de opdrachtgever, dat een omschrijving van de bouwtechnische en functionele eisen voor het bouwwerk bevat.

1.17 Discipline

Bepaalde kennistak van de bouwkunde.

Nota: Architectuur, stabiliteit en speciale technieken zijn de meest voorkomende disciplines.

1.18 Geïntegreerde contractvorm/Geïntegreerd contracttype

Contractvorm waarbij het ontwerp en de uitvoering tezamen en op hetzelfde ogenblik, geheel of gedeeltelijk uitbesteed worden aan het projectteam.

Nota: Er bestaan verschillende geïntegreerde contractvormen, zoals DB (*Design & Build*), DB(F)M (*Design Build (Finance) Maintain*), DB(F)MO (*Design Build (Finance) Maintain Operate*), Bouwteam, PPS (Publiek-Private Samenwerking) ...

1.19 Traditionele contractvorm/Traditioneel contracttype

Contractvorm waarbij het ontwerp en de uitvoering afzonderlijk en elk op een ander tijdstip aanbesteed worden.

Nota: Ook wel klassieke contractvorm genoemd.

BIM algemeen en BIM-gerelateerde documenten

1.20 BIM

Manier van (samen)werken in de bouwsector waarbij met behulp van digitale technologie (o.a. bouwinformatie-modellen) informatie gestructureerd beschreven, beheerd en uitgewisseld wordt tijdens de volledige levenscyclus van een project (van programmafase tot exploitatiefase).

ISO 29481-1 [13]: “*Het gebruik van een gedeelde, digitale weergave van een bouwwerk (gebouwen, bruggen, wegen ...) als ondersteuning bij het ontwerp, de uitvoering en het beheer, als een betrouwbare basis voor beslissingen. Nota: het acroniem BIM staat ook voor de gedeelde digitale weergave van de fysieke en functionele eigenschappen van een bouwwerk.*”.

1.21 BIM-proces

Geheel van activiteiten gerelateerd aan de organisatie van de samenwerking in een project door (digitale) informatie-uitwisseling, alsook door het aanmaken, beheren en opleveren van de bijhorende bouwinformatie-modellen.

Nota: Het omvat met andere woorden het BIM-gerelateerde deel van het project.

1.22 BIM-processchema

Schema dat de voornaamste onderdelen van een BIM-proces weergeeft.

Nota: Onder andere de werkstromen (workflow), de gewenste deelmodellen, de verschillende documenten, de geplande vergaderingen en de betrokken actoren komen in dit schema aan bod.

1.23 BIM-visiedocument

Projectspecifiek document waarin de verwachtingen en de vereisten van de opdrachtgever omtrent BIM neergeschreven worden.

1.24 Informatieleveringsspecificaties (ILS)

Document dat de vereiste specificaties voor de BIM-gegevens bevat.

Nota: Het wordt normaliter opgesteld door de opdrachtgever en vormt een onderdeel van het BIM-visiedocument. Een *Information Delivery Manual* (IDM) is hiervan een gestandaardiseerde versie.

1.25 BIM-protocol (*BIM protocol*)

Contractueel document dat afspraken en verwachtingen rond BIM bevat.

Nota: Binnen een bepaald project legt dit document onder andere vast wie verantwoordelijk is voor welke informatie en wanneer deze aangeleverd dient te worden.

1.26 BIM-uitvoeringsplan (*BIM Execution Plan*)

Contractueel document ter aanvulling op het BIM-protocol, dat omschrijft hoe de afspraken van dat BIM-protocol in de praktijk uitgevoerd worden.

Nota: Het BIM-uitvoeringsplan regelt de samenwerking tussen de projectpartners en is evolutief.

1.27 BIM-modelleerrichtlijnen

Document dat omschrijft hoe een bouwinformatiemodel idealiter opgebouwd dient te worden.

Nota: Het WTCB stelt algemene BIM-modelleerrichtlijnen ⁽⁴⁾ voor om uniformiteit in projecten te kunnen brengen, waardoor de verschillende deelmodellen voor elk project analoog opgebouwd zouden kunnen worden en bruikbaar zouden zijn voor alle partijen (ook partijen die eventueel pas later in het bouwproces betrokken worden).

Bouwinformatiemodellen (type modellen en bestanden ...)

1.28 Bouwinformatiemodel (BIM-model)

Digitaal model of virtuele versie van een bouwwerk.

Nota: Het model is opgebouwd als een ruimtelijke structuur (project, site, gebouw, verdiepingen). Daarin worden elementen geplaatst, waaraan bijhorende informatie gekoppeld is (eigenschappen van het element en de relaties met andere elementen). Het model bestaat uit zowel grafische als niet-grafische informatie.

1.29 Element

Object waaruit een bouwinformatiemodel opgebouwd is.

Nota: Een element heeft een eenduidige betekenis, in tegenstelling tot een tekensysteem, waarbij een geheel van grafische entiteiten een bepaald element voorstelt.

⁽⁴⁾ De BIM-modelleerrichtlijnen zijn nog in ontwikkeling en voorlopig dus nog niet beschikbaar.

Nota: Een element (of dataelement) representeert meestal een constructie-element in het fysieke project.

ISO 16739 [12]: “een element is een tastbaar, fysiek product dat beschreven kan worden aan de hand van zijn geometrische voorstelling, materialen en andere eigenschappen”.

1.30 Deelmodel

Bouwinformatiemodel van een bepaald deel van het project.

1.31 Disciplinemodel

Bouwinformatiemodel beheerd door een bepaalde discipline binnen het project.

Nota: Dit model kan samengesteld zijn uit meerdere deelmodellen.

1.32 Samengesteld model

Bouwinformatiemodel dat verkregen wordt door verschillende deelmodellen samen te voegen.

Nota: Bijvoorbeeld ten behoeve van kostenraming, coördinatie of visualisatie.

1.33 Coördinatiemodel

Samengesteld model dat gebruikt wordt om te coördineren.

Nota: Hierin kunnen verschillende deelmodellen samengebracht en op elkaar afgestemd worden.

1.34 Bronmodel

Origineel bouwinformatiemodel dat opgebouwd werd met behulp van specifieke modellersoftware en opgeslagen is in het *native* bestandsformaat.

Nota: In het kader van BIM tracht men alle wijzigingen aan het project steeds in het bronmodel door te voeren, zodat alle afgeleide documenten en modellen hiermee in overeenstemming blijven.

1.35 Native bestandsformaat

Intern bestandsformaat van de gebruikte BIM-software.

Nota: Bij digitale modellen verwijst dit naar het oorspronkelijke bestandsformaat van het bronmodel.

1.36 Referentiemodel

Bouwinformatiemodel dat gebruikt wordt als referentiebestand.

1.37 Referentiebestand

Afzonderlijk bestand waarnaar gelinkt wordt in andere bestanden, zodat de referentiebestanden hierin zichtbaar worden zonder dat de data erin opgeslagen wordt.

Informatie

1.38 Informatie

Verwerkte data die in een context geplaatst worden, waardoor ze structuur en betekenis krijgen en zodoende bruikbaar worden.

1.39 Data

Ruwe, niet-gestructureerde gegevens.

Nota: Het gaat om informatie in een niet-georganiseerde vorm.

1.40 Eigenschap

Kenmerk of kwaliteit van een constructie-element.

Nota: Bouwinformatiemodellen worden opgebouwd met elementen die deze eigenschappen bijhouden in de vorm van attributen.

ISO 6707-1 [11], 9.1.3 (ISO/DIS 1087, 3.1.12): “*kenmerk of kwaliteit van een object*”.

1.41 Attribuut

Informatie die aan een dataelement gekoppeld wordt in een BIM-model.

Nota: De eigenschappen en karakteristieken van constructie-elementen worden in het model opgenomen als attributen.

ISO 16739 [11], 3.1.1: “*een eenheid van informatie binnen een object, gedefinieerd door een specifiek type of referentie naar een bepaalde entiteit*”.

1.42 LOD

Indicatie van hoeveel en welke informatie of eigenschappen bepaalde elementen in de loop van een project moeten bevatten.

Nota: In het algemeen geldt dat hoe hoger het niveau is, hoe meer informatie beschikbaar wordt en hoe betrouwbaarder deze is, waardoor men er vaker gebruik van kan maken.

Opmerking: LOD is een vaak voorkomende term rond BIM, maar heeft vooralsnog geen eenduidige betekenis en wordt vaak anders ingevuld (*Level of Definition, Level of Detail of Level of Development*). Deze term wordt momenteel ook behandeld op Europees niveau (CEN). Zodra er een consensus is, zal ook dit document aangepast worden. In afwachting wordt er in het Belgische BIM-protocol en BIM-uitvoeringsplan verwezen naar de *Level of Development Specification* [1], waarin LOD geïnterpreteerd wordt als *Level of Development*. Dat wil zeggen de mate waarin de geometrie en bijhorende informatie van een element doordacht is of, met andere woorden, de mate waarin de projectpartners kunnen vertrouwen op de informatie uit het bouwinformatiemodel.

1.43 LOD-elemententabel

Tabel die opgesteld wordt bij het vastleggen van de LOD-specificaties en die voor de verschillende types constructie-elementen in een project het verwachte LOD-niveau beschrijft, vanaf welke fase dit element toegevoegd zal worden aan het model en welke Model Element Auteur hiervoor instaat.

1.44 LOD-attribuentabel

Tabel die opgesteld wordt bij het vastleggen van de LOD-specificaties en die per elementtype de verwachte eigenschappen, in welke attributen deze ingevuld worden, en de waarde, het type van informatie en eventueel het toegelaten bereik van de waarden beschrijft.

Informatie-uitwisseling (CDE, open standaarden ...)

1.45 Common Data Environment (CDE)

Virtuele plaats waar alle informatie van een bepaald project (o.a. grafische modellen en documenten, maar ook niet-grafische gegevens) verzameld, bijgehouden, beheerd en verspreid wordt voor alle partijen.

Nota: Dankzij deze gemeenschappelijke plaats voor alle informatie en doordat de informatie slechts één keer doorgegeven dient te worden, kan deze gemakkelijker beheerd worden en kunnen misverstanden vermeden worden.

Nota: Een CDE is bijna altijd toegankelijk via internet en kan bestaan uit verschillende systemen, al dan niet gecombineerd in een of meerdere platformen: *Document Management System*, *Model Management System*, *Issue Management System*, *Configuration Management System* en *Asset Management System*.

1.46 Document Management System (DMS)

Systeem dat bestaat uit een softwaresysteem, ontworpen om bestanden gecentraliseerd op te slaan, te structureren en te beheren voor alle partners in een project.

Nota: Het vormt een onderdeel van het *Common Data Environment* (CDE).

1.47 Model Management System (MMS)

Systeem dat de uitwisseling van de verschillende deelmodellen tussen de leden van het projectteam op een gestructureerde manier beheert.

Nota: Het vormt een onderdeel van het *Common Data Environment* (CDE).

1.48 Issue Management System (IMS)

Systeem dat alle vragen, opmerkingen en problemen die optreden bij het coördineren van de verschillende deelmodellen binnen een bouwproject volgens een gestructureerd proces beheert.

Nota: Problemen worden opgespoord, toegewezen aan de verantwoordelijke projectpartner(s) en behandeld (aanvaard of opgelost). Zo worden misverstanden hieromtrent vermeden en zijn de bijhorende wijzigingen traceerbaar.

Nota: Het vormt een onderdeel van het *Common Data Environment* (CDE).

1.49 Request for Change (RFC)

Aanvraag voor wijziging die ingediend moet worden door de leden van het projectteam.

Nota: Aangezien wijzigingen door de auteur aan een bouwinformatiemodel vaak invloed hebben op andere deelmodellen, dienen deze wijzigingen centraal en gestructureerd beheerd te worden (via een *Configuration Management System*).

1.50 buildingSMART

Wereldwijde organisatie die zich inzet voor het beter delen van informatie in de bouwsector door open standaarden (zoals IFC, BCE, IDM, IFD en MVD) te ontwikkelen.

1.51 Open standaard

Open specificatie of norm die publiek beschikbaar is en vrij van licentierechten toegepast kan worden.

Nota: Dit maakt de toegankelijkheid tot gegevens en databronnen onafhankelijk van de gebruikte platformen of technologie.

1.52 Open bestandsformaat

Bestandsformaat gebaseerd op een open standaard, waarbij de specificaties gedocumenteerd en vrij beschikbaar zijn, zodat elke leverancier of ontwikkelaar ervoor kan zorgen dat de software die hij gebruikt het formaat ondersteunt.

Nota: IFC en BCF zijn voorbeelden van open formaten voor BIM.

1.53 Industry Foundation Classes (IFC)

Open standaard van buildingSMART die de uitwisseling van bouwinformatiemodellen tussen verschillende softwarepakketten mogelijk maakt.

Nota: Deze open standaard is gepubliceerd als ISO 16739 [12].

Nota: Bouwinformatiemodellen kunnen volgens het dataschema IFC opgeslagen worden in bijhorende dataformaten, zoals STEP of XML.

1.54 BIM Collaboration Format (BCF)

Open standaard van buildingSMART die modelgebaseerde communicatie tijdens een project ondersteunt.

Nota: Het laat toe om opmerkingen of wijzigingen te communiceren zonder het hele bouwinformatiemodel te moeten uitwisselen. Een BCF-bestand bevat onder andere een schermafbeelding, de camerapositie, commentaren, de toewijzing van de commentaren aan de betrokken personen en ook een lijst van gerelateerde elementen.

1.55 Information Delivery Manual (IDM)

Een van de basisstandaarden van buildingSMART, dat een methode voor de informatie-uitwisseling tussen de verschillende partijen levert.

ISO 29481-1 [13]: *“documentatie die het proces vastlegt en gedetailleerde specificaties geeft over de informatie die een bepaalde gebruiker dient te voorzien op een bepaald moment binnen het project”.*

Nota: Een IDM is een specifieke, gestandaardiseerde vorm van een informatieleveringsspecificatie.

1.56 Informatieoplevering (deliverable)

Aan te leveren bestand (bouwinformatiemodel of ander document) van een lid van het projectteam binnen het BIM-proces.

1.57 Revisie

Staat van een document of bestand na een grote aanpassing.

Nota: Een revisie is vaak gelinkt aan een bepaalde mijlpaal of fase in een project, of gebeurt ook wel na grote wijzigingen in het ontwerp.

1.58 Versie

Staat van een document of bestand na een kleine aanpassing in het document of bestand.

Nota: Binnen één revisie kan men meerdere versies van een bouwinformatiemodel aanleveren.

1.59 Modelcontrole

Controle die toegepast wordt om de kwaliteit en de bruikbaarheid van documenten en bouwinformatiemodellen na te gaan.

Nota: Modelcontrole bestaat uit een combinatie van analyses, verificaties en validaties, die uitgevoerd worden op basis van vooraf bepaalde regels.

1.60 Validatie

Controle van de inhoud en de bruikbaarheid van de geleverde informatie in het kader van een informatieoplevering.

1.61 Verificatie

Controle op gemaakte afspraken en specificaties in het kader van een informatieoplevering.

1.62 BIM-extract

Resultaat van een extractie van grafische en/of alfanumerieke gegevens uit een bouwinformatiemodel.

Nota: Dit zijn bijvoorbeeld tekeningen in pdf- of dwg-formaat, modellen voor een viewer of tabellen. BIM-extracten worden per definitie opnieuw gegenereerd bij aanpassingen aan het bronmodel, zodat ze altijd in overeenstemming blijven.

1.63 Model Element Auteur (MEA)

Persoon of partij die verantwoordelijk is voor het aanleveren van de nodige informatie (geometrisch en alfanumeriek) over een specifiek elementtype in een bouwinformatiemodel.

1.64 Overmodellering

Meer informatie in een BIM-model aanleveren dan noodzakelijk is.

Nota: Dit is een vorm van verspilling. De partij die de informatie opbouwt moet extra inspanningen leveren, maar het brengt ook extra verwerkingstijden en opslagkosten met zich mee. Bovendien wordt het opragen van de gewenste informatie hierdoor verhinderd. Goede informatieopleverings- en modelleerafspraken moeten een dergelijke verspilling voorkomen.

BIM-doelstellingen en -toepassingen

1.65 BIM-doelstelling

Objectief in een project dat door de projectpartners gerealiseerd moet worden door het gebruik van BIM.

1.66 BIM-toepassing

Techniek of methode die ingezet wordt om een bepaalde BIM-doelstelling te realiseren.

Nota: Een clashdetectie is een voorbeeld van een BIM-toepassing om de coördinatie tussen disciplines (een BIM-doelstelling) te controleren.

1.67 Clashdetectie

BIM-toepassing om ruimtelijke conflicten of fouten op te sporen door bouwinformatiemodellen (deelmodellen) of elementen binnen bouwinformatiemodellen met elkaar te vergelijken.

Nota: Deze conflicten tonen bijvoorbeeld elementen die overlappen, dubbel voorkomen of onderling te weinig speling aanhouden. Doordat deze conflicten reeds in het bouwinformatiemodel opgespoord worden, kunnen fouten op de werf vermeden worden, die meestal moeilijker, trager en bijgevolg duurder zijn om op te lossen.

1.68 Probleem (issue)

Relevante, niet-geplande gebeurtenis die een actie vereist.

Nota: Problemen zijn fouten die de uitvoering of het gebruik van bepaalde elementen storen of verhinderen en kunnen in het kader van BIM met behulp van software opgespoord worden (clashdetectie).

1.69 Conflict (clash)

Mogelijk probleem als resultaat van een uitgevoerde clashdetectie.

Nota: Niet elke clash die uit een clashdetectie volgt, is noodzakelijk een probleem.

1.70 Faalkosten

Kosten die ontstaan door vermijdelijke problemen tijdens het bouwproces, die overbodige kosten met zich meebrengen om ze te herstellen.

Nota: Met behulp van BIM kunnen ze vermeden of verminderd worden door problemen in het virtuele model op te sporen en op te lossen nog voor ze zich stellen tijdens de uitvoering op de werf.

1.71 4D-BIM

BIM-toepassing waarbij planningsinformatie gekoppeld wordt aan elementen uit het bouwinformatiemodel.

Nota: Dit laat toe om de planning te integreren en als sequentie te visualiseren binnen het model en om diverse tijdsgebonden analyses uit te voeren.

1.72 5D-BIM

BIM-toepassing waarbij elementen, types of materialen uit het bouwinformatiemodel gekoppeld worden aan een kostendatabank.

Nota: Dit gebeurt door het toewijzen van kostcodes, wat een geïntegreerde kostenraming mogelijk maakt.

1.73 As-built-model

BIM-model dat weergeeft hoe het bouwwerk effectief gerealiseerd werd.

Nota: Het *as-built*-model bevat bijgevolg een bijgewerkte en accurate representatie van de werkelijke toestand.

Nota: Tijdelijke informatie wordt verwijderd en alle elementen bevatten geverifieerde informatie. De gewenste detailgraad hiervoor wordt per project bepaald. Aan de hand van dit model kunnen de *as-built*-plannen afgeleid worden.

1.74 Exploitatiemodel (*Asset Information Model*)

BIM-model dat gebruikt wordt tijdens de exploitatiefase van het bouwwerk.

Nota: Het exploitatiemodel wordt afgeleid van het *as-built*-model. Niet-relevante informatie wordt verwijderd en de resterende informatie wordt geoptimaliseerd voor de overdracht naar het beheerssysteem.

1.75 Puntenwolk

Verzameling van 3D-meetpunten die verkregen wordt als resultaat van een digitale opmeting in hoge resolutie.

Nota: Door een opmeting met bijvoorbeeld een laserscanner worden op korte tijd miljoenen accurate meetpunten verzameld (XYZ), met eventueel extra informatie (kleur, reflectie, geolocalisatie ...). Deze kunnen gebruikt worden om de stand van zaken (terrein, bestaand gebouw, details ...) te digitaliseren als referentie bij of als basis voor onder andere modellering, opmetingen, analyses of het aansturen van machines.

BIM-rollen

1.76 BIM-rol (BIM-functie)

Afzonderlijke set van BIM-gerelateerde taken en verantwoordelijkheden die beschreven worden in het BIM-protocol en/of het BIM-uitvoeringsplan.

Nota: Welke personen of partijen deze BIM-rollen of -functies waarnemen, wordt vastgelegd in het BIM-protocol en/of het BIM-uitvoeringsplan.

1.77 BIM-adviseur

BIM-rol die erin bestaat de opdrachtgever bij te staan door bepaalde of alle BIM-gerelateerde taken op zich te nemen (in naam en voor rekening van de opdrachtgever).

1.78 BIM-procesmanager

BIM-rol die erin bestaat binnen een project het overkoepelende BIM-proces in goede banen te leiden en het projectteam bij te staan.

Nota: De specifieke taken en verantwoordelijkheden van deze BIM-rol worden per project omschreven in het BIM-protocol.

Nota: Afhankelijk van het project en de contractvorm kunnen er één of meerdere (gekoppeld aan de projectfasen) BIM-procesmanagers zijn en kan deze BIM-rol vervuld worden door een externe partij of door een projectpartner.

1.79 BIM-coördinator

BIM-rol die erin bestaat de globale coördinatie tussen de disciplines te organiseren en te controleren.

Nota: De BIM-coördinator vervult vaak een overkoepelende, operationele rol en werkt complementair met de BIM-procesmanager.

2 SITUERING VAN HET BIM-PROTOCOL

2.1 INHOUD EN SCOPE VAN HET BIM-PROTOCOL

In deze paragraaf wordt uitgelegd wat het BIM-protocol inhoudt en welke partijen dit document ondertekenen. De effectieve ondertekening gebeurt achteraan in dit document.

Het BIM-protocol wordt doorgaans opgesteld door de BIM-procesmanager, in overleg met de reeds gekende projectpartners en de opdrachtgever en met het BIM-visiedocument als uitgangspunt (indien dit voorhanden is).



Idealiter werken alle projectpartners vanaf het begin mee aan het project. In de praktijk worden de uitvoerende partners er bij een traditionele contractvorm echter pas gaandeweg bij betrokken, waardoor ze geen inspraak hebben in de opstelling van het BIM-protocol.



In bovenstaand geval wordt het BIM-protocol doorgaans als eis aan hen overgedragen. Men kan er echter ook voor opteren om een tweede, aanvullend BIM-protocol (een revisie) op te stellen tijdens de uitvoeringsfase.

2 SITUERING VAN HET BIM-PROTOCOL

2.1 INHOUD EN SCOPE VAN HET BIM-PROTOCOL

Het BIM-protocol van een project is een contractueel document met afspraken en verwachtingen rond BIM. Ter aanvulling hiervan wordt het BIM-uitvoeringsplan opgesteld, dat omschrijft hoe de afspraken uit het BIM-protocol in de praktijk uitgevoerd worden.

Het BIM-protocol is ondertekend door de opdrachtgever en de volgende projectpartners, die zich bijgevolg verbinden om de inhoud van het BIM-protocol na te leven tijdens het project:

- <naam bedrijf/projectpartner>
- <naam bedrijf/projectpartner>
- <...>

De projectpartners moeten er eveneens over waken dat ook derden waarop ze een beroep doen de afspraken uit het BIM-protocol naleven.



Het BIM-protocol wordt als eis overgedragen aan de projectpartners die later eveneens deel zullen uitmaken van het projectteam.



In de uitvoeringsfase dient een revisie van het BIM-protocol opgesteld te worden. Ook deze revisie dient goedgekeurd te worden door de huidige projectpartners en de opdrachtgever.

2.2 BIJLAGEN BIJ HET BIM-PROTOCOL

Dit BIM-protocol bevat de volgende bijlagen:

- LOD-tabellen: <verwijzing naar een standaardtabel of naar de LOD-tabellen in de bijlage>
- <BIM-organigram (zie bijlage ...)>
- <BIM-processchema (zie bijlage ...)>
- <...>

2.3 INTERPRETATIE, PRIORITEIT EN WIJZIGING VAN DE DOCUMENTEN

2.3.1 Interpretatie

De bepalingen uit het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan, evenals hun bijlagen, vullen elkaar aan en moeten samen gelezen worden.

Indien er twijfel bestaat, dienen de bepalingen zo geïnterpreteerd te worden dat ze een nuttige betekenis hebben en zodoende slechts een enkel gevolg teweegbrengen. Bij tegenstrijdige bepalingen verbinden de betrokken partijen zich ertoe om na te gaan wat de gemeenschappelijke bedoeling was en om in functie daarvan uitvoering te geven aan de bepalingen in kwestie.

De volledige of gedeeltelijke nietigheid van een bepaling uit het BIM-protocol, dan wel het BIM-uitvoeringsplan, brengt in ieder geval geen nietigheid van het BIM-protocol, dan wel het BIM-uitvoeringsplan met zich mee. In voorkomend geval dienen de partijen de nietige bepaling te vervangen door een geldige bepaling, die aansluit bij de bedoelingen die aan de grondslag liggen van de voornoemde documenten.

2.3.2 Prioriteit en wijziging

Het BIM-protocol heeft steeds voorrang op het BIM-uitvoeringsplan.

Indien het BIM-uitvoeringsplan afwijkt van het BIM-protocol dienen de betrokken partijen ofwel het nodige te doen om het BIM-uitvoeringsplan conform het BIM-protocol te maken, ofwel wijzigingen aan te brengen in het BIM-protocol door middel van een bijakte om het in overeenstemming met het BIM-uitvoeringsplan te maken. De tweede optie moet steeds in onderling overleg en mits uitdrukkelijk akkoord van de projectpartners gebeuren.

Elke projectpartner moet ervoor zorgen dat eventuele wijzigingen nageleefd worden door eventuele derden waarop ze een beroep doen.

3 PROJECTINFORMATIE

3.1 PROJECTGEGEVENS

Projectcode: het is aanbevolen om een gemeenschappelijke projectcode vast te leggen die door alle partijen gebruikt wordt. Deze gemeenschappelijke projectcode staat los van eventuele interne projectcodes bij de verschillende projectpartners.

Geolocatie is de geografische ligging van het project, zodat het op een kaart of online map gesitueerd kan worden (bv. 50°52'10.3"N, 4°27'53.7"E of 50.869532, 4.464924).

Contractvorm: DB (*Design & Build*), DB(F)M (*Design Build (Finance) Maintain*), DB(F)MO (*Design Build (Finance) Maintain Operate*), Bouwteam, PPS (Publiek-Private Samenwerking) of andere vorm te specificeren.

Budget: er kan een globaal budget opgegeven worden, voor zoverre dat bekend is (bv. € 20.000.000).

Bruto vloeroppervlakte: indien men de bruto vloeroppervlakte hier wenst op te nemen, dient deze verder gespecificeerd te worden in het BIM-protocol.

3.2 PROJECTPARTNERS/LEDEN VAN HET PROJECTTEAM



Het aantal reeds gekende projectpartners is onder andere afhankelijk van het contracttype. Bij een geïntegreerde contractvorm zijn dit er doorgaans meer dan bij een traditionele contractvorm.

Bijkomende informatie over de projectpartners (zoals contactgegevens) en een overzicht van de projectpartners die er pas later bijkomen, zijn terug te vinden in het BIM-uitvoeringsplan.

Code: het is aanbevolen om aan elke projectpartner een code toe te kennen die doorheen heel het project toegepast kan worden. Het is bovendien aangewezen dat elke code hetzelfde aantal letters telt. Dit vergemakkelijkt de documentcodificatie nadien. Men kan voor de code zowel kiezen voor een code per bedrijf (bijvoorbeeld de initialen van het bedrijf) of per discipline of BIM-rol. Codes per discipline kunnen bijvoorbeeld de volgende combinaties zijn:

- opdrachtgever: OG
- architectuur: AR
- stabiliteit: ST
- speciale technieken: TE
- technische controle: TC
- uitvoering: AN (aannemer)
- gebouwbeheer: FM (*facility management*).



Indien de opdrachtgever begeleiding wenst, kan hij een beroep doen op een externe BIM-adviseur.

BIM-procesmanager en BIM-coördinator: het takenpakket van de BIM-procesmanager en de BIM-coördinator worden verderop in het BIM-protocol omschreven, maar de BIM-rollen worden hier al toegekend aan bepaalde partijen. Het kan in beide gevallen gaan om een reeds gekende projectpartner of om een externe partij.



De BIM-procesmanager kan één en dezelfde partij zijn doorheen heel het project (meestal bij een geïntegreerde contractvorm), maar de BIM-rol kan tevens door een andere partij vervuld worden in de ontwerpfase en de uitvoeringsfase (meestal bij een traditionele contractvorm). In het laatste geval kan de effectieve toekenning van deze BIM-rol eventueel in een latere revisie van het BIM-protocol gebeuren.



Ook de rol van BIM-coördinator kan afhankelijk van de fase doorheen het project door verschillende partijen vervuld worden.

3 PROJECTINFORMATIE

3.1 PROJECTGEGEVENS

Tabel 1 Identificatietabel project.

Projectcode	<in te vullen>
Projectnaam	<in te vullen>
Omschrijving bouwprogramma	<in te vullen>
Adres	<in te vullen>
Geolocatie	<in te vullen>
Opdrachtgever (OG)	<in te vullen>
Contractvorm	<in te vullen>
<Budget>	<in te vullen>
<Bruto vloeroppervlakte>	<in te vullen>
...	...

3.2 PROJECTPARTNERS/LEDEN VAN HET PROJECTTEAM



De reeds gekende projectpartners zijn terug te vinden in tabel 2.

Tabel 2 Identificatietabel projectpartners.

Discipline/BIM-rol	Code discipline/ afkorting BIM-rol	Bedrijf	Code bedrijf
<architectuur>	<AR>	<architectenbureau>	<...>
<stabiliteit>	<ST>	<advies- en ingenieursbureau>	<...>
<speciale technieken>	<TE>	<advies- en ingenieursbureau>	<...>
<uitvoering>	<AN>	<aannemersbedrijf>	<...>
<technische controle>	<TC>	<controlebureau>	<...>
<input checked="" type="checkbox"/> < BIM-adviseur>	<AD>	<consultancybureau>	<...>
<BIM-procesmanager>	<PM>	<...>	<...>
<BIM-coördinator>	<CO>	<...>	<...>
<input checked="" type="checkbox"/> <BIM-procesmanager uitvoering>	<...>	<...>	<...>
<input checked="" type="checkbox"/> <BIM-coördinator uitvoering>	<...>	<...>	<...>
...			

De contactgegevens van de partijen uit tabel 2 en van de partijen die in de loop van het project toetreden tot het projectteam, zijn terug te vinden in het BIM-uitvoeringsplan.

3.3 BIM-ORGANIGRAM

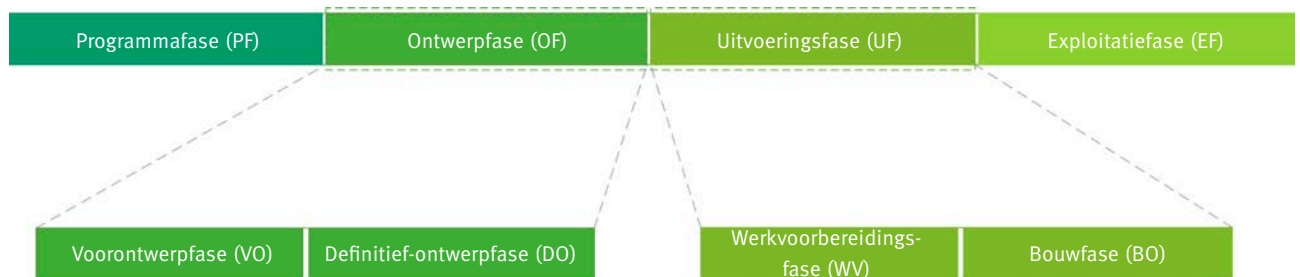


Desgewenst kan een BIM-organigram van de reeds gekende projectpartners verduidelijking bieden. Een voorbeeld hiervan is terug te vinden in bijlage A van dit Belgische BIM-protocol.

3.4 MIJLPALEN

Deze paragraaf biedt een overzicht van de planning van het project, in functie van de projectfasen en eventuele andere mijlpalen (er wordt tevens verwezen naar de volledige planning van het project, die zich doorgaans in het hoofdcontract situeert).

In het algemeen kunnen de meeste projecten onderverdeeld worden in de projectfasen uit afbeelding 2.2.



Afb. 2.2 Schema projectfasen.

Naast deze algemene projectfasen kunnen extra (contractuele) mijlpalen binnen het project beschreven worden. Zo kunnen de voorgestelde fasen verder ingedeeld worden in subfasen of naargelang de verschillende disciplines.

Bij de ontwerpfase kan bijvoorbeeld een onderscheid gemaakt worden tussen het ontwerp van de architect en het ontwerp van de speciale technieken.

Aan de mijlpalen van het project kunnen data gekoppeld worden. Indien van toepassing voor het project kunnen er eveneens termijnen bij vermeld worden. Bij het vastleggen van de termijnen is het aan te raden om in het achterhoofd te houden dat de toepassing van BIM vroeger in het project een grotere inspanning vraagt.

3.3 BIM-ORGANIGRAM

Een BIM-organigram met de reeds gekende partijen is terug te vinden in [<bijlage ...>](#).

3.4 MIJLPALEN

Hier wordt een overzicht van de mijlpalen (projectfasen en andere) weergegeven.

Tabel 3 Mijlpalen project.

Mijlpaal	Code	Datum	Opmerkingen/beschrijving
<voorontwerp>	<VO>	<xx/xx/xxxx>	<in te vullen>
<definitief ontwerp>	<DO>	<xx/xx/xxxx>	<in te vullen>
<vergunning>	<...>	<xx/xx/xxxx>	<in te vullen>
<werkvoorbereiding>	<WV>	<xx/xx/xxxx>	<in te vullen>
<bouwfase>	<BO>	<xx/xx/xxxx>	<in te vullen>
<oplevering>	<...>	<xx/xx/xxxx>	<in te vullen>

De bindende contractuele planning is terug te vinden in [<het hoofdcontract/bijlage ...>](#).

4 BIM-DOELSTELLINGEN EN -TOEPASSINGEN

4.2 OVEREENSTEMMING MET DE BIM-VISIE VAN DE OPDRACHTGEVER

De opdrachtgever stelt idealiter een BIM-visiedocument op, dat aangeeft op welke manier het projectteam tegemoet dient te komen aan de BIM-vereisten van de opdrachtgever.

4.2.1 BIM-visiedocument

Indien er een BIM-visiedocument beschikbaar is, moet er in deze paragraaf naar verwezen worden. Op deze plaats kan men ook verwijzen naar eventuele clausules uit het bestek die van toepassing zijn op BIM. Het is ook aanbevolen om dergelijke clausules expliciet te citeren doorheen de rest van de tekst, om de afstemming met de visie en de BIM-vereisten duidelijk te maken.

4.2.2 BIM-doelstellingen uit het BIM-visiedocument

Hier kunnen alle doelstellingen en eisen uit het BIM-visiedocument opgelijst worden. Er kan tevens beschreven worden hoe de projectpartners hieraan zullen tegemoetkomen. Ze kunnen desgewenst genummerd worden, zodat er gemakkelijk naar verwezen kan worden.

Mogelijke eisen rond BIM kunnen zijn:

- een Document Management System (DMS) van de opdrachtgever naast het Common Data Environment (CDE) van het project
- vereisten in verband met gewenste bestandsformaten
- vereiste informatie voor het latere gebouwbeheer
- ...

Mogelijke doelstellingen van BIM kunnen zijn:

- controle van het Programma van Eisen (PVE)
- gecoördineerde samenwerking
- verbeterde communicatie en transparantie
- efficiëntie en productiviteitsverhoging
- budgetcontrole
- kwaliteitscontrole
 - vermijden van problemen bij de uitvoering (faalkosten reduceren)
 - coherentie van dossiers (documenten, hoeveelheden, tekeningen)
- ondersteuning van ontwerp- en bouwbeslissingen
- oplevering as-built-model
- oplevering gegevens voor exploitatie – onderhoud ondersteunen
- inzet van BIM bij het gebouwbeheer (+ beheermodellen bijwerken)
- ...

De bijhorende BIM-toepassingen worden vervolgens geformuleerd als technieken of methoden binnen BIM (niet als software). Het gaat onder andere over clashdetectie, issue tracking, hoeveelheden afleiden, 3D-visualisatie ... Daarnaast worden eveneens de projectfase(n) waarin en de projectpartner(s) waarvoor deze van toepassing zijn, vermeld.

4 BIM-DOELSTELLINGEN EN -TOEPASSINGEN

4.1 VERBINTENIS

Met dit BIM-protocol verbinden alle ondertekenende partijen zich ertoe om BIM voor projectsamenwerking en organisatie toe te passen. Dat houdt in dat de uitwisseling van modellen in het kader van de samenwerking zal verlopen volgens de afspraken uit het BIM-protocol. Dit impliceert een bereidwilligheid om de methoden en afspraken uit het BIM-protocol na te leven, volgens de afbakening van de opgesomde taken en verantwoordelijkheden.

De projectpartners schrijven zich in een beheerd proces in, waarin op een transparante en traceerbare manier beslissingen bijgehouden worden. Deze verbintenis wordt maximaal toegepast in de hele bouwketen, met inbegrip van de onderaannemers, de leveranciers en alle derden.

4.2 OVEREENSTEMMING MET DE BIM-VISIE VAN DE OPDRACHTGEVER

4.2.1 BIM-visiedocument

Het BIM-visiedocument van de opdrachtgever is terug te vinden in <bijlage/referentie/bestek/URL/...>.

4.2.2 BIM-doelstellingen uit het BIM-visiedocument

Voor het project worden de volgende globale eisen en doelstellingen vooropgesteld:

- BIM-eisen (zie tabel 4)

Tabel 4 Overzicht eisen uit het BIM-visiedocument.

Eisen uit het BIM-visiedocument
<vereist DMS naast CDE project>
<vereisten in verband met bestandsformaten>
<vereiste informatie/gegevens voor gebouwbeheer>
...

- BIM-doelstellingen: bij de concrete BIM-doelstellingen uit het BIM-visiedocument worden eveneens de voorziene BIM-toepassingen opgelijst (zie tabel 5).

Tabel 5 Doelstellingen uit het BIM-visiedocument en bijhorende BIM-toepassingen.

BIM-doelstelling uit het BIM-visiedocument	BIM-toepassing (Hoe?)	Fase	Partner
<vermijden van problemen bij uitvoering>	<clashdetectie>	<DO-UF>	<...>
<budgetcontrole>	<5D-BIM>	<WV-BO>	<aannemer>
...			

4.3 AANVULLENDE BIM-DOELSTELLINGEN

Hier kan een overzicht gegeven worden van de aanvullende BIM-doelstellingen (bovenop deze uit het BIM-visiedocument, vermeld in § 4.2, 33), die geformuleerd worden door de reeds gekende projectpartners. De centrale vraag in deze paragraaf is “Waarom wordt BIM in dit project verder nog toegepast?”.



Bij een geïntegreerde contractvorm kunnen dit extra doelstellingen van het projectteam zijn bij de toewijzing.

Bij een traditionele contractvorm gaat het bijvoorbeeld om de extra ambities van het ontwerpteam bij de toewijzing van het ontwerp. In dit geval gaat het enkel over hun taken.

Voor dit overzicht kan men gebruikmaken van de tabel *BIM Objectives Definition* uit *Building Information Modelling. Belgian Guide for the Construction Industry* [9], waarvan een vertaalde versie voorzien werd (zie tabel 6, p. 35).

Opmerking: Het oplijsten van aanvullende BIM-doelstellingen is niet altijd even relevant. Bij een aanbesteding op basis van prijs is dit bijvoorbeeld minder interessant dan bij een aanbesteding op basis van kwalitatieve selectiecriteria.

4.4 OMSCHRIJVING VAN DE BIM-DOELSTELLINGEN EN -TOEPASSINGEN



In dit deel worden de verschillende BIM-doelstellingen uit § 4.2 en 4.3 (p. 35) verder uitgelegd. Er worden verschillende mogelijkheden opgesomd waarin dingen al dan niet geschrapt of toegevoegd kunnen worden in functie van het project.

4.4.1 Verbeterde communicatie en samenwerking

Hier engageren de gekende projectpartners zich tot een betere samenwerking, informatie-uitwisseling en -coördinatie, ook met de partners die nog niet gekend zijn. Zo kunnen ze hen later bijvoorbeeld toegang verschaffen tot het CDE.

4.4.2 Modelleren en documenteren

4.4.2.1 Bestaande toestand

Het maken van een BIM-model voor de bestaande toestand kan nuttig zijn om een gedetailleerd beeld te krijgen van het terrein, de naburige panden, de staat waarin een te verbouwen pand verkeert ...

4.3 AANVULLENDE BIM-DOELSTELLINGEN

Tabel 6 Overzicht aanvullende BIM-doelstellingen.

BIM-doelstellingen	BIM-toepassing (Hoe?)	Fase	Partner
<werfplanning>	<4D-BIM>	<werkvoorbereiding>	<aannemer>
...			

4.4 OMSCHRIJVING VAN DE BIM-DOELSTELLINGEN EN -TOEPASSINGEN

4.4.1 Verbeterde communicatie en samenwerking

De toepassing van BIM in het project garandeert een betere communicatie tussen de verschillende projectpartners onderling, door informatie (modellen, documenten, processen) te delen en te coördineren.

Het proces van samenwerking en informatie-uitwisseling wordt vastgelegd, waardoor de overdracht van informatie vlot kan verlopen.

4.4.2 Modelleren en documenteren

4.4.2.1 Bestaande toestand

Om over voldoende accurate projectcontext (<terrein en/of bestaande bebouwing en/of omgeving>) te kunnen beschikken bij de uitwerking van het project, wordt deze gedocumenteerd en gebruikt bij het BIM-proces.

4.4.2.2 Ontworpen toestand

De ontwerpende partijen modelleren de te bouwen toestand met behulp van adequate BIM-software, waardoor niet alleen de 3D-geometrie, maar ook eigenschappen, de projectstructuur en de relaties tussen elementen beheerd worden.

Deze ontwerpmodellen vormen de basis voor de ontwerpevaluatie en worden gedeeld met de andere projectpartners, onder andere voor de technische studies en ter voorbereiding van de uitvoering.

4.4.2.3 Uit te voeren toestand

De uitvoerende partijen werken de uitvoeringsmodellen uit, vanuit de ontwerpmodellen die gedeeld werden en met behulp van adequate BIM-software. Deze modellen worden bijgewerkt voor iedere mijlpaal in het project en worden gebruikt bij de werkvoorbereidingsfase en de bouwfase.

4.4.2.4 As-built-model (uitgevoerde toestand)

Naast de vereiste *as-built*-plannen wordt tevens het as-built-model waaruit deze plannen afgeleid werden, meegeleverd. Dit model bestaat uit bijgewerkte, geactualiseerde versies van de verschillende (deel-)modellen, waarbij de elementen overeenstemmen met de gerealiseerde situatie en verwijzen naar de technische fiches.



Bijhorende documenten, BIM-extracten, alsook technische fiches van geleverde producten en materialen worden meegeleverd.

4.4.2.5 Exploitatiemodel (te beheren toestand)

Een beheerssysteem bevat over het algemeen een subset van alle mogelijke informatie die in een as-built-model opgebouwd wordt, samen met de informatie die enkel in het beheerssysteem beheerd wordt. De focus ligt op elementen die actief beheer vragen (bv. technische installaties, schrijnwerk, afwerkingslagen en lokaalinformatie).

Bij aanpassingen aan het project tijdens de exploitatiefase moet ingeschat worden of een nieuwe revisie van het as-built-model noodzakelijk is als basis of dat een revisie van het exploitatiemodel volstaat.

4.4.4 Gebruik van het model om hoeveelheden af te leiden

De volgende hoeveelheden en de bijhorende informatie kunnen bijvoorbeeld uit het model afgeleid worden:

- lijst van lokalen, met naamgeving, nummering, oppervlakte en categorie
- lijsten van ramen en deuren, met naamgeving, nummering en afmetingen
- basishoeveelheden van architecturale, structurele en technische elementen, opgedeeld volgens de te volgen meetstaat en/of lastenboekcodering, met inbegrip van naam, nummering, type, verdieping, aantal/lengte/oppervlakte/volume.

Opmerking: Om de meerwaarde van BIM inzake het afleiden van hoeveelheden te optimaliseren, is het de opdrachtgever aangewezen om in het lastenboek/bestek te voorzien dat er maximaal gewerkt wordt met de uit het BIM-model gegenereerde hoeveelheden. Dit impliceert dat de hoeveelheden hiermee eventueel in overeenstemming gebracht dienen te worden bij het opleggen van meetcodes.

4.4.5 Coördinatie en modelcontrole

Een clashdetectie is een vorm van modelcontrole, maar modelcontrole omvat ook het nagaan van de aanwezigheid van de vereiste elementen of eigenschappen, het controleren van de waarde van bepaalde eigenschappen of het controleren van bepaalde afmetingen, zoals vluchtwegen of deurbreedten (zie ook het Belgische BIM-uitvoeringsplan).

4.4.6 Analysen

Hier kunnen de verschillende voorziene analyses die de BIM-modellen als uitgangspunt hebben, opgesomd worden.

Voorbeelden van mogelijke simulaties en analyses:

- toegankelijkheid
- mensenstroom
- stabiliteit
- licht
- wind
- brandveiligheid
- logistiek
- akoestiek
- thermiek
- EPB
- kosten
- levenscyclusanalyse (LCA)
- controle technische conformiteit
- BREEAM (duurzaamheid).

4.4.7 4D-BIM (planning)

Het BIM-protocol geeft aan of er al dan niet gebruikgemaakt wordt van 4D-BIM-technieken.

4.4.2.5 Exploitatiemodel (te beheren toestand)



Om BIM in te zetten tijdens het beheer van het gebouw wordt uit het *as-built*-model een exploitatiemodel afgeleid. Dit model is een geoptimaliseerd bouwinformatiemodel, met aangepaste LOD, waarin alle informatie vervat zit die vanuit BIM naar een beheerssysteem overgedragen wordt.

4.4.3 Gebruik van het model om (2D-) tekeningen af te leiden

Om coherentie tussen documenten te garanderen, worden alle 2D-tekeningen (bv. plannen, gevels, doorsneden) maximaal uit de BIM-modellen afgeleid.

4.4.4 Gebruik van het model om hoeveelheden af te leiden

Om coherentie te garanderen, worden hoeveelheden (meetstaat, prijscalculatie) maximaal uit de BIM-modellen afgeleid.

4.4.5 Coördinatie en modelcontrole

4.4.5.1 Conflicten opsporen (clashdetectie)

Door toepassing van clashdetectie worden de coherentie en coördinatie tussen de respectievelijke deelmodellen geverifieerd. Dit laat toe om problemen zoveel mogelijk op te lossen in het model in plaats van tijdens de uitvoering en zo de faalkosten te reduceren.

4.4.5.2 Controle van het Programma van Eisen (PVE) (oppervlakten/functions)

Bij de projectontwikkeling wordt het Programma van Eisen gecontroleerd aan de hand van bouwinformatiemodellen en geformuleerd als vereiste oppervlakten per functie.

4.4.6 Analysen

De input voor bepaalde calculaties, analyses en simulaties wordt zoveel mogelijk afgeleid uit de BIM-modellen.

Tabel 7 toont aan welke analyses op welke wijze voorzien worden.

Tabel 7 Calculatie vanuit BIM-modellen.

Analyse	Relatie tot BIM-modellen
<stabiliteit>	<aslijnen/posities/materiaal/...>
<daglichtanalyse>	<ramen/oriëntatie/omgeving/ruimten/...>
<akoestiek>	<indeling ruimten/afwerkings- en opbouwmaterialen>
<energie>	<ruimten/zones/opbouw/materiaal elementen>
<LCA>	<materiaalkenmerken en -hoeveelheden>
...	

4.4.7 4D-BIM (planning)

Door de toepassing van 4D-BIM <bij de uitvoeringsfase/bij de ontwerpfase/doorheen heel het project/...> worden de projectplanning en de modellen met elkaar in overeenstemming gebracht. Zo kan de planning op voorhand virtueel gecontroleerd worden, zodat fouten hierop vermeden worden.



Indien het wenselijk is om 4D-BIM ook al toe te passen tijdens de ontwerpfase, kan men hiervoor andere eisen opleggen dan bij de toepassing tijdens de uitvoeringsfase.

4.4.8 5D-BIM (kostenraming en budgetbeheersing)

Door het afleiden van hoeveelheden uit de modellen en deze te koppelen aan prijzen, kan er zowel een kostenraming als een prijsofferte opgesteld worden en kan men tijdens de werken het budget opvolgen.

4.5 NIET-LIMITATIEVE LIJST VAN UITGESLOTEN BIM-TOEPASSINGEN

Eventueel kunnen hier de aspecten die in dit project (nog) niet vanuit BIM gebeuren, bijvoorbeeld omwille van een tekort aan kennis of ervaring, opgenomen worden (om geen onrealistische verwachtingen te scheppen). Hier kan men bijgevolg oplist wat eerder uit § 4.4 (p. 35) geschrapt werd.

De projectplanning, eventueel uitgewerkt in een apart planningssysteem, wordt gelinkt aan elementen (of groepen van elementen) in het bouwinformatiemodel, waardoor de evaluatie van fasering, mijlpalen, tijdelijke constructies en de realisatievolgorde op een visuele manier kan gebeuren.



Tijdens de ontwerpfase gebeurt dit op een hoger abstractieniveau dan tijdens de uitvoeringsfase. Bovendien wordt daartoe een vereenvoudigd model afgeleid uit de BIM-ontwerpmodellen.

4.4.8 5D-BIM (kostenraming en budgetbeheersing)

Door het budget te koppelen aan de virtuele bouwinformatiemodellen, kan het beter beheerd worden en kunnen de kosten beter ingeschat worden.

Om de coherentie tussen budget en model te garanderen, wordt de kostenraming maximaal afgestemd op de stand van zaken in de BIM-modellen, door de belangrijkste hoeveelheden op gestructureerde wijze af te leiden.

4.5 NIET-LIMITATIEVE LIJST VAN UITGESLOTEN BIM-TOEPASSINGEN

Enkele aspecten die geen deel uitmaken van de BIM-toepassingen in dit project zijn:

- <het modelleren van de bestaande toestand>
- <controle van het PVE aan de hand van de BIM-modellen>
- <4D-BIM>
- ...

5 UIT TE WISSELEN INFORMATIE

5.1 LEVERINGSTABEL VOOR BOUWINFORMATIE

Deze tabel geeft weer welke deelmodellen en analyses gevraagd worden bij welke projectfase en wie deze aanlevert. Aan de hand hiervan kan de onderverdeling in deelmodellen in het BIM-uitvoeringsplan gemaakt worden. Opgelet: niet elke lijn in dit schema komt noodzakelijkerwijs overeen met een afzonderlijk deelmodel. Zo kan de nodige informatie eventueel ook gefilterd worden uit een bepaald deelmodel.

De invulling van dit schema hangt nauw samen met de eerder gedefinieerde doelstellingen (zie § 4, p. 33). Zo bepalen de doelstellingen rond het beheer van het gebouw bijvoorbeeld wat er bij oplevering gevraagd wordt en wordt de exploitatiefase mee opgenomen in de tabel indien daar specifieke doelstellingen voor geformuleerd werden.

Ter illustratie werden hier reeds enkele velden ingevuld, maar aangezien tabel 8 (p. 41) projectafhankelijk is, dienen deze velden aangepast en verder afgestemd te worden op de afspraken uit het BIM-protocol. Zo bepalen de afspraken die gemaakt werden in § 5.2.7 (p. 47) de inhoud van de velden in de laatste kolom. Lege vakjes kunnen bovendien desgewenst verder ingevuld worden en/of ingevulde vakjes kunnen gedeletet worden.

Om aan de projectvereisten te voldoen, zullen de modellen doorheen het project minstens uitgewerkt en aangeleverd worden volgens de afgesproken LOD-streefniveaus. De LOD-definitie en -specificaties die gevolgd worden bij deze streefniveaus dienen vastgelegd te worden om discussies of misverstanden te vermijden.

De hier afgesproken LOD-niveaus geven een algemene ambitie aan. Individuele elementen en types kunnen hiervan afwijken. De reeds gekende afwijkingen worden weergegeven in tabel 9 (p. 41). De afwijkingen die in de loop van het project optreden, worden verder gedocumenteerd in het BIM-uitvoeringsplan.

Opmerking: Het niet melden of modelleren van bepaalde elementen dient eveneens opgenomen te worden als afwijking.

5 UIT TE WISSELEN INFORMATIE

5.1 LEVERINGSTABEL VOOR BOUWINFORMATIE

Tabel 8 Leveringstabel voor bouwinformatie.

	VO		DO		WV		BO		Oplevering	
	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD	MEA	LOD
Deelmodellen										
Bestaand bouwwerk	<AR>	<200>	<AR>	<300>						
Site en omgeving: bestaande toestand	<AR>	<200>	<AR>	<300>						
Site en omgeving: nieuwe toestand	<AR>	<200>	<AR>	<300>	<AN>	<400>			<...>	<500>
Architectuur	<AR>	<200>	<AR>	<300>	<AN>	<400>	<AN>	<400>	<...>	<500>
Stabiliteit			<ST>	<300>	<AN>	<400>	<AN>	<400>	<...>	<500>
Technieken			<TE>	<300>	<AN>	<400>	<AN>	<400>	<...>	<500>
...										
Analyse										
4D-planning	<AR>	<100>	<AR>	<200>	<AN>	<300>	<AN>	<400>		
5D-budget	<AR>	<200>	<AR>	<300>	<AN>	<400>	<AN>	<400>		
Thermiek	<AR>	<200>	<AR>	<300>						
Licht	<AR>	<200>	<AR>	<300>						
Akoestiek	<AR>	<200>	<AR>	<300>						
LCA	<AR>	<200>	<AR>	<300>						
Brandveiligheid	<AR>	<200>	<AR>	<300>						
Toegankelijkheid	<AR>	<200>	<AR>	<300>						
...										

In dit project worden de LOD-definities van *<Level of Development Specification [1]>* gevolgd.

De hier afgesproken LOD-niveaus geven een algemene ambitie aan. Op elementniveau kunnen er echter afwijkingen op voorkomen. De reeds voorziene afwijkingen worden weergegeven in tabel 9.

Tabel 9 Overzicht van elementen die afwijken op de algemene LOD-ambitie.

Deelmodel/analyse	Element	Fase	Algemene ambitie model	Afwijkende LOD
<deelmodel>	<element>	<fase>	<LOD>	<LOD>
<...>	<...>	<...>	<...>	<...>

Alle elementen die in de loop van het project zullen afwijken, worden opgesomd in een gedetailleerd overzicht met specificaties op niveau van individuele elementen en types in het BIM-uitvoeringsplan.

5.2 INFORMATIEOPLEVERINGEN

Hier worden de algemene afspraken per type informatieoplevering beschreven. Een lijst met de effectieve te verwachten informatieopleveringen wordt voorzien in het BIM-uitvoeringsplan.

De inhoud van deze paragraaf dient afgestemd te worden op het BIM-visiedocument van de opdrachtgever, indien deze beschikbaar is, en kan vervolgens verder aangevuld worden.

Indien het BIM-visiedocument niet beschikbaar is, kan hier een eigen voorstel uitgewerkt worden. Hiervoor werd alvast een eerste aanzet gegeven.

Om een oplevering van bestanden te documenteren, kan indien gewenst gebruikgemaakt worden van informatiebladen (bijvoorbeeld volgens het *Model Identification and Information Data Sheet* (M.IDS) uit *Building Information Modelling. Belgian Guide for the Construction Industry* [9]) of van een bepaalde toepassing in de software.

5.2.1 Individuele disciplin modellen en andere deelmodellen

Hier worden afspraken rond individuele deelmodellen opgesomd die mogelijk gelden voor een bepaald project. Niet al deze afspraken zijn bij elk project noodzakelijk.



Verdere specificatie worden beschreven in het BIM-uitvoeringsplan, evenals modelleerafspraken gebaseerd op de hulpfiche 'Modelleerafspraken van het WTCB' (zie BIMportal.be).

Indien alle partners met dezelfde BIM-software werken (men dient dan in het BIM-protocol af te spreken met welke software er gewerkt zal worden), kan voor de reguliere uitwisseling en coördinatie tussen de projectpartners een uitwisseling in een software-specifiek formaat volstaan. Het is aanbevolen om (minstens) bij elke mijlpaal en in functie van de noden van de partners en de opdrachtgever de modellen tevens in het open IFC-formaat aan te leveren.

Bij het voorschrijven van IFC dienen ook de precieze versie van het bestandsformaat en de te hanteren *Model View Definition* vastgelegd te worden. Deze kunnen eventueel in functie van de specifieke uitwisselingen geformuleerd worden. Dit wordt verder beschreven in het BIM-uitvoeringsplan.

Vooraleer modellen gedeeld worden, voert de auteur een interne controle uit. Zo worden overlappingen en dubbelingen vermeden (interne clashdetectie). Verdere specificaties omtrent de interne controle worden beschreven in het BIM-uitvoeringsplan. Zo wordt er in het BIM-uitvoeringsplan ook genuanceerd in welke mate alle conflicten behandeld dienen te worden en op welke wijze.

Indien de opdrachtgever geen classificatie of coderingssysteem oplegt in het BIM-visiedocument, is het alsnog aan te raden om de gewenste classificatie(s) in het BIM-protocol op te nemen. In functie van de gewenste BIM-doelstellingen (bv. ordenen van elementen, codering voor lastenboek, kostcodering ...) en werkmethoden kunnen eventueel meerdere classificatiesystemen gehanteerd worden.

Er kunnen verschillende bestaande classificatiesystemen (BB/SfB, CCS, UniClass2015, OmniClass ...) gebruikt worden, maar er kan evengoed een beroep gedaan worden op een eigen classificatiesysteem of op een project-specifieke *work breakdown structure* (WBS) (bv. voor budgetopvolging).

5.2 INFORMATIEOPLEVERINGEN

Met betrekking tot informatieopleveringen gelden de volgende algemene afspraken:

- ter identificatie van de verschillende uit te wisselen modellen en documenten en om de evolutie van deze bestanden te documenteren, worden ze **<doorheen het project/bij de milestones/...>** voorzien van de nodige informatie omtrent inhoud, status, versie of wijzigingen ten opzichte van een vorige oplevering
- de te volgen naamgeving van de modellen en documenten wordt in het BIM-uitvoeringsplan gedocumenteerd. Alle partners volgen deze strikt op bij iedere oplevering van modellen en documenten
- in de volgende paragrafen worden de afgesproken softwarepakketten, bestandsformaten en versies vastgelegd. Wijzigingen hieraan tijdens het project zijn enkel mogelijk mits uitdrukkelijk akkoord van de projectpartners. Elke projectpartner moet ervoor zorgen dat eventuele wijzigingen nageleefd worden door de derden waarop ze een beroep doen.

Een gedetailleerde lijst met alle gevraagde informatieopleveringen is opgenomen **<in het BIM-uitvoeringsplan/in bijlage ...>**. Het BIM-uitvoeringsplan geeft een meer gedetailleerde beschrijving van de praktische afspraken.

5.2.1 Individuele disciplin modellen en andere deelmodellen

Bij de oplevering van de afgesproken bouwinformatiemodellen moeten de projectpartners de volgende afspraken naleven:

- de modellen worden in het native bestandsformaat van de gebruikte BIM-software doorgegeven, met inbegrip van eventuele referentiebestanden en bibliotheken nodig om de modellen volledig terug te laden
- de modellen worden **<steeds/bij iedere mijlpaal/op specifieke vraag/...>** tevens in het open IFC-formaat doorgegeven, zodat de toegang voor de opdrachtgever en de andere projectpartners gegarandeerd is
- het inkijken van modellen ten behoeve van modevaluatie wordt voorzien in de vorm van **<modelviewer/cloudplatform/BIM-room/...>**
- vanaf **<projectfase/mijlpaal>** staan de projectpartners voorafgaand aan iedere uitwisseling zelf in voor de interne controle van hun aan te leveren modellen. De deelmodellen die aangeleverd worden op de afgesproken momenten voor de globale coördinatie, dienen onderworpen te zijn aan een interne controle volgens de afspraken hieromtrent uit het BIM-uitvoeringsplan
- de softwarepakketten die gebruikt worden om modellen op te bouwen zijn terug te vinden in tabel 10

Tabel 10 Overzicht gebruikte modellersoftware.

Partner	Software	Versie	Formaat
<projectpartner>	<software>	<versie>	<ext>
<projectpartner>	<software>	<versie>	<ext>
...			

- de classificatiesystemen en coderingen die in de modellen gebruikt worden, zijn weergegeven in tabel 11.

Tabel 11 Overzicht gebruikte coderingen en classificaties en hun locatie.

Classificatie	BIM-doelstelling
<VMSW>	<referentie lastenboekcode>
<WBS X>	<budgetopvolging>
...	

5.2.3 Aanvullende modellen en analyses

Hier worden mogelijke aanvullende modellen en analyses opgesomd, die van toepassing kunnen zijn voor een bepaald project.

5.2.3.1 3D-opmeting



Bij het toepassen van 3D-opmetingen (het terrein, de naburige panden, het te verbouwen pand, de reeds uitgevoerde werken ...) is het aanbevolen om zoveel mogelijk te werken met referentiemodellen. Dit kan beschreven worden in het BIM-uitvoeringsplan.

5.2.3.2 4D-BIM (planning)

De verschillende modellen die gebruikt worden voor 4D-BIM voor verschillende doeleinden (bv. visualisatie van de globale fasering, ruwe planningsvisualisatie tijdens voorontwerpfase, gedetailleerde uitvoeringsplanning, samenvatting van de organisatie van de toegang tot de werf, modelgebaseerde vorderingsstaten tijdens de uitvoering ...), alsook de bijhorende softwareprogramma's en BIM-extracten worden hier beschreven. De feitelijke afspraken rond modelopbouw, groeperingen, attributen voor 4D-BIM ... worden vastgelegd in het BIM-uitvoeringsplan.

5.2.3.3 5D-BIM (kostenraming en budgetbeheersing)

Bij 5D-BIM worden de bouwinformatiemodellen gekoppeld aan een prijzendatabank (excel-file, budgetbeheersysteem ...). De verschillende modellen die gebruikt worden voor 5D-BIM voor verschillende doeleinden (bv. ruwe raming op basis van oppervlakten van ruimten, gedetailleerde meetstaten met eenheidsprijzen van elementen en materialen, budgetbeheersing en werfopvolging op basis van vorderingsstaten...) worden hier beschreven.

5.2.3.4 Analysen

Principieel leidt men de input voor analyses zoveel mogelijk af uit de modellen. Het kan wenselijk zijn, afhankelijk van de technische mogelijkheden en beperkingen bij de uitwisseling met analyse-software, om hiervoor afzonderlijke deelmodellen op te bouwen, die dan vereenvoudigd en/of vervolledigd worden.

De feitelijke overdracht van gegevens is afhankelijk van de gebruikte toepassing en kan als model of als datalijst georganiseerd zijn. Indien het technisch niet mogelijk is om de gegevens direct over te dragen uit de modellen of indien een aangepast model los van het bronmodel opgebouwd dient te worden, wordt alsnog gestreefd om deze input zo goed mogelijk te verifiëren aan de hand van het bronmodel, bijvoorbeeld via controletabellen of -zichten.

5.2.3.5 Controle van het Programma van Eisen (PVE)

Dit artikel kan gebruikt worden indien bijvoorbeeld *Systems Engineering* toegepast wordt, waarbij het beheer van de BIM-eisen veel explicieter geformuleerd wordt.

Het controleren van de vereiste oppervlakten is een courante toepassing van de Controle van het Programma van Eisen (PVE).

5.2.2 Coördinatiemodellen

Coördinatiemodellen worden aangeleverd in hun *native* bestandsformaat (bestandsformaat van de coördinatie-software).

De resultaten uit de coördinatie worden gerapporteerd als <PDF-rapport/interactief model/*native* model/open formaat/opgenomen in IMS-platform X/...>.

Opdat deze modellen ook bekeken kunnen worden via een modelviewer, worden verdere afspraken hieromtrent beschreven in het BIM-uitvoeringsplan.

5.2.3 Aanvullende modellen en analyses

5.2.3.1 3D-opmeting

<Het terrein en/of bestaande bebouwing en/of omgeving en/of de reeds uitgevoerde werken> wordt gedocumenteerd en gebruikt tijdens het BIM-proces. Dit gebeurt door <de landmeter(s)/aangestelde topografen/de architect/de hoofdaannemer>, waarbij er gebruikgemaakt wordt van <topografische opmeting/laserscanners/drones/...>. De informatie wordt aangeleverd in de vorm van <bouwinformatiemodel/puntenwolk/...>.

5.2.3.2 4D-BIM (planning)

De projectplanning wordt geïntegreerd in het BIM-model door elementen uit het model aan de activiteiten in de planning te koppelen. De groepering van elementen in het model waaraan gekoppeld zal worden, wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de opdrachtgever:

- <doel 4D-BIM>
 - voor de visualisatie van de tijdsplanning wordt er gebruikgemaakt van <4D-software/animatiesoftware>
 - de planning zelf is opgesteld in <stelsel X> en zal gedeeld worden <als X-bestand/PDF/XLS>
 - de resultaten van de planning worden gedeeld in de vorm van <animatiefilm/slideshow/interactief model in formaat X>
- <...>

5.2.3.3 5D-BIM (kostenraming en budgetbeheersing)

Een kostenraming voor het budgetbeheer, gekoppeld aan de bouwinformatiemodellen, vindt plaats door de modelhoeveelheden van elementen en/of materialen via een codering of classificatie (<naam codering/classificatie>) samen te brengen met eenheidsprijzen.

De volgende modellen met bijhorende doelstellingen worden voorzien: <...>.

5.2.3.4 Analyses

De input voor bepaalde calculaties, analyses en simulaties wordt zoveel mogelijk afgeleid uit de bouwinformatiemodellen. Indien nodig bouwen de desbetreffende projectpartners hiervoor aparte deelmodellen op. Deze worden gecontroleerd en vergeleken met de feitelijke bronmodellen. Voor iedere analyse wordt in het BIM-uitvoeringsplan expliciet vastgelegd welke modellen als bron gebruikt worden.

5.2.3.5 Controle van het Programma van Eisen (PVE)

De vereiste oppervlakten per functie worden systematisch afgeleid uit het ruimtenmodel, dat vervat zit in <het architecturale disciplinemodel>.

5.2.4 BIM-extracten

Ook bij het afleiden van plannen en tekeningen dienen, afhankelijk van het gekozen bestandsformaat, verdere afspraken gemaakt te worden in het [BIM-uitvoeringsplan](#).

5.2.6 As-built-model

Indien een [as-built-model](#) vereist is, dient er tevens afgesproken te worden wie dit model zal opstellen.

5.2.7 Exploitatiemodel (*Asset Information Model*)

Het [exploitatiemodel](#) is een [bouwinformatiemodel](#) dat gebruikt wordt om assets (activa) te beheren, te onderhouden en te gebruiken. Dit zijn belangrijke modellen in de [exploitatiefase](#).

Het gewenste dataformaat (bv. [native](#) en [open bestandsformaten](#), IFC, CSV, COBie ...) van het exploitatiemodel wordt onder andere mee bepaald door de mogelijkheden van het gebruikte beheerssysteem.

5.2.4 BIM-extracten

Tekeningen (plannen, doorsneden, gevels ...), tabellen (hoeveelheden, stuklijsten, lokaaloverzicht) en andere extracten worden principieel uit het model afgeleid. Deze afgeleide documenten worden niet manueel bewerkt, maar kunnen wel opgenomen worden in bijvoorbeeld een meetstaat of een lay-out. Hierbij worden ze als referenties geladen, zodat de documenten bij aanpassingen herladen kunnen worden.

In het uitzonderlijke geval van manuele aanvullingen (niet-gemodelleerd of afwijkend van model), worden deze als dusdanig aangeduid en zijn ze steeds identificeerbaar.

Alle extracten zullen een verwijzing bevatten naar het bronbestand. Ze worden bovendien afgeleid van dezelfde stand van zaken (versie) in het bronmodel, zodat tegenstrijdige informatie vermeden wordt.

Afgeleide plannen en tekeningen worden uitgewisseld in het PDF-formaat/DWG-formaat.

5.2.5 Bijhorende bestanden

5.2.5.1 Referentiebestanden

Tenzij ze slechts een tijdelijk karakter hebben, worden alle gekoppelde referentiebestanden (zoals CAD-onderleggers of driedimensionale geometrische modellen) mee aangeleverd in hun native bestandsformaat en met de oorspronkelijke naamgeving. Ze worden met hun relatieve bestandslocatie opgenomen in de BIM-software.

5.2.5.2 Losse documentatie

Indien er losse documentatie (tekeningen, technische fiches ...) bij de bouwinformatiemodellen hoort, bevatten de elementen er een code/verwijzing naar.

5.2.6 As-built-model

Het as-built-model bevat alle gerealiseerde elementen, evenals de relevante ruimtelijke structuur (ruimten, verdiepingen ...). De eigenschappen van elementen en materialen bevatten geverifieerde waarden. Ook worden alle vereiste eigenschappen op het gebied van beheer (zoals gevraagd in het BIM-visiedocument/bijlage ...) voorzien in het model; alle te beheren elementen zullen voorzien zijn van de nodige eigenschappen voor identificatie, productcodes, referentie naar technische fiches, fabrikant en garantietermijnen. De modellen bevatten tevens elementen voor ruimten en zoneringen, volgens de afgesproken naamgeving en nummering. Bovendien worden alle modellen ontdaan van tijdelijke en niet-gerealiseerde elementen.

Het as-built-model wordt opgemaakt door

De modellen worden aangeleverd in formaat/formaten. De documentatie wordt aangeleverd als PDF/technische fiches/ Eventuele as-built-plannen worden afgeleid uit het as-built-model.

5.2.7 Exploitatiemodel (*Asset Information Model*)

Het exploitatiemodel wordt afgeleid van het as-built-model en bevat alle elementen die relevant blijven tijdens de exploitatiefase van het project. In functie van de vereiste informatie voor het beheerssysteem, worden bepaalde elementen verwijderd en andere eventueel vereenvoudigd qua geometrie en/of informatie.

Het exploitatiemodel wordt opgemaakt door De specificatie van de gevraagde elementen en attributen is terug te vinden in bijlage

De modellen worden aangeleverd in formaat/formaten. De documentatie wordt aangeleverd als PDF/technische fiches en/of COBie.

5.3 PRIORITEIT VAN DE INFORMATIEOPLEVERINGEN

De keuze van het primerende medium (model of extract) dient per project afgesproken te worden. Dit kan binnen een project ook nog eens afhankelijk zijn van de fase en van het type plannen/discipline.

Indien men (voor bepaalde toepassingsgebieden) verkiest om extracten, zoals 2D-plannen, te laten primeren op het model, moet dit duidelijk vermeld worden. Dit heeft echter vaak consequenties voor het vrij aanmaken van extra zichten.



Eventuele uitzonderingen dienen hier ook opgenomen te worden.

Desgewenst kan er een paragraaf over de prioriteit tussen native bestanden en IFC-bestanden toegevoegd worden. Indien alle partners met dezelfde BIM-software werken, primeert doorgaans het bronmodel. In de andere gevallen primeert het IFC-bestand.

5.4 JUISTHEID VAN INFORMATIE

In dit kader gelden ook de afspraken rond juistheid van informatie met betrekking tot de effectieve uitwisseling van bestanden (zie § 6.9, p. 63).

5.3 PRIORITEIT VAN DE INFORMATIEOPLEVERINGEN

Indien er tegenstrijdigheden voorkomen tussen een bouwinformatiemodel dat opgebouwd en opgeleverd werd volgens de afspraken (geformuleerd in het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan) en extracten uit dit model zal <het model/extract> primeren, tenzij anders vermeld in het BIM-uitvoeringsplan.



Indien er tegenstrijdigheden voorkomen tussen een bouwinformatiemodel opgebouwd en opgeleverd volgens de afspraken (geformuleerd in het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan) in zijn native bestandsformaat (m.a. w. het bronmodel) en dit model in een IFC-bestandsformaat, primeert het <IFC-bestand/bronmodel>, tenzij anders vermeld in het BIM-uitvoeringsplan.

5.4 JUISTHEID VAN INFORMATIE

Elke projectpartner is verantwoordelijk voor de juistheid van de eigen aangeleverde informatie.

Rond juistheid van informatie binnen het model gelden de volgende afspraken:

- de auteur van het model volgt de modelleerafspraken uit het BIM-uitvoeringsplan en zal zich ervoor hoeden om overbodige of irrelevante informatie aan te leveren
- alle informatie vevat in het model dient geschikt te zijn voor het gewenste doel (*fit for purpose*). Indien bepaalde informatie omwille van technische beperkingen niet opgenomen kan worden, zal dit gedocumenteerd worden in het BIM-uitvoeringsplan.

5.5 INTELLECTUEEL EIGENDOM EN GEBRUIKSRECHTEN

Het gebruik van BIM en het delen van modellen waarin creaties vevat zitten, heeft geen invloed op het eigendom van de daarop betrekking hebbende intellectuele rechten:

- de rechthebbenden behouden hun intellectuele rechten op de creatie. De overdracht van de creaties gebeurt strikt in de context van de realisatie en exploitatie van het concrete project. Er kunnen geen andere rechten aan ontleend worden. Er worden geen eigendomsrechten overgedragen; er worden enkel gebruiksrechten verleend aan de bij het project betrokken partijen
- creaties worden beschikbaar gesteld aan de projectpartners en derden waarop laatstgenoemden een beroep doen om de realisatie en exploitatie van het project voor te bereiden en te kunnen verwezenlijken. In die context wordt er aan elkaar een gebruiksrecht verleend. De projectpartners staan in voor de vertrouwelijke behandeling van deze creaties, met inbegrip van derden waarop ze een beroep doen
- de opdrachtgever verwerft samen met de projectpartners de volgende intellectuele rechten over de ontvangen creaties:
 - het volledige gebruiksrecht om de creaties verder te exploiteren en eventueel bij te werken in de toekomst, maar steeds in de context van het beheer van het project in kwestie.

Elke projectpartner die creaties ter beschikking stelt, garandeert zelf ook de nodige toestemmingen te hebben verkregen van derden (zelfs van eigen werknemers of leveranciers) die meegewerkt hebben aan een creatie die in het bouwinformatiemodel verwerkt wordt (bv. teksten, tekeningen, bibliothekelementen ...). Elke projectpartner zal de andere projectpartners schadeloosstellen en vrijwaren voor enige vordering in dit verband.

Vervolgens verlenen alle projectpartners aan de opdrachtgever het gebruiksrecht op het eindproduct.

6 BIM-PROCES EN INFORMATIEBEHEER

6.1 ALGEMEEN BIM-PROCESSHEMA



Deze paragraaf illustreert het verloop van het BIM-proces doorheen het project aan de hand van een BIM-processchema. Een algemeen schema werd opgesteld per type contractvorm voor de grote interface-momenten (overgangen tussen projectfasen) (zie bijlage B, p. 75) en vormt de basis van het Belgische BIM-protocol. Aan de hand van dit voorbeeld kan er een projectspecifiek schema opgesteld worden met de afspraken uit dit protocol.

6.2 SPECIFIEKE MODELGERELATEERDE PROCESSEN

6.2.2 Coördinatie van modellen

In deze paragraaf worden afspraken gemaakt rond het samenbrengen en op elkaar afstemmen van de verschillende deelmodellen. Dit houdt onder andere het opsporen van conflicten in, maar ook het afstemmen van niveaus, het controleren van het nulpunt van het BIM-model ... Tijdens de ontwerpfase staat hiervoor doorgaans een andere projectpartner in (bv. de architect) dan tijdens de uitvoeringsfase (bv. de aannemer), waardoor meerdere BIM-coördinatoren dus mogelijk zijn.

Deze coördinatie zal op regelmatige basis plaatsvinden (wekelijks/tweewekelijks/maandelijks), in functie van de evolutie van de modellen. Dit wordt verder beschreven in het BIM-uitvoeringsplan.

6.2.3 Wijzigingen in modellen

Wijzigingen in een model worden idealiter uitgevoerd door de partij die het model opgebouwd heeft. Het is af te raden om wijzigingen door te voeren in andermans model. Indien het toch wenselijk is (als alle projectpartners bijvoorbeeld met dezelfde software werken), kunnen hieromtrent afspraken gemaakt worden.

Er dienen eveneens goede afspraken gemaakt te worden omtrent het doorvoeren van wijzigingen na het overdragen van modellen, bijvoorbeeld bij de overgang van de ontwerpfase naar de uitvoeringsfase. Er kan enerzijds afgesproken worden dat het ontwerpteam hiervoor blijft instaan (bv. als het uitvoeringsteam de modellen enkel als informatiebron gebruikt) en anderzijds dat de verantwoordelijkheid van de modellen overgedragen wordt aan een lid van het uitvoeringsteam (bv. als deze verder modelleert op basis van de overgedragen modellen), dat bijgevolg instaat voor verdere wijzigingen.

Aangezien dit een invloed heeft op de arbeidslast (het ontwerpteam dient bijvoorbeeld uitvoeringswijzigingen of -afwijkingen te modelleren of het uitvoerende team moet ontwerp wijzigingen modelleren), dienen hierover goede afspraken gemaakt te worden. Indien het (bv. ter controle) noodzakelijk is dat verschillende partners parallel eigen versies van de modellen ontwikkelen, zullen de relevante wijzigingen afzonderlijk gecommuniceerd en doorgevoerd worden.

6 BIM-PROCES EN INFORMATIEBEHEER

6.1 ALGEMEEN BIM-PROCESSHEMA



Een algemeen BIM-gerelateerd processchema eigen aan dit project is terug te vinden in [<bijlage/referentie/bestek/URL/...>](#).

6.2 SPECIEKE MODELGERELATEERDE PROCESSEN

6.2.1 Uitwisseling van modellen

De uitwisseling van de verschillende deelmodellen binnen het project gebeurt via [<het Document Management System op het CDE \(zie § 6.5, p. 57\)>](#).

6.2.2 Coördinatie van modellen

De verschillende deelmodellen binnen het project dienen onderling gecoördineerd te worden. De coördinatie van de verschillende deelmodellen binnen een discipline dient binnen deze discipline te gebeuren.

De coördinatie van de verschillende deelmodellen tussen de verschillende disciplines wordt toegewezen aan de BIM-coördinator.

Deze coördinatie, die op regelmatige basis zal plaatsvinden, wordt verder gespecificeerd in het BIM-uitvoeringsplan.

De uitwisseling van de modellen voor de coördinatie gebeurt via [<het Model Management System op het CDE \(zie § 6.5\)>](#).

De problemen die volgen uit de coördinatie van de deelmodellen, worden via [<het Issue Management System \(zie § 6.5\)>](#) doorgegeven aan het projectteam. Indien er overleg vereist is om de problemen op te lossen, worden deze besproken tijdens de BIM-coördinatievergaderingen (zie § 6.3, p. 53).

6.2.3 Wijzigingen in modellen

Iedere projectpartner is verantwoordelijk voor het doorvoeren van wijzigingen binnen de eigen deelmodellen. Wijzigingen die behoren tot de verantwoordelijkheid van andere partners, moeten aangevraagd worden bij de auteur van het specifieke deelmodel. Deze laatste is verantwoordelijk voor het doorvoeren van de wijziging. Het is verboden wijzigingen door te voeren in modellen van andere projectpartners.

Wijzigingen tijdens de ontwerpfase worden bijgevolg doorgevoerd door de desbetreffende auteur(s) van het ontwerpteam.

Wijzigingen tijdens de uitvoeringsfase worden [<steeds/afhankelijk van hun aard>](#) doorgevoerd door [<de desbetreffende auteur\(s\) van het ontwerpteam en/of desbetreffende partners van het uitvoeringsteam>](#).

6.3 VERGADERINGEN

6.3.1 Type vergaderingen

Hier wordt een overzicht gegeven van alle BIM-gerelateerde vergaderingen.



Het contracttype bepaalt welke projectpartners betrokken worden en hoe de planning eruitziet. Zo zal de BIM-opstartvergadering bij een geïntegreerde contractvorm bijvoorbeeld enkel bij het begin van het project plaatsvinden, terwijl dit bij een traditionele contractvorm, waarbij projectpartners vaak gaandeweg toetreden, meerdere malen kan plaatsvinden.

6.3.1.1 BIM-opstartvergadering(en)

Een BIM-opstartvergadering is essentieel opdat de formele en contractuele afspraken goed afgestemd zouden zijn op alle partners. Door de aanpak en werkmethoden open en transparant vast te leggen kunnen heel wat problemen immers vermeden worden.

Dit is over het algemeen veel efficiënter dan wanneer een opdrachtgever of bestuur alles top-down in specificaties zou vastleggen.

6.3.1.3 BIM-reviewmeetings



Deze BIM-*reviewmeetings* zijn niet altijd gewenst of noodzakelijk (bijvoorbeeld bij een traditionele contractvorm) en kunnen desgewenst ook samenvallen met bouwtechnische meetings.

6.3 VERGADERINGEN

6.3.1 Type vergaderingen

De verschillende soorten BIM-gerelateerde vergaderingen worden samengevat in tabel 12. In de volgende paragrafen worden deze in detail beschreven.

Tabel 12 Overzicht BIM-vergaderingen.

Type vergadering	Betrokken partijen	Organisator	Planning
BIM-opstartvergadering	<projectteam + OG>	<BIM-procesmanager>	<begin project + bij start nieuwe projectpartners>
BIM-coördinatievergadering	<projectteam>	<BIM-coördinator>	<tweewekelijks/maandelijks>
BIM-review	<projectteam + OG>	<BIM-procesmanager>	<bij mijlpalen + op verzoek>
Bouwtechnische meetings	<i.f.v. noodzaak>	<...>	<op verzoek>

6.3.1.1 BIM-opstartvergadering(en)

Aan het begin van het project wordt de inhoud van de samenwerking besproken. De BIM-doelstellingen, -toepassingen en -technologieën worden hierbij overlopen en bepaalde werkmethoden kunnen samen afgesproken worden.

Het BIM-protocol en BIM-uitvoeringsplan worden in overleg opgesteld (eventueel aan de hand van het ontwerp van het BIM-protocol en/of BIM-uitvoeringsplan indien deze voorhanden zijn) en worden ter goedkeuring gedeeld met alle partners.

Dit wordt bij het aanstellen van nieuwe partners herhaald. Op dat moment wordt tevens een revisie gemaakt van het BIM-uitvoeringsplan.

6.3.1.2 BIM-coördinatievergaderingen

De BIM-coördinatievergaderingen laten toe om de coördinatie tussen de modellen te overlopen, alsook de workflows en IT- en interoperabiliteitsaspecten af te stemmen en te verfijnen.

De stand van zaken van de modeluitwerking wordt opgevolgd en de bruikbaarheid van de modellen wordt geëvalueerd. Ook worden de resultaten van de clashdetectie en modelcontrolestudies overlopen. Indien nodig worden ook de afspraken rond modellering en uitwisseling verder verfijnd en opgenomen in het bijgewerkte BIM-uitvoeringsplan.

6.3.1.3 BIM-reviewmeetings

De BIM-reviewmeetings worden georganiseerd voor de opvolging van het project op BIM-vlak: het verloop van het BIM-proces, de stand van zaken van de informatieleveringen, de kwaliteit en status van de discipline- en coördinatiemodellen, de rapportering en opvolging van wijzigingen en opmerkingen en de evaluatie van de coördinatie rapportering.

Indien nodig worden aanpassingen van of aanvullingen op het BIM-uitvoeringsplan en eventueel ook het BIM-protocol besproken.

6.3.1.4 *Bouwtechnische meetings*

Bij de bouwtechnische meetings, waaraan onder andere projectingenieurs, architecten en werfleiders deelnemen, wordt aanbevolen om het BIM-model actief te gebruiken en te visualiseren om ontwerpbeslissingen te ondersteunen.

6.4 KWALITEITSCONTROLE

6.4.1 BIM-capaciteitsbevraging

Een capaciteitsbevraging kan op voorhand gebeuren, als deel van de selectieprocedure (aanbevolen) of kan ook aan het begin van het project opgesteld en bijgevoegd worden. Dit helpt om aan iedereen duidelijk te maken welk niveau van BIM van hen verwacht kan worden voor het project. Het is aanbevolen om hiermee rekening te houden bij het formuleren van de feitelijke BIM-toepassingen in het project.

6.4.3 Verificatie en validatie van informatieopleveringen

De verschillende bouwinformatiemodellen en de bijhorende informatie dient zowel geverifieerd als gevalideerd te worden.

6.4.4 Compatibiliteit en interoperabiliteit van digitale gegevens

Indien er geopteerd wordt om te werken met gesloten bestandsformaten (alle projectpartners werken dus met hetzelfde softwarepakket), dienen afspraken gemaakt te worden over de precieze versie van de software (zie ook § 5.2, p. 43).

Om compatibiliteitsproblemen te vermijden dienen ook updates naar recentere versies strikt afgesproken te worden (zie ook § 5.2).

6.3.1.4 *Bouwtechnische meetings*

Normaliter verlopen de gewone bouwtechnische meetings los van de BIM-gerelateerde meetings. Idealiter wordt er tijdens deze meetings actief gebruikgemaakt van het BIM-model, ter ondersteuning van ontwerp- of uitvoeringsbeslissingen. Indien een impact op het BIM-proces of de BIM-modellering verwacht wordt, zullen op verzoek ook de gewenste BIM-verantwoordelijken participeren.

6.3.2 Online vergaderingen

Op verzoek kunnen bijkomende online vergaderingen georganiseerd worden (video- en/of audioconferentie).

6.3.3 Verslag

Van elke vergadering wordt er, voor de aspecten die een impact hebben op het BIM-proces of op de BIM-modellering, een bondig verslag gemaakt binnen <...> kalenderdagen, dat <via het CDE> gedeeld wordt met de projectpartners en de opdrachtgever. Elk verslag wordt geacht goedgekeurd te worden binnen <...> kalenderdagen, tenzij er binnen die termijn opmerkingen geformuleerd worden.

6.4 KWALITEITSCONTROLE

6.4.1 BIM-capaciteitsbevraging

Om de capaciteiten en capabiliteiten van de projectpartners in kaart te brengen, wordt een BIM-capaciteitsbevraging uitgevoerd, die alle partners waarheidsgetrouw moeten invullen. Indien er in de loop van het project wijzigingen zouden optreden die de aanleveringsvereisten kunnen beïnvloeden, wordt dit door de desbetreffende partner aangegeven en wordt de vragenlijst herwerkt en opnieuw door iedereen ingevuld.

Alle partners voorzien de nodige interne ondersteuning en opleidingen om hun opdracht op een professionele manier uit te voeren, volgens de vereisten uit het BIM-visiedocument en de afspraken uit het BIM-protocol en BIM-uitvoeringsplan.

6.4.2 Overmodellering

De opbouw van modellen wordt afgestemd op het gewenste gebruik. Door goede afspraken over modelinhoud, modelstructuur en detailgraad, wordt overmodellering vermeden.

6.4.3 Verificatie en validatie van informatieopleveringen

Bij het uitwisselen van informatie dienen de informatieopleveringen gecontroleerd te worden op de gemaakte afspraken, de vooropgestelde objectieven, de eisen van de opdrachtgever, de gevraagde informatie, de bruikbaarheid, de timing ... Bovendien dient de afstemming van de verschillende deelmodellen nagekeken te worden.

Het BIM-uitvoeringsplan bevat een beschrijving van de wijze waarop en wanneer dit dient te gebeuren en hoe dit gedocumenteerd moet worden.

6.4.4 Compatibiliteit en interoperabiliteit van digitale gegevens

Alle partners moeten er zelf voor zorgen dat de software die ze gebruiken geconfigureerd wordt en conform de projectvereisten is.

Alle bij het project gebruikte systemen worden in het <BIM-uitvoeringsplan/BIM-protocol> in kaart gebracht, zodat de interoperabiliteit ingeschat kan worden. De partners verbinden zich ertoe om tijdig werksessies te organiseren

6.4.5 Meldingsplicht

De BIM-methodiek impliceert een betere communicatie doordat allerlei informatie gedeeld en gecoördineerd wordt.

Bij een dergelijke manier van samenwerken is het belangrijk om te wijzen op de meldingsplicht die eenieder heeft ten aanzien van de informatie die hem ter beschikking gesteld wordt en die bijdraagt tot het welslagen van BIM. De meldingsplicht houdt echter geen wijziging van de basisverantwoordelijkheden van de partijen in.

6.5 COMMON DATA ENVIRONMENT (CDE)

Aangezien er tijdens een bouwproject verschillende soorten bestanden gedeeld worden, kan het CDE opgedeeld worden in de volgende systemen:

- *Model Management System*
- *Document Management System*
- *Configuration Management System (Change Management System)*
- *Issue Management System*
- *Asset Management System*.

Deze systemen kunnen gecombineerd worden in een platform of het CDE kan het geheel van verschillende platformen vormen.

Ingevolge de Europese Verordening nr. 2016/679/EU of GDPR (inwerkingtreding op 25 mei 2018) zijn er een aantal nieuwe verplichtingen inzake de verwerking van persoonsgegevens.

Voorbeelden van persoonsgegevens: naam en voornaam, foto, stem, geslacht, DNA, vingerafdrukken, geboortedatum en -plaats, nationaliteit, persoonlijke en zakelijke contactgegevens, diploma's, opleiding, paspoortnummer, IP-adres, cookies, informatie over het beroepsleven, schermnaam, klantnummer en andere registratiegegevens, bankgegevens ...

Samenwerken in BIM wordt ondersteund door een centrale dataomgeving die opgezet wordt (CDE). De verschillende platformen die door de partners gedeeld worden, impliceren ook de verwerking van persoonsgegevens. Door het aantal verwerkte persoonsgegevens en de verhoogde graad van uitwisselbaarheid van gegevens in BIM is het dan ook noodzakelijk dat de platformen afdoende garanties bieden en dat elke partner zijn verantwoordelijkheden in het kader van de GDPR opneemt. Enkele voorbeelden:

- men dient de betrokken personen de nodige informatie te verstrekken over de verwerking van hun persoonsgegevens binnen de platformen en over hun rechten
- men is steeds verantwoordelijk voor de juistheid en het up-to-date houden van de persoonsgegevens
- de persoonsgegevens uit de platformen mogen uitsluitend gebruikt worden voor het project waarvoor ze dienen
- eventuele inbreuken in verband met persoonsgegevens (datalekken) moeten gedocumenteerd worden en indien nodig gemeld worden aan de gegevensbeschermingsautoriteit en/of de betrokkenen.



Tenslotte is het van belang dat er concreet wordt vastgelegd welke partij een bepaalde centrale verantwoordelijkheid inzake het beheer van de verwerking van persoonsgegevens binnen de platformen op zich zal nemen.

6.5.1 Document Management System (DMS)

Mogelijk heeft de opdrachtgever, naast het CDE voor het project, een eigen CDE of DMS, waarop eveneens bepaalde bestanden geplaatst moeten worden. Dit dient door de opdrachtgever duidelijk omschreven te worden in het BIM-visiedocument (zie ook § 4.2, p. 33).

om de uitwisseling van gegevens grondig te testen, te evalueren en te documenteren. De verschillende export- en importconfiguraties worden in het BIM-uitvoeringsplan opgenomen en gevolgd bij iedere uitwisseling.

6.4.5 Meldingsplicht

Voor de toepassing van BIM is het van belang dat het projectteam en de opdrachtgever bijzondere aandacht schenken aan de meldingsplicht ten aanzien van elkaar, zonder hierbij de basisverantwoordelijkheden van eenieder te willen wijzigen.

6.5 COMMON DATA ENVIRONMENT (CDE)

Om de BIM-samenwerking te ondersteunen, wordt een centrale dataomgeving of *Common Data Environment* (CDE) opgezet. Dit is een geheel van gedeelde, centraal toegankelijke, veilige platformen waarop de verschillende partners bestanden kunnen plaatsen en opvragen en projectinformatie kunnen delen.

De gekozen platformen moeten afdoende garanties bieden met betrekking tot het toepassen van passende technische en organisatorische maatregelen opdat de verwerking van persoonsgegevens voldoet aan de vereisten van de Verordening nr. 2016/679/EU (hierna Verordening GDPR genaamd) en de bescherming van de rechten van de betrokken personen gewaarborgd is.

De platformen voldoen minstens aan de volgen eisen:

- beveiligde toegang via authenticatie
- voldoende capaciteit op projectniveau (opslagruimte, ondersteuning grote bestanden, gegarandeerde *uptime*)
- <online toegankelijkheid, voor alle gewenste gebruikersplatformen (desktop, mobiel) en onafhankelijk van het besturingssysteem van de eindgebruiker>
- <granulaire controle over permissies tot documenten en/of folders (idealiter via configureerbare gebruikersprofielen)>
- <ondersteuning voor versiebeheer (versies/revisies)>
- <ondersteuning voor de metadata (en statuscodes) voor de vastgelegde workflows>
- <...>

Met de eventuele verwerkers van persoonsgegevens, meer in het bijzonder de leverancier of server van het platform, zal een verwerkersovereenkomst in de zin van artikel 28 van de Verordening GDPR gesloten worden.

De projectpartners zijn elk verantwoordelijk voor de correcte en rechtmatige verwerking van de persoonsgegevens die zij verwerken binnen het CDE (de BIM-platformen). Zij verbinden zich ertoe om de vertrouwelijkheid van de verwerkte persoonsgegevens te bewaren en zien erop toe dat alleen bevoegde personen toegang hebben tot het CDE.

In het kader van de verwerking van de persoonsgegevens via de diverse platformen worden de centrale taken en verantwoordelijkheden inzake gegevensverwerking ingevolge de toepassing van de Verordening GDPR waargenomen door de beheerder van het CDE. Laatstgenoemde fungeert onder meer als centraal aanspreekpunt voor het melden van inbreuken en risico's in verband met persoonsgegevens (datalekken) en verleent bijstand bij het uitoefenen van de rechten van de betrokkenen.

De <beheerder van het CDE> zorgt ervoor dat de nodige verwerkersovereenkomsten in het kader van het CDE afgesloten worden (al dan niet namens alle projectpartners).

6.5.1 Document Management System (DMS)

Het documentenplatform bevat alle gedeelde digitale documenten (rapporten, fiches, tabellen, tekeningen, scans, bestekken, administratieve documenten), alsook een kopie van alle gepubliceerde modellen en hun afgeleide extracten. Dankzij de metadata van deze documenten (datum, auteur, naam, status, versie, revisie) beschikken alle projectpartners steeds over de meest recente informatie.

6.5.2 Model Management System (MMS)

Modelservers zijn vaak software-specifiek en daardoor enkel relevant voor partners die dezelfde software gebruiken en waarvoor directe toegang tot de modellen gewenst is. Bij gebruik van een openBIM-server worden IFC-modellen centraal gedeeld voor coördinatie. Het BIM-protocol legt vast welke systemen gebruikt worden. Wie hiertoe toegang dient te krijgen en met welke rechten, wordt vastgelegd in het BIM-uitvoeringsplan.

6.5.3 Configuration Management System (CMS)

Ondanks het feit dat wijzigingen doorheen het bouwproces vermeden dienen te worden, komen deze in de praktijk toch voor. Aangezien wijzigingen een invloed hebben voor verschillende partijen, dienen deze goed beheerd te worden. Zo kunnen ook de aanpassingen ten gevolge van wijzigingen goed opgevolgd worden, waardoor ze traceerbaar zijn.

Om deze wijzigingen efficiënt te beheren, dienen alle partijen, inclusief de opdrachtgever, wijzigingen aan te vragen via een bepaalde workflow (*Request for Change* – RFC). Deze workflow wordt contractueel bepaald en hoort eerder thuis onder het algemene projectmanagement dan onder BIM. Bijgevolg wordt er in dit artikel verwezen naar de bepalingen van het projectmanagement waarin deze procedure beschreven staat.

Indien er gebruikgemaakt wordt van een *Configuration Management System*, kan dit systeem hier kort aangehaald worden.

6.5.5 Asset Management System (AMS)

Bij de overdracht van de as-built-modellen naar het beheerssysteem, wordt een aangepaste dataset opgemaakt, waarin enkel de elementen uit de modellen opgenomen worden die actief beheer vragen. Ze worden ontdaan van tijdelijke en niet-gerealiseerde elementen. Alle te beheren elementen zullen voorzien zijn van de nodige attributen voor identificatie, productcodes, referenties naar technische fiches, fabrikanten en garantietermijnen. De modellen bevatten tevens alle informatie over ruimten en zoneringen, volgens de afgesproken naamgeving en nummering.



Deze BIM-modellen worden samen met de bijhorende documenten beheerd in het *Asset Management System*. Desgewenst kan dit systeem eveneens beschreven worden.

In dit project wordt het platform **<naam platform>** gehanteerd (**<referentie/URL>**). Dit platform wordt beheerd door **<projectpartner>**.

Op dit platform **<worden enkel de bestanden gedeeld die nodig zijn voor het project/mogen alle bestanden die bij het project horen geplaatst worden>**.

Het gebruik van deze omgeving en eventuele technische vereisten worden in detail beschreven in het BIM-uitvoeringsplan.



Bijkomend worden **<alle officieel gepubliceerde documenten>** voor het project opgeladen op **<het CDE/DMS>** dat door de opdrachtgever ter beschikking gesteld wordt.

6.5.2 Model Management System (MMS)

Alle modellen die door de partners gebruikt worden tijdens de coördinatie worden op dit platform gepubliceerd. In dit project wordt het platform **<naam platform>** gehanteerd (**<referentie/URL>**). Dit platform wordt beheerd door **<projectpartner>**. Het gebruik van deze omgeving en eventuele technische vereisten worden in detail beschreven in het BIM-uitvoeringsplan.

6.5.3 Configuration Management System (CMS)



Het aanvragen en doorvoeren van wijzigingen gebeurt volgens een beheerde workflow, wat de traceerbaarheid van aanpassingen en ontwerp- of uitvoeringsbeslissingen mogelijk maakt. De wijze waarop de wijzigingen aangevraagd, centraal beheerd en opgevolgd worden en verdere afspraken hieromtrent worden beschreven in **<...>**.

6.5.4 Issue Management System (IMS)

Problemen (issues) die optreden bij het coördineren van verschillende modellen en/of opmerkingen gerelateerd aan een model worden beheerd volgens een gestructureerd proces.

In dit project wordt het systeem **<naam platform>** gehanteerd (**<referentie/URL>**). Dit platform wordt beheerd door **<projectpartner>**.



Compatibiliteit met het BIM Collaboration Format (BCF) is een vereiste.

6.5.5 Asset Management System (AMS)



De as-built-modellen worden aangepast aan het beheerssysteem door **<het beheers- en onderhoudsteam>**.

De modellen voor het beheer worden aangeleverd in **<formaat/formaten>**. De documentatie wordt aangeleverd als **<PDF/technische fiches en/of COBie>**.

In dit project wordt het platform **<naam platform>** gehanteerd (**<referentie/URL>**), dat beheerd wordt door **<projectpartner>**.

6.5.6 Overzicht

In tabel 13 (p. 61) volgt een overzicht van de verschillende platformen van het project die samen het CDE vormen.

6.5.7 Veiligheid binnen het CDE

Omwille van transparantie en traceerbaarheid wordt er normaalgezien een aparte toegang voorzien per partij of persoon, waarvoor binnen het CDE de noodzakelijke permissies georganiseerd kunnen worden. Dit is niet altijd mogelijk in puur bestand-/foldergebaseerde systemen en vraagt dan ook extra aandacht.

In het kader van de Verordening nr. 2016/679/EU is het aangewezen om steeds een persoonlijke login te verstrekken aan de personen die toegang krijgen tot het CDE, eerder dan een algemene login per projectpartner/onderneming.

6.7 BACK-UP VAN PROJECTGEGEVENS

Het is evident dat elke partij instaat voor eigen back-ups. Voor het CDE valt dit normaalgezien onder de verantwoordelijkheid van de platformbeheerder.

6.8 MAILS

Het is gebruikelijk dat er in de loop van een project e-mails rondgestuurd worden, vaak met documenten in bijlage. Hoewel het uit praktische overwegingen niet uitgesloten wordt, zorgt dit voor problemen met betrekking tot traceerbaarheid en aantoonbaarheid. Daarom moet al het e-mailverkeer in de praktijk als 'informatieve' communicatie beschouwd worden, waaraan geen rechten of verplichtingen gekoppeld zijn.

Alle officiële rapportering dient via de geëigende kanalen te gebeuren (normaliter het CDE). Indien ondersteund, kan dat systeem ook voorzien in de bestandsdeling, aan de hand van een link die via e-mail of andere notificaties gedeeld kan worden.

Tabel 13 Toegepaste platformen in het CDE.

Platform	Toepassing	Beheerder
<naam platform>	<bv. issues>	<partner X>
<...>		

De toegangsrechten van de verschillende platformen worden beschreven in het [BIM-uitvoeringsplan](#).

6.5.7 Veiligheid binnen het CDE

De gedeelde informatie (modellen en documenten opgeladen in het CDE) wordt beveiligd en als vertrouwelijk behandeld. De beheerder van het CDE voorziet de partners van de nodige accounts en inloggegevens en zal de permissies zo configureren dat men enkel schrijfrechten ontvangt binnen de zone of folders waarvoor men verantwoordelijk is (zie BIM-uitvoeringsplan). De projectpartners en de beheerder van het CDE zorgen tevens voor de bescherming van persoonsgegevens zoals beschreven in § 6.5 (p. 57).

Accounts en paswoorden worden niet met andere personen of projectpartners gedeeld. Indien gedeelde accounts gewenst zijn, worden deze apart aangemaakt, met aangepaste toegangsrechten binnen het CDE.

Indien bepaalde gevoelige informatie (bv. systemen of ruimten met verhoogde beveiliging) niet met alle partners gedeeld kan worden, wordt daarvoor een aparte zone gecreëerd of worden deze gegevens via andere kanalen gedeeld. De opzet van de modellen zal toelaten dat deze informatie apart behandeld kan worden. De opdrachtgever geeft aan voor welke deelinformatie dit van toepassing is.

6.6 ARCHIVERING

De projectpartners staan zelf in voor de nodige wettelijke archivering van de bestanden. Hiervoor blijft het Common Data Environment (CDE) toegankelijk voor de projectpartners tot bij de definitieve oplevering van het bouwwerk. Daarna is eenieder verantwoordelijk voor een eigen back-up.

6.7 BACK-UP VAN PROJECTGEGEVENS

Bij het samenwerken met digitale documenten, is er altijd een risico op gegevensverlies door calamiteiten (computer crash, virussen, menselijke vergissingen). Dit mag geenszins het verloop van het project in het gedrang brengen en zal ook niet aanvaard worden als reden om niet aan de afgesproken deadlines en opleveringen te voldoen, tenzij het uitzonderlijke karakter van de calamiteit aangetoond kan worden.

Alle partners zijn verantwoordelijk voor de veiligheid van hun eigen modellen en documenten en zullen de gepaste maatregelen nemen voor back-ups en procedures om gegevens terug op te halen. Alle projectpartners houden gedurende de ganse looptijd van hun aanstelling in het project een kopie bij van alle gedeelde en gepubliceerde modellen.

De beheerder van het CDE staat in voor de veiligheid en back-up van de centrale projectgegevens.

6.8 MAILS

Het delen van informatie tussen projectpartners moet via het CDE gebeuren. Mails met bijlagen worden niet aanvaard als manier om bestanden uit te wisselen. Verdere specificaties hieromtrent staan beschreven in het BIM-uitvoeringsplan.

6.9 BEPERKINGEN VAN ELEKTRONISCHE INFORMATIE-UITWISSELING

Desgewenst kunnen verdere afspraken rond het controleren en bijgevolg minimaliseren van fouten door beperkingen van elektronische informatie-uitwisseling hier beschreven worden. Zo kan er bijvoorbeeld een specifieke software/modelviewer afgesproken worden voor de controle van de geëxporteerde informatie door de auteur en de ontvangen informatie door de ontvanger.

6.9 BEPERKINGEN VAN ELEKTRONISCHE INFORMATIE-UITWISSELING

De partners zijn zich bewust van de mogelijke beperkingen die gepaard gaan met elektronische informatie-uitwisseling.

In ieder geval zijn de volgende afspraken van toepassing:

- bij het exporteren van informatie (bv. de bouwinformatiemodellen) naar een afgesproken bestandsformaat, blijft de auteur verantwoordelijk voor eventuele fouten die gepaard gaan met het exportproces (de uitvoer)
- bij het importeren van afgesproken bestandsformaten, is de ontvangende partij verantwoordelijk voor mogelijke fouten die gepaard gaan met het importproces (de invoer)
- indien beperkingen rond import en export geïdentificeerd worden, zullen de projectpartners in onderling overleg een haalbare uitwisseling beschrijven en documenteren in het BIM-uitvoeringsplan.

7 OVERZICHT VAN BIM-GERELATEERDE TAKEN EN VERANTWOORDELIJKHEDEN

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de BIM-gerelateerde taken en verantwoordelijkheden (die reeds beschreven zijn in de eerdere paragrafen van dit BIM-protocol) van de opdrachtgever en de verschillende projectpartners.

Opmerking: Het betreft enkel BIM-gerelateerde taken en geen algemene projecttaken of bouwtechnische taken. Bovendien gaat het hier enkel om de hoofdtaken, toegewezen aan een bepaalde projectpartner. Verdere specifieke taken en verantwoordelijkheden en de toewijzing aan specifieke partijen of bepaalde personen binnen een projectpartner, worden in het BIM-uitvoeringsplan opgenomen.

Opmerking: Bij TP2 wordt enkel het BIM-uitvoeringsplan vermeld, aangezien het huidige document (het BIM-protocol) reeds voltooid is bij de ondertekening ervan. Zoals vermeld in § 2.1 (p. 25) en in bijlage A (p. 71), wordt het BIM-protocol doorgaans opgesteld door de BIM-procesmanager, in overleg met de reeds gekende projectpartners en de opdrachtgever.

7.1 OPDRACHTGEVER

Hier kunnen de BIM-gerelateerde taken en verantwoordelijkheden van de opdrachtgever opgelijst en verder uitgelegd worden.

De opdrachtgever staat eveneens in voor het opleveren van het BIM-visiedocument en de ILS aan het projectteam. Dit dient echter te gebeuren voor het BIM-protocol opgesteld wordt, waardoor deze taak hier niet vermeld wordt. Indien deze documenten niet beschikbaar zijn, formuleert het projectteam zelf een voorstel.



Bij een BIM-proces is het belangrijk dat de partijen goed samenwerken. Ook de opdrachtgever zal hierbij dus nauw betrokken worden.

Indien gewenst kan hij zich laten bijstaan door een externe persoon: een BIM-adviseur. Deze kan bepaalde (of alle) taken van de opdrachtgever overnemen. In het BIM-uitvoeringsplan dient vermeld te worden welke taken de BIM-adviseur op zich neemt.

7.2 PROJECTPARTNERS

7.2.1 BIM-procesmanager

Hier wordt een overzicht gegeven van de taken en verantwoordelijkheden van de BIM-procesmanager, die in het BIM-protocol beschreven werden.

Indien er meerdere BIM-procesmanagers zijn voor het project, neemt doorgaans de BIM-procesmanager in de uitvoeringsfase de taken en verantwoordelijkheden van de BIM-procesmanager in de ontwerpfase over. Desgewenst kan er hier echter ook een onderscheid gemaakt worden tussen beide BIM-procesmanagers.

7 OVERZICHT VAN BIM-GERELATEERDE TAKEN EN VERANTWOORDELIJKHEDEN

De taken en verantwoordelijkheden die in het [BIM-protocol](#) beschreven worden, zijn opgelijst voor de [opdrachtgever](#) en de [projectpartners](#). Het gaat om overkoepelende BIM-gerelateerde taken en verantwoordelijkheden, die een aanvulling vormen op de traditionele verplichtingen van elke betrokken partij.

De volgende taken en verantwoordelijkheden (het takenpakket) gelden voor zowel de opdrachtgever als voor elke projectpartner binnen het project:

- TP1: eigen opgestelde documenten/modellen op het CDE plaatsen
- TP2: meewerken en bijdragen aan de opmaak van het BIM-uitvoeringsplan
- TP3: de afspraken uit het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan naleven
- TP4: ervoor zorgen dat dit protocol opgenomen wordt in de subcontracten, zodat alle leden van het [projectteam](#) zich eraan kunnen houden
- TP5: deelnemen aan en eventueel organiseren van BIM-gerelateerde vergaderingen overeenkomstig [Tabel 12 Overzicht BIM-vergaderingen](#)
- TP6: gemeenschappelijke platformen binnen het CDE opzetten, organiseren en beheren volgens [Tabel 13 Toegepaste platformen in het CDE](#)
- <...>

7.1 OPDRACHTGEVER

De opdrachtgever heeft onder andere de volgende verantwoordelijkheden:

- TP7: actief deelnemen aan het beslissingstraject doorheen het project. De opdrachtgever dient het BIM-uitvoeringsplan goed te keuren en minstens bij elke mijlpaal de modellen te evalueren en goed te keuren
- <...>



De opdrachtgever laat zich bijstaan door een [BIM-adviseur](#). De onderlinge verdeling van de taken tussen de opdrachtgever en zijn BIM-adviseur worden verder beschreven in het BIM-uitvoeringsplan.

7.2 PROJECTPARTNERS

7.2.1 BIM-procesmanager

De [BIM-procesmanager](#) leidt het overkoepelende [BIM-proces](#) in goede banen en staat hiermee de projectpartners bij. De BIM-procesmanager heeft onder andere de volgende verantwoordelijkheden:

- TP8: het BIM-uitvoeringsplan opstellen, in overleg met alle betrokken projectpartners
- TP9: het BIM-uitvoeringsplan doorheen het project bijwerken en actueel houden
- TP10: de toepassing van het BIM-protocol en BIM-uitvoeringsplan opvolgen en controleren
- TP11: de kwaliteit en efficiëntie van het BIM-proces opvolgen, controleren en erover rapporteren
- <...>

De volgende taken behoren niet tot het takenpakket van de BIM-procesmanager (niet-exhaustieve lijst):

- de verschillende BIM-modellen opmaken
- wijzigingen in de modellen doorvoeren
- de vereiste [informatieopleveringen](#) uit de modellen extraheren
- <...>

7.2.2 BIM-coördinator

Hier wordt een overzicht gegeven van de taken en verantwoordelijkheden van de BIM-coördinator die in het BIM-protocol beschreven werden. Zo verwijst de verificatie van de verschillende deelmodellen bijvoorbeeld naar § 6.4.3 (p. 55).

Indien er meerdere BIM-coördinatoren zijn voor het project, neemt doorgaans de BIM-coördinator in de uitvoeringsfase de taken en verantwoordelijkheden van de BIM-coördinator in de ontwerpfase over. Desgewenst kan er echter ook een onderscheid gemaakt worden tussen beide BIM-coördinatoren.

7.2.3 Modellerende projectpartners

Hier kunnen de BIM-gerelateerde taken en verantwoordelijkheden van de modellerende projectpartners opgelijst worden.

Er werden reeds enkele mogelijke taken opgesomd ter illustratie. Deze dienen uiteraard per project aangepast te worden.

Opmerking: Het valideren van de eigen deelmodellen is hier weggelaten ten opzichte van de ontwerpversie (februari 2018) van het Belgische BIM-protocol, omdat deze validatie bepaald wordt op projectniveau (zie ook het Belgische BIM-uitvoeringsplan).

7.3 BIM-ROLLEN BINNEN DE PROJECTPARTNERS

De verdere onderverdeling van rollen binnen een bepaalde partij kan belangrijk zijn voor de communicatie en voor de toegang tot het CDE.

De taken en verantwoordelijkheden horende bij deze rollen worden nader bepaald in het BIM-uitvoeringsplan.

7.2.2 BIM-coördinator

De BIM-coördinator leidt de overkoepelende coördinatie tussen deelmodellen, ter ondersteuning van de projectpartners. De BIM-coördinator heeft onder andere de volgende verantwoordelijkheden:

- TP12: de coördinatie tussen de verschillende deelmodellen organiseren en bewaken en de conflicten te kennen geven aan de betrokken partijen
- TP13: de toepassing van de modelleerafspraken mee opvolgen en controleren
- TP14: de verschillende deelmodellen verifiëren
- <...>

De volgende taken behoren niet tot het takenpakket van de BIM-coördinator (niet-exhaustieve lijst):

- de deelmodellen binnen een discipline coördineren
- wijzigingen in de modellen doorvoeren
- de vereiste informatieopleveringen uit de modellen extraheren
- <...>

7.2.3 Modellerende projectpartners

De modellerende projectpartners hebben onder andere de volgende verantwoordelijkheden:

- TP15: de specifieke bouwinformatiemodellen met het gewenste LOD-niveau (gespecificeerd in het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan) maken en delen, overeenkomstig de taakverdeling uit § 5.1 (p. 41)
- TP16: gevraagde wijzigingen (zoals afgesproken in § 6.2.3, p. 51) doorvoeren in de modellen die ze zelf opgesteld hebben
- <...>

7.3 BIM-ROLLEN BINNEN DE PROJECTPARTNERS

De interne BIM-rollen binnen de 'opdrachtgever' en de 'projectpartners' worden gespecificeerd in het BIM-uitvoeringsplan.

8 ONDERTEKENING VAN HET BIM-PROTOCOL

Opdat het BIM-protocol als contractdocument gebruikt of als bijlage aan het contract toegevoegd zou kunnen worden, is het aanbevolen dat alle reeds aangestelde projectpartners dit document aan het begin van het project ondertekenen.

8 ONDERTEKENING VAN HET BIM-PROTOCOL

Voor opdrachtgever:

- <naam>
- <datum>

Voor projectpartners:

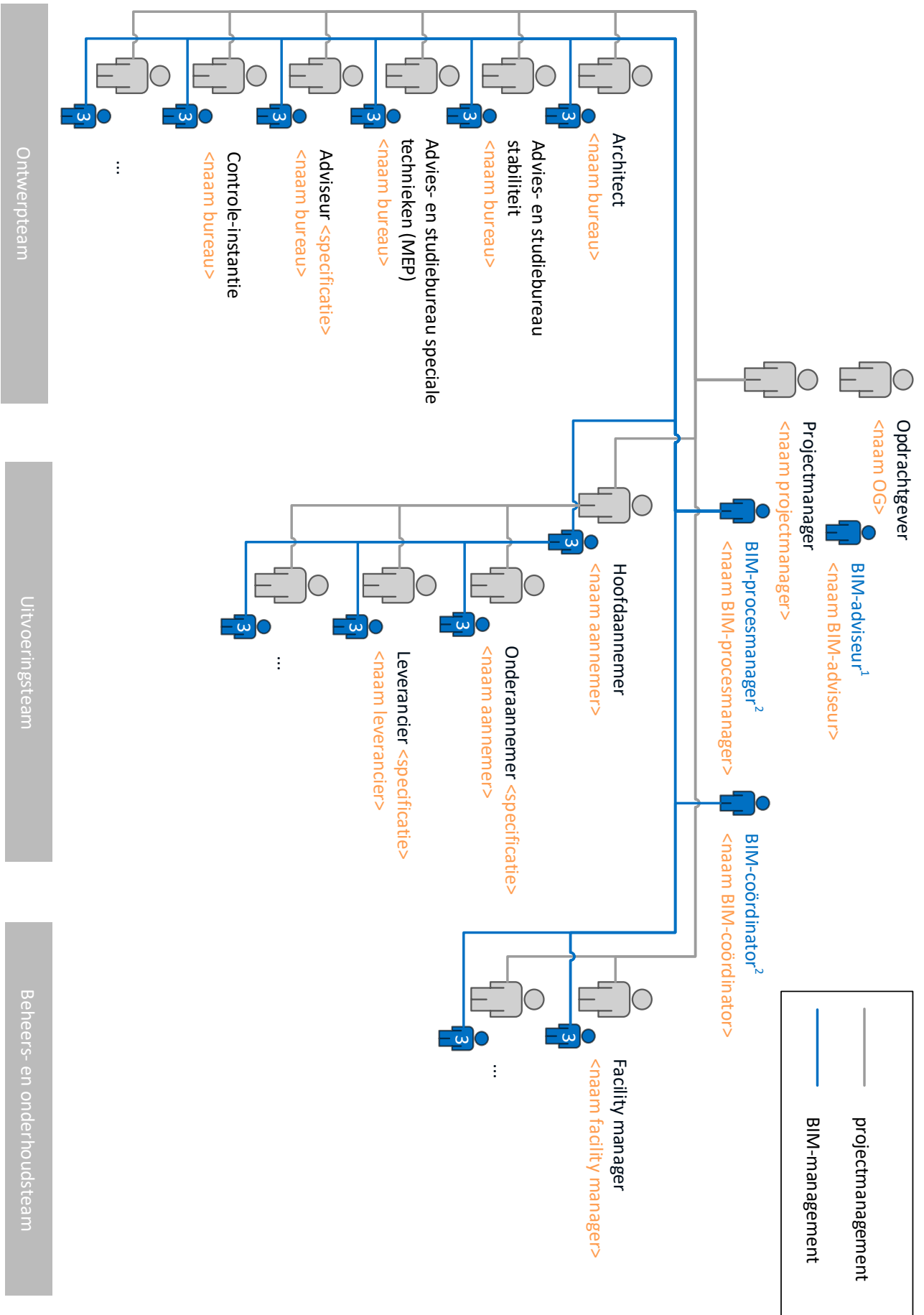
- voor <projectpartner X>:
 - <naam>
 - <functie>
 - <datum>
- voor <projectpartner X>:
 - <naam>
 - <functie>
 - <datum>
- voor <projectpartner X>:
 - <naam>
 - <functie>
 - <datum>
- ...

BIJLAGE A BIM-ORGANIGRAM

1 LEESWIJZER

Dit organigram geeft het informatiemanagement van het project weer. Enerzijds wordt – analoog als bij een klassieke aanpak – het algemene management van het project weergegeven en anderzijds het informatie-management doorheen het BIM-proces.

Desgewenst kan een projectspecifiek organigram aangevuld worden met contractuele verbintenissen en/of hiërarchische relaties.



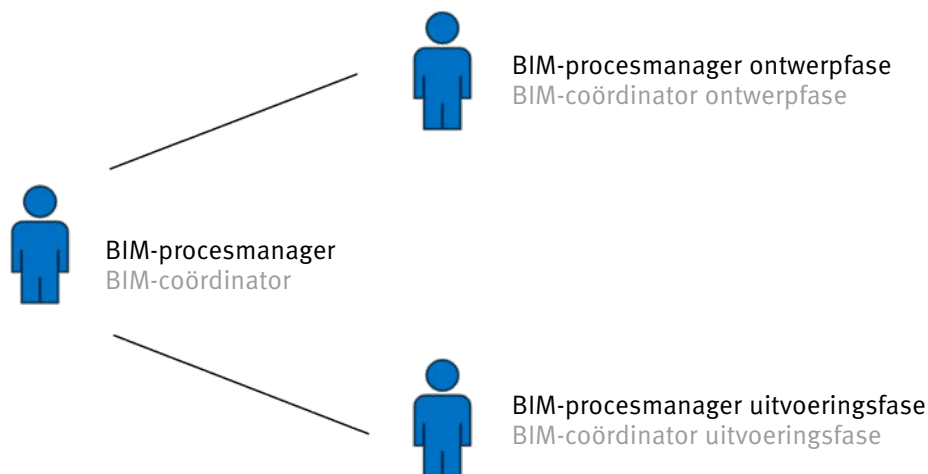
Afb. A.1 BIM-organigram.

2 VOETNOTEN

(¹) De opdrachtgever kan zich desgewenst laten bijstaan door een externe BIM-adviseur.

(²) De BIM-rollen ‘BIM-procesmanager’ en ‘BIM-coördinator’ kunnen beide vervuld worden door een externe firma of door een reeds gekende projectpartner. Desgewenst kan er een onderscheid gemaakt worden tussen de BIM-procesmanager en/of BIM-coördinator voor de ontwerpfase en de uitvoeringsfase.

(³) De BIM-rollen binnen de projectpartners worden verder gespecificeerd en toegewezen in het BIM-uitvoeringsplan.



Afb. A.2 Schema BIM-procesmanager(s) en/of BIM-coördinator(s).

BIM-gerelateerde taken kunnen binnen de projectpartners uitgevoerd worden door dezelfde persoon als degene die het projectmanagement op zich neemt of door een andere.

BIJLAGE B BIM-PROCESSHEMA

1 ACHTERGROND EN DOEL

Het BIM-processchema schetst het algemene verloop van een BIM-proces, waarbij er gezocht wordt naar het evenwicht tussen een ideaal BIM-proces en de praktijk. Het werd opgesteld als basis voor de verdere uitwerking van het Belgische BIM-protocol, maar kan tevens de basis voor een projectspecifiek BIM-processchema vormen. Aangezien elk BIM-proces verschilt van project tot project, zal ook dit schema er voor elk project anders uitzien.

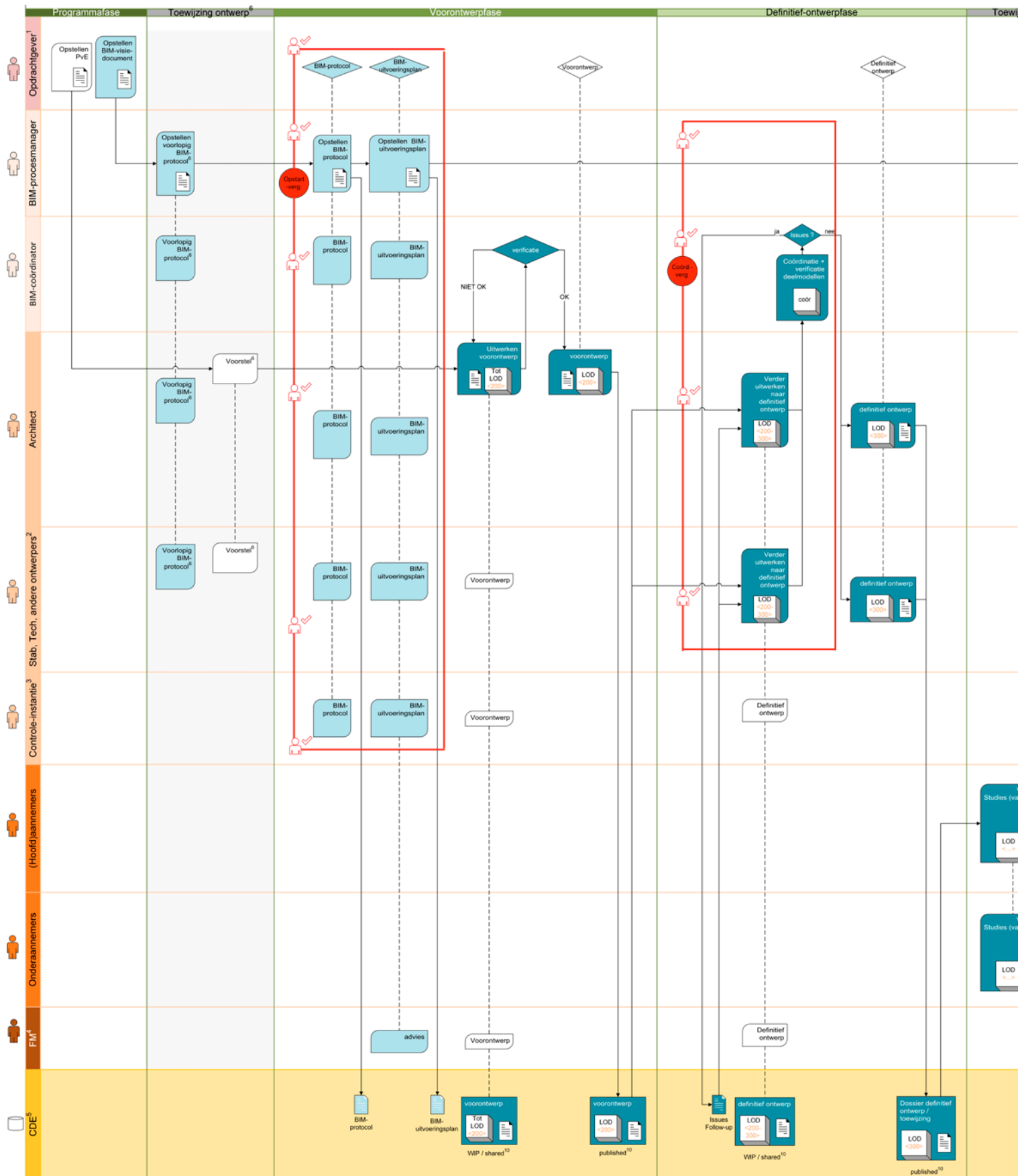
Gezien het feit dat het Belgische BIM-protocol het BIM-aspect van een project behandelt (en niet het project in het algemeen), geldt dit ook voor dit BIM-processchema. Dit schema heeft dus louter betrekking op het BIM-proces. Bovendien werden er ook andere vereenvoudigingen doorgevoerd, opdat dit schema duidelijk en leesbaar zou zijn. De vergunningsaanvraag en de selectieprocedures werden bijvoorbeeld niet opgenomen in het schema.

2 LEESWIJZER

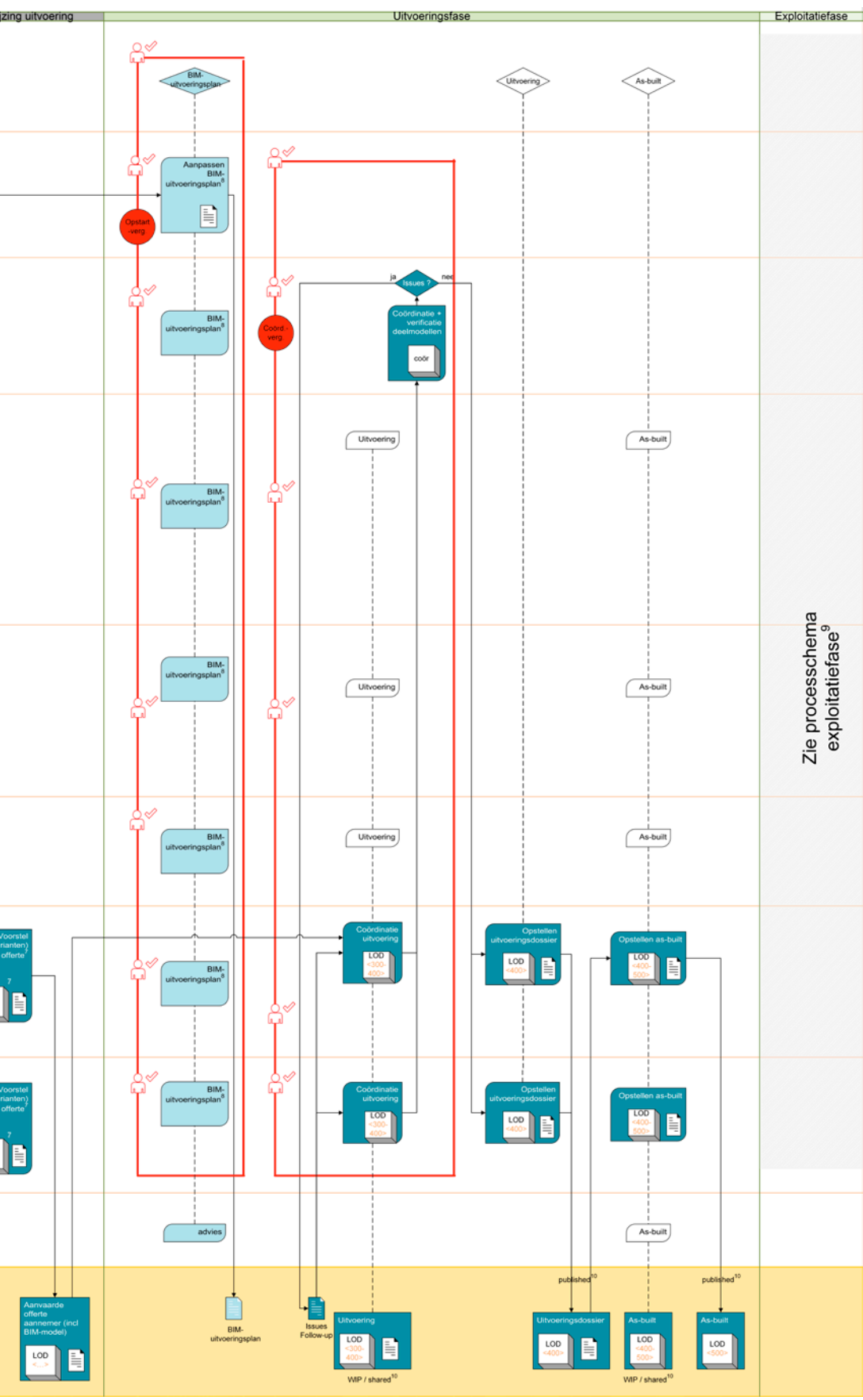
2.1 ONDERSCHIED CONTRACTTYPE

Naar analogie met het hele BIM-protocol, waarin er een onderscheid gemaakt wordt tussen een traditionele en een geïntegreerde contractvorm, werd er per type contractvorm een apart schema opgesteld. Afbeelding B.1 (p. 76) geeft het BIM-processchema voor een project met een traditionele contractvorm weer. Het BIM-processchema voor een project met een geïntegreerde contractvorm is terug te vinden in afbeelding B.2 (p. 78).

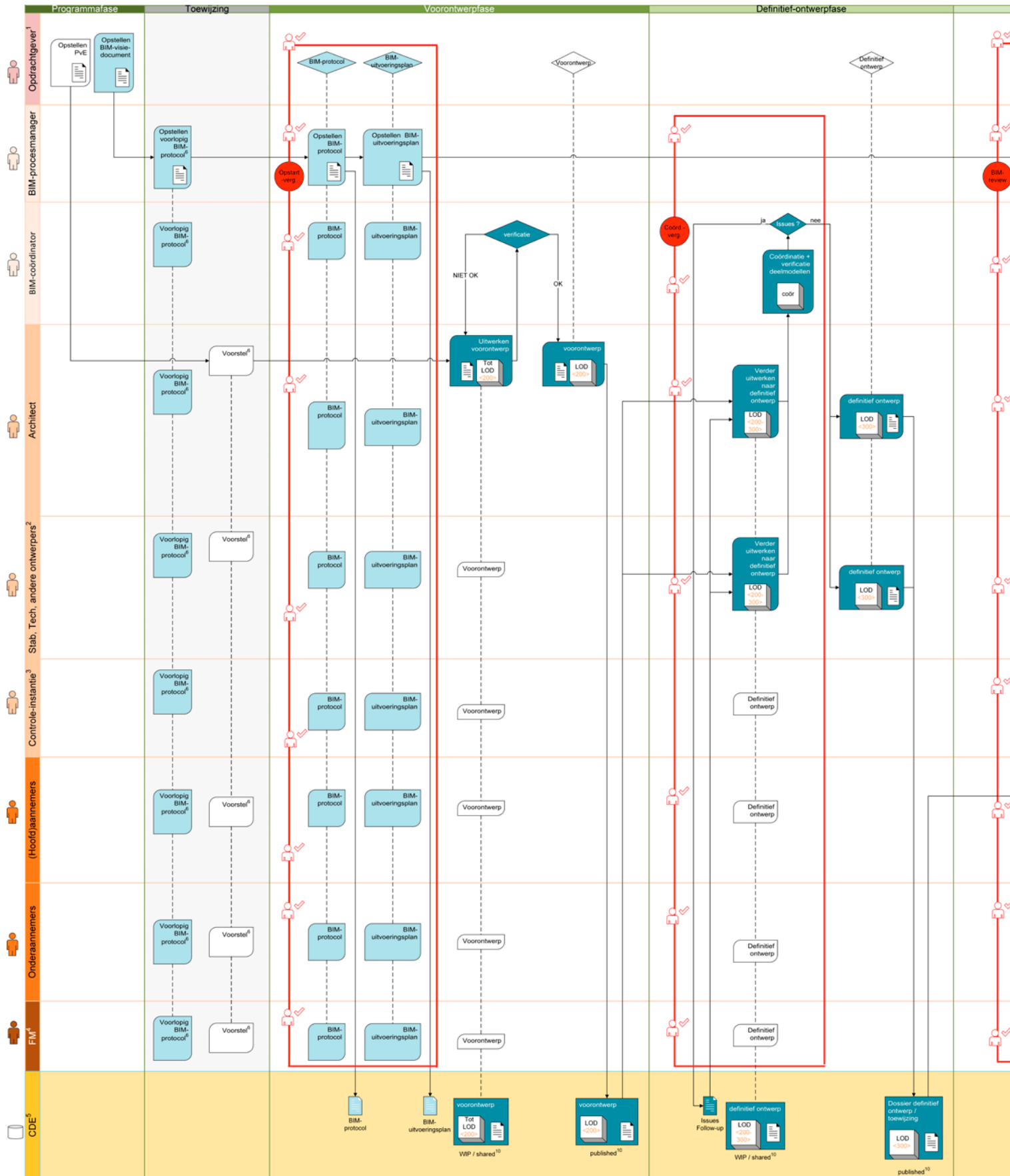
BIM-PROCESSHEMA – TRADITIONELE CONTRACTVORM



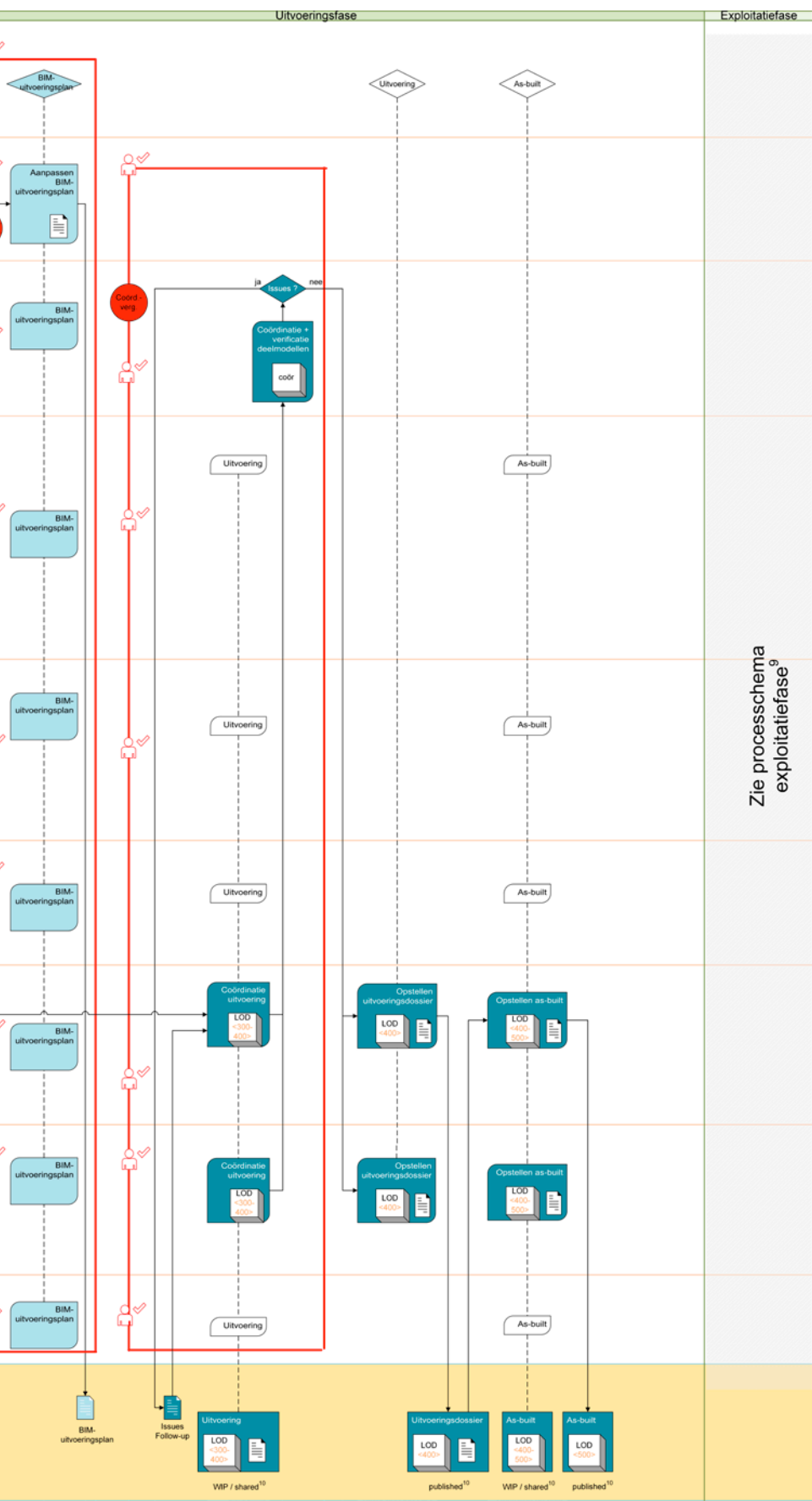
Afb. B.1 BIM-processchema voor een project met een traditionele contractvorm.



BIM-PROCESSHEMA – GEÏNTEGREERDE CONTRACTFORM



Afb. B.2 BIM-processchema voor een project met een geïntegreerde contractvorm.












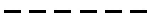


2.2 VOETNOTEN

- (¹) De opdrachtgever kan desgewenst bijgestaan worden door een externe BIM-adviseur.
- (²) ‘Stab’, ‘Tech’, andere ontwerpers: de verschillende ontwerpende partijen naast de architect.
- (³) De controle instantie is een partij die al dan niet bij een project aanwezig is, afhankelijk van de eisen in het lastenboek of de keuze van de projectpartners.
- (⁴) FM: beheers- en onderhoudsteam.
- (⁵) CDE (Common Data Environment): Issue Management System + Model Management System + Document Management System + Configuration Management System + Asset Management System.
- (⁶) Toewijzing (ontwerp) is optioneel. Afhankelijk van de eisen in het lastenboek kan er een voorlopig BIM-protocol gevraagd worden. Indien BIM van in het begin van het ontwerp ingezet wordt, kan hier al gewerkt worden met BIM-modellen.
- (⁷) BIM-modellen zijn hier optioneel, al naargelang er bij de toewijzing van de uitvoering een BIM-model gevraagd wordt of niet of in functie van de keuze van de aannemer(s).
- (⁸) Mogelijk heeft de aanpassing van het BIM-uitvoeringsplan tot gevolg dat het BIM-protocol, opgemaakt tijdens de ontwerpfase, aangepast dient te worden. In voorkomend geval zullen de betrokken partijen overgaan tot de opmaak van een bijakte aan het BIM-protocol, teneinde overeenstemming te creëren met het BIM-uitvoeringsplan (zie ook § 2.3.2 (p. 27)).
- (⁹) Processchema exploitatiefase: dit afzonderlijke schema is nog niet beschikbaar.
- (¹⁰) *Work in Progress (WIP)/Shared/Published documentation*: dit zijn locaties binnen het CDE waarin bestanden geplaatst worden (afkomstig uit PAS 1192-2:2013 [5]). WIP wijst op niet-goedgekeurde informatie die enkel bedoeld is voor eigen gebruik. *Shared* wijst op vrijgegeven informatie die gebruikt kan worden voor coördinatie en samenwerking. *Published* wijst op formeel goedgekeurde informatie.

2.3 LEGENDE

De legende bij de afbeeldingen B.1 (p. 76) en B.2 (p. 78) is terug te vinden in tabel B.1 (p. 81).

Tabel B.1 Legende bij de processchema's.

Symbol	Betekenis
	Bouwinformatiemodel of geheel van bouwinformatiemodellen met als algemeen LOD-ambitieniveau* X.
	Document of geheel van documenten
	Traject van BIM-gerelateerde documenten
	Traject rond modelleren van bouwinformatiemodellen
	BIM-gerelateerde vergaderingen
	Naam van de vergadering
	Deelnemer van de vergadering
	Inhoud van de vergadering
	Een enkele pijl wijst op het verloop van het proces. Het duidt de volgorde en de afhankelijkheid tussen taken aan.
	Een stippellijn geeft de samenhang tussen verschillende taken weer. Deze taken vormen samen één geheel, zonder een bepaalde volgorde die geldt.
	Beslissing voor goedkeuring
	Meewerken, bijdrage leveren aan een taak

(*) Zie Belgisch BIM-protocol (§ 5.1, p. 41).

LITERATUURLIJST

Het Belgische BIM-protocol kwam tot stand met de medewerking van onder andere verschillende bedrijven die lid zijn van de Cluster BIM en het TC BIM & ICT. Zij hebben voor de nodige input gezorgd, advies gegeven en referentiedocumenten van hun eigen bedrijf aangeleverd. Naast deze referentiedocumenten, werd er bij het opstellen van het BIM-protocol ook een beroep gedaan op de onderstaande documenten.

- [1] BIM Forum (www.bimforum.org)
Level of Development Specification. 2017. Opgehaald van www.bimforum.org/lod.
- [2] BIM Loket (<http://bimloket.nl>)
BIM Basis Informatieleveringsspecificaties (ILS). 2016. Opgehaald van <http://bimloket.nl/BIMbasisILS>.
- [3] BIM Task Group
Employers Information Requirements. Core Content and Guidance Notes (7th ed.). London, 2013. Opgehaald van <http://www.bimtaskgroup.org/bim-eirs/>⁵.
- [4] Bouw Informatie Raad (BIR) (<http://www.bouwinformatieraad.nl>)
Nationaal Model BIM Protocol. BIR, 2017. Opgehaald van <http://bimloket.nl/NationaleModellen-BIM-Protocol-en-Uitvoeringsplan>.
- [5] BSI Group (www.bsigroup.com)
PAS 1192-2 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using Building Information Modelling. BSI Group, London, 2013. Opgehaald van <https://shop.bsigroup.com/forms/PASs/PAS-1192-2-2013/>.
- [6] BSI Group (www.bsigroup.com)
PAS 1192-3 Specification for information management for the operational phase of assets using Building Information Modelling. BSI Group, London, 2014. Opgehaald van <https://shop.bsigroup.com/forms/PASs/PAS-1192-3-2014/>.
- [7] BSI Group (www.bsigroup.com)
BS 1192-4 Collaborative production of information. Part 4: Fulfilling employer's information exchange requirements using COBie - Code of practice. BSI Group, London, 2014. Opgehaald van <https://shop.bsigroup.com/forms/PASs/BS-1192-4-2014/>.
- [8] Construction Industry Council (CIC) (<http://cic.org.uk/>) (Red. Beale and Company)
BUILDING INFORMATION MODEL (BIM) PROTOCOL. Standard Protocol for use in projects using Building Information Models (1st ed.). CIC, London, 2013. Opgehaald van <http://cic.org.uk/download.php?f=the-bim-protocol.pdf>.
- [9] Denis, F.
Building Information Modelling. Belgian Guide for the Construction Industry. ADEB-VBA, Brussel, 2015. Opgehaald van <http://adeb-vba.be/wp-content/uploads/2016/10/The-Guide-to-BIM-v-1.0.pdf>.
- [10] Department of Design and Construction (DDC) (www.nyc.gov) (Red. Bloomberg M. R., Burney D. J., en Resnick D.)
BIM Guidelines. DDC, New York, 2012. Opgehaald van http://www.nyc.gov/html/ddc/downloads/pdf/DDC_BIM_Guidelines.pdf.

⁽⁵⁾ Het document is inmiddels niet meer online beschikbaar.

- [11] International Organization for Standardization (<http://www.iso.org>)
ISO 6707-1 Bouwkunde en civiele techniek. Woordenlijst. Deel 1: Algemene termen. Genève, ISO, 2017.
- [12] International Organization for Standardization (<http://www.iso.org>)
ISO 16739 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries. Genève, ISO, 2013.
- [13] International Organization for Standardization (<http://www.iso.org>)
ISO 29481-1 Building information models. Information delivery manual. Part 1: Methodology and format. Genève, ISO, 2016.
- [14] Massachusetts Institute of Technology (MIT) (<http://web.mit.edu/>)
BIM Execution Plan (version 3.2). MIT, Massachusetts, 2014. Opgehaald van http://web.mit.edu/facilities/maps/MIT_BIM_execution_plan.pdf.
- [15] Mediaconstruct (<http://www.mediaconstruct.fr/>) (Red. Groupe de travail BIM Management de Madiacconstruct)
Guide méthodologique pour des conventions de projets en BIM (V1 ed.). Mediaconstruct, 2016. Opgehaald van <http://www.mediaconstruct.fr/travaux/guide-de-convention-bim>.
- [16] Pennsylvania State University (<http://www.psu.edu/>)
Computer Integrated Construction Research Program (2013). BIM Planning Guide for Facility Owners (version 2.0). Pennsylvania State University, Pennsylvania, 2013. Opgehaald van <http://bim.psu.edu>.
- [17] Pennsylvania State University (<http://www.psu.edu/>)
Computer Integrated Construction Research Program. BIM Project Execution Planning Guid (version 2.1). Pennsylvania State University, Pennsylvania, 2011. Opgehaald van <http://bim.psu.edu>.
- [18] Richards M., Churcher D., Shillcock P. en Throssell D.
Post Contract-Award Building Information Modelling (BIM) Execution Plan (BEP). Construction Project Information Committee, 2013.
- [19] Richards M., Churcher D., Shillcock P. en Throssell D.
Pre-Contract Building Information Modelling (BIM) Execution Plan (BEP). Construction Project Information Committee, 2013.
- [20] USF Facilities Design and Construction (<http://www.usf.edu/administrative-services/facilities/design-construction/>)
BIM Guidelines and Standards for Architects, Engineers and Contractors. University of South Florida, Tampa, 2015. Opgehaald van <http://www.usf.edu/administrative-services/facilities/design-construction/guidelines-standards.aspx>.
- [21] van Aggelen R., Bergs R., Biessels T., Kloet F., Koudstaal B. en Krijgsman F. (Red. Walinga A.)
Nationaal Model BIM Uitvoeringsplan. Bouwinformatieraad (BIR), 2016. Opgehaald van <http://www.bimloket.nl/NationaalModel-BIM-Uitvoeringsplan>.
- [22] van Berlo L., Dijkmans T., Hendriks H., Spekkink D. en Pel W.
BIM QuickScan: Benchmark of BIM Performance in the Netherlands. Proceedings of the CIB W78 2012: 20th International Conference. CIB, Beiroet, 2012.