

BIM Protocol

Uitbreiding Zwembad de Meerkamp Amstelveen

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Begrippenlijst	3
2	Doelstelling	5
2.1	Consistent planuitwerking	5
2.2	Reductie van de faalkosten	6
2.3	Korte(re) looptijd tijdens de voorbereiding	6
2.4	Hoeveelheden extractie	6
3	Proces	7
3.1	Organisatiestructuur	7
3.2	Rolverdeling met taken en verantwoordelijkheden	7
3.2.1	OLCO	7
3.2.2	Ontwerpteam	7
3.2.3	Uitvoeringsteam	8
3.2.4	Onderaannemers / leveranciers	8
3.2.5	BIM coördinator	9
3.2.6	BIM modelleur	10
3.2.7	Controle structuur	10
3.3	Communicatie	10
3.3.1	Clashes en overleggen	10
3.4	Detailniveau	11
4	Project	13
4.1	Betrokkenen	13
4.2	Planning	13
4.3	Communicatie en uitwisseling	13
4.3.1	Vergadercyclus	13
4.4	Modelleerafspraken	14
4.4.1	Informatie Levering Specificatie	14
4.4.2	Uniforme Sparingsopgave	14
4.4.3	Algemene afspraken	15
5	Bijlagen	16
	Bijlage 1: Verwachtingen Level of Development	16
	Bijlage 2: Level of Development per fase en discipline	16
	Bijlage 3: ILS 2.0 (informatie levering specificatie) en USO (uniforme sparingsopgaven)	16

1 Inleiding

Voor het project Uitbreiding Zwembad de Meerkamp Amstelveen is besloten te werken conform de “BIM werkmethodiek”.

1.1 Aanleiding

BIM is een werkmethodiek (werkproces) waarbij in een 3D Bouw Informatie Model integraal wordt samengewerkt door diverse partijen met verschillende disciplines. BIM ofwel “Building Information Modelling” is een digitale uitwerking van een gebouw waarin alle mogelijke informatie per onderdeel is verwerkt. Een BIM-model is een bestand met informatie over het gebouw dat dient als een betrouwbare basis voor het nemen van besluiten tijdens de gehele ontwerp en uitvoeringsproces. Het uitgangspunt van BIM is dat verschillende partijen en teams samenwerken in verschillende fasen waarbij het aanleveren, ophalen en bewerken van de informatie in het BIM dient als ondersteuning en faciliteren van de rollen van de diverse belanghebbenden.

Om het proces soepel en effectief te laten verlopen, moeten de betrokkenen werken volgens één duidelijke werkmethodiek en zijn er duidelijke afspraken, taken en verantwoordelijkheden. Dit BIM Protocol legt vast welke doelstelling(en) er gelden en welke verwachtingen er zijn ten aanzien van de kwaliteit van te leveren resultaten, per fase in het proces. Belangrijk voor dit project is de integrale benadering van ontwerp en uitvoering en de (tijdige) uitwisseling en beheersing van informatie. Dit BIM Protocol maakt integraal deel uit van de contractstukken.

Per project kunnen de partijen, samenstellingen, afspraken en doelstellingen verschillen. Tijdens de start van het project zal een kick-off gesprek plaatsvinden waarin gezamenlijk de projectdoelen en afspraken worden doorgesproken. Deze afspraken worden in het tweede deel van het protocol beschreven en vastgelegd. Hiervoor dient dit BIM protocol als basis. Uitgangspunten in het eerste deel onder hoofdstuk 2 en 3 kunnen niet worden gewijzigd tenzij dit een verbetering van de uitgangspunten betreft.

1.2 Begrippenlijst

In het protocol worden een aantal begrippen en benamingen gebruikt. Hieronder staan de definities voor deze begrippen en benamingen:

Begrip	Omschrijving
As-Built:	Zoals gerealiseerd. Een BIM dataset van het gerealiseerde gebouw. Model waarin elementen staan zoals voorgesteld met relevante aanpassingen zoals in het werk gerealiseerd. Het detailniveau/informatieniveau staat niet vast. In de praktijk is dit vaak een (ontwerp)model wat tijdens de bouwphase is bijgewerkt (revisies).
Aspectmodel:	Model van een aspect van het gebouw. Een aspectmodel is een onderdeel van een discipline. In de praktijk zijn er meerdere aspectmodellen per discipline. Zo kan een constructie model(discipline) uit de aspectmodellen voor fundering en rest bestaan. Typisch voorbeeld is ook het splitsen van de E en W aspectmodellen binnen het disciplinemodel van de installaties.
Deelmodel:	Een onderdeel van het totaalmodel dat vanuit één discipline wordt aangeleverd. Het totaalmodel bestaat uit verschillende deelmodellen, waaronder bijvoorbeeld: constructie en installaties.
BIM:	Building Informatie Model. Een digitale representatie van hoe een bouwwerk is ontworpen, wordt gerealiseerd en/of daadwerkelijk is gebouwd. Het betreft een samengesteld model van alle verschillende disciplines binnen het project.

Begrip	Omschrijving
LOD:	Level of Development. De mate van detail naar de betrouwbaarheid en bruikbaarheid van gegevens binnen het model. De LOD kan per fase en per discipline verschillen. hiervoor is in de bijlage een lijst opgesteld met de verschillende verwachtingen. De doelstelling zoals beschreven in dit protocol gaat altijd boven het exacte LOD-niveau dat gevraagd wordt in de bijlage. Het omschreven LOD-niveau geldt als basis en ter indicatie bij de doelstelling die in het BIM startoverleg met het BIM-team besproken en geverifieerd wordt. Daarbij is de BIM-coördinator in de 'lead' om eventuele project specifieke aanpassingen te bespreken en door te voeren.
Ontwerpmodel:	Het model wat tijdens de fase DO tot en met UO wordt opgemaakt onder begeleiding van de BIM-coördinator, architect. Dit model zal per fase worden vastgesteld en dient uiteindelijk als uitgangspunt voor de verdere uitwerking in de uitvoeringsfase. Leveranciers dienen met dit model de uitwerking uit te voeren. Afwijkingen aan het model zullen altijd eerst ter goedkeuring voorgelegd moeten worden aan Olco en de opdrachtgever.
Ontwerpfase:	De fase waarin het ontwerpmodel wordt gemodelleerd. Deze fase loopt tot en met de UO-fase, tenzij expliciet anders afgesproken.
Uitvoeringsmodel:	Een samengevoegd model van alle verschillende leveranciers en producten. De bouwkundig aannemer werkt op basis van het ontwerpmodel de leveranciersmodellen uit en voegt deze samen tot één model. Op basis van het ontwerpmodel worden de leveranciersmodellen gecontroleerd en geclashed.
Uitvoeringfase:	Uitvoeringfase is de fase waarin het uitvoeringsmodel wordt opgezet, o.b.v. het ontwerpmodel. Tijdens deze fase is de bouwkundig aannemer als BIM-coördinator verantwoordelijk over het uitvoeringsmodel.
Clashen	Een digitale controle op van de verschillende aspectmodellen. De controle is bedoeld om knelpunten, doorkruisingen etc. tussen de aspectmodellen te signaleren.
BIM planning	Een planning uitgezet voor het BIM proces, opgesteld door de BIM-coördinator i.s.m. met alle opdrachtgever, ontwerpteamleden en de BIM modelleurs.

Tabel 1 Begrippenlijst

2 Doelstelling

Het doel van het project is om zoveel mogelijk knelpunten vroegtijdig te signaleren en mogelijk op te lossen om de faalkosten en de voorbereidingstijd tijdens de bouw te beperken. Om tot dit doel te komen wordt de BIM werkmethode vastgesteld als werkwijze. In tabel 2 zijn de hoofddoelstellingen weergegeven. Daarnaast kunnen er project doelen worden gedefinieerd die als gevolg van de hoofddoelen kunnen worden vastgesteld. Deze doelen worden in hoofdstuk 4 nader beschreven.

Doel	Middel in BIM	Uitvoerende partij(en)
1. Consistent integrale en eenduidige planuitwerking	Consistente 2D + 3D tekeningen genereren uit 3D modellen	Alle betrokken partijen, binnen het BIM-team
2. reductie van de faalkosten; Vroegtijdig signaleren van knelpunten	Model check / clashcontrole	BIM Coördinator
3. Korte(re) looptijd tijdens de voorbereiding	Integraal modeleren in het 3D model	Alle betrokken partijen, binnen het BIM-team
4. Hoeveelheden extractie	Hoeveelheden extractie via gegevens model.	Alle betrokken partijen, binnen het BIM-team

Tabel 2 Schematische weergegeven doelen

Alle betrokken partijen modeleren vanuit hun eigen discipline. Per discipline wordt een model gemaakt, een aspectmodel. Het BIM-model wordt opgebouwd uit deze verschillende aspectmodellen. Door de verschillende aspectmodellen over elkaar heen te leggen, wordt een realistisch totaalbeeld van het gebouw gevormd, waarbij knelpunten al tijdens het ontwerpproces aan het licht komen. Deze integrale samenwerking tussen alle partijen maakt het mogelijk om de doelen na te streven.

2.1 Consistent planuitwerking

In elk ontwerpproces wordt er getracht de risico's tijdens de bouw zoveel mogelijk te reduceren. Om deze risico's zoveel mogelijk te reduceren worden tekeningen, berekeningen en details gemaakt. De voornaamste oorzaak dat er toch risico's ontstaan is dat er geen consistente tekeningen zijn, zijnde tekeningen die op een juiste wijze op elkaar zijn afgestemd. Het 3D model kan bijdragen aan consistente tekeningen van elke discipline en partij. Door het gebouw uit te werken in een 3D model kan de structuur, de samenhang van het gebouw beter begrepen worden. De afstemming tussen de verschillende disciplines vindt daardoor gerichter plaats. Het model wordt hierbij gebruikt als communicatie middel.

De uitwerking in 3D neemt niet weg dat er nog altijd 2D tekeningen geproduceerd moeten worden. 2D tekeningen zijn nog steeds de belangrijkste vorm van contractdocumentatie. De 2D tekeningen kunnen direct uit het 3D model gegenereerd worden. Het resultaat is dat de tekeningen een hoge graad van coördinatie bezitten en altijd de meest recente informatie weerspiegelen.

De 2D-output is een extractie uit het 3D aspectmodel en moet één op één gekoppeld zijn aan het 3D-model. Dit zodat geen verschillen kunnen ontstaan tussen de 2D tekeningen en het 3D-model. Mutaties worden altijd verwerkt in het 3D-model. Detailuitwerking (details) worden gebruik gemaakt van de gegevens uit het 3D programma, en zijn hiermee gekoppeld zodat deze één op één gelijk zijn t.a.v. de uitgangspunten in het 3D model. Mutaties aan de details worden verwerkt in het 3D programma en in het 3D model zodanig dat er geen

verschillen kunnen ontstaan tussen de verschillende uitwerkingen. De 2D output wordt slechts opgewerkt in presentatiewijze.

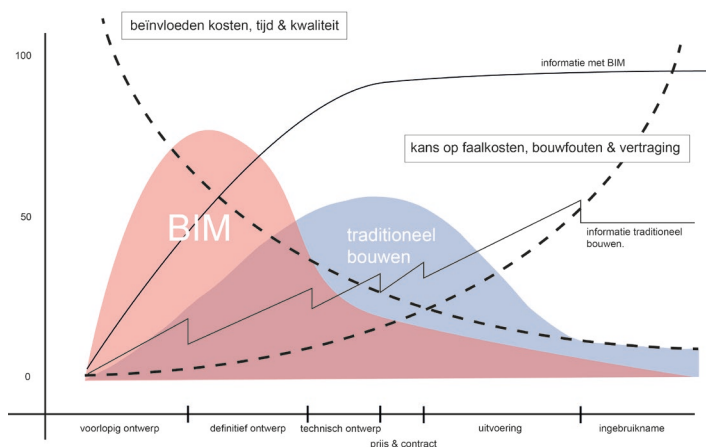
2.2 Reductie van de faalkosten

Met het reduceren van de faalkosten, wordt het zo ver mogelijk terugdringen van onnodige risico's en kosten bedoeld. Om dit te bereiken worden alle aspectmodellen samengevoegd tot één gebouwmodel en gecontroleerd middels een clash-controle. Door deze controle kan er tijdens het ontwerpproces vroegtijdig een knelpunt worden gesignaleerd en worden opgelost. De betreffende knelpunten zijn veelal de raakvlakken tussen de vakdisciplines. Die raakvlakken worden door het uitvoeren van de controle zichtbaar en dienen in het model te worden opgelost. Doordat voortijdig knelpunten duidelijk worden gemaakt, kan worden voorkomen dat er tijdens het realisatieproces ad hoc aanpassingen noodzakelijk zijn die erg kostbaar zijn. Deze ad hoc aanpassingen zorgen ook voor vertraging van het bouwproces.

2.3 Korte(re) looptijd tijdens de voorbereiding

De werkwijze volgens het BIM werkmethodek zorgt ervoor dat er meer afstemming plaatsvindt aan de voorkant van het project, tijdens de ontwerpfase. Hierdoor worden problemen en knelpunten eerder gesignaleerd en opgelost waardoor de input voor de werkvoorbereider beter en dieper is uitgewerkt.

De totale voorbereidingstijd van de uitvoering kan door deze werkwijze gereduceerd worden ten opzichte van een niet BIM project. Omdat alle elementen binnen het gebouw op elkaar zijn afgestemd binnen het 3D model kunnen onderdelen eerder in bestelling worden genomen en is er minder afstemming of "uitzoek" werk nodig voor de werkvoorbereider. Kortom kan het gehele voorbereidingsproces worden gereduceerd.



Figuur 1 Procesgang BIM vs traditioneel

2.4 Hoeveelheden extractie

Vanuit de afzonderlijke 3D modellen zullen de elementen en bouwdelen met de codering worden aangemaakt. De minimaal gewenste meeteenheid is overeenkomstig de elementenmethode – NEN 2699 (Niveau 4 Elementen). Elke ontwerpende partij is zelf verantwoordelijk voor verstrekte hoeveelheidsgegevens richting de opdrachtgever en kostendeskundige en dient eventueel interpretatie van juiste specifieke hoeveelheden aan te geven en bij te voegen. De codering per elementen zal worden aangemaakt conform de modelleer afspraken zoals beschreven in hoofdstuk 4.4. modelleer afspraken en is conform de BIM werk- tekenafspraken zoals opgesteld en afgesproken met de BIM teamleden, door de BIM-coördinator.

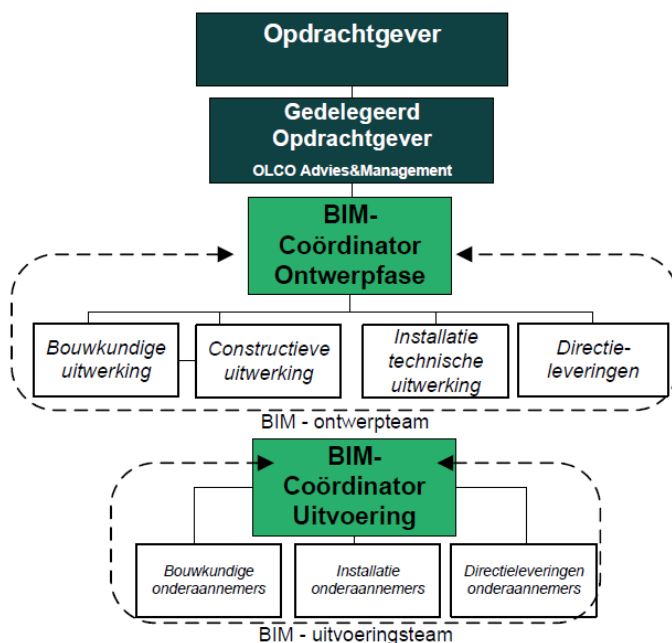
3 Proces

Een juiste en duidelijke opzet van de projectorganisatie is van essentiële betekenis voor het doen slagen van het projectproces en daarmee van het project. Alle betrokkenen dienen te weten in welke samenwerkingsverbanden zij met elkaar tijdens het projectproces functioneren en hoe de communicatielijnen lopen. Dit geldt ook voor de BIM coördinatie.

3.1 Organisatiestructuur

Doelstelling van de organisatiestructuur en opzet van communicatieschema is om het proces effectief en doelmatig in te richten, wat noodzakelijk is om te sturen op het gewenste eindresultaat. Dit wordt gerealiseerd door een juiste verhouding tussen alle partijen, de verantwoordelijkheden en taken toe te kennen.

Onderstaande organigram 1 geeft de verschillende rollen schematisch weer. In hoofdstuk 3.2 worden de taken en verantwoordelijkheden per partij beschreven.



Figuur 1 Organigram BIM proces (Olco als gedelegeerd Opdrachtgever)

3.2 Rolverdeling met taken en verantwoordelijkheden

De projectorganisatie bestaat uit een aantal partijen, met ieder een eigen rol en verantwoordelijkheid. In de onderstaande hoofdstukken wordt beschreven welke verantwoordelijkheid hoort bij welke partij.

3.2.1 OLCO

De Opdrachtgever (gemeente) is eind verantwoordelijk voor het project. OLCO verzorgt de contractuele afspraken binnen de teamleden, verzorgt de communicatie tussen de verschillende partijen en is beslissingsbevoegd bij eventuele afwijkingen of problemen en geeft de definitieve goedkeuring op het BIM model met bijbehorende documenten. OLCO treedt op als project- en procesmanager.

3.2.2 Ontwerpteam

Het ontwerpteam verzorgt de uitwerking het ontwerp van het project t/m UO-fase. Tot einde UO-fase zal de architect in de lead zijn voor het ontwerp en de afstemming tussen de verschillende disciplines. De architect verzorgt de afstemming tussen de verschillende partijen en projectpartners, coördineert en bewaakt de planning.

Het UO model (ontwerpmodel) vóór de overdracht naar het uitvoeringsteam vastgesteld als onderdeel van het UO.

3.2.3 Uitvoeringsteam

Het uitvoeringsteam bestaat uit een bouwkundig aannemer en installateurs en eventuele directieleverende partijen. Tijdens het ontwerpproces geven zij input over de maakbaarheid en haalbaarheid van het ontwerp en de details.

Tijdens de UO-fase stelt de bouwkundig aannemer zijn kennis en hun specifieke ervaring en deskundigheid op het gebied van de uitvoering van bouwwerken ter beschikking. De installateurs werken in de UO-fase samen met het ontwerpteam, de uitvoeringsmodellen uit op basis van het TO-model installaties, waarmee de uitwerking van de installateurs onderdeel zijn van het vastgestelde ontwerpmodel (UO).

Tijdens de uitvoeringsfase, na het vaststellen van het ontwerpmodel (UO), heeft de bouwkundig aannemer de regie op het model. De bouwkundig aannemer zal dan samen met de nevenaannemer en zijn onderaannemers het model vullen met nieuwe aspectmodellen die door die partijen worden gemaakt. Het uitvoeringsteam is verantwoordelijk voor het opmaken van het as-built model. Onder regie van de bouwkundig aannemer wordt er één totaalmodel aangeleverd met daarin de verschillende disciplines en aspectmodellen (leveranciers). Het “as-built” model is een model waarin zowel de ontwerpmodellen van het ontwerpteam als de modellen van de onderaannemers zijn samengevoegd tot één gebouwmodel en geven de juiste weergave van hetgeen uiteindelijk is gebouwd.

3.2.4 Onderaannemers / leveranciers

Onder de regie van de bouwkundig aannemer stellen de leveranciers hun specifieke ervaring en deskundigheid op het gebied van het te leveren onderdeel beschikbaar. Denken vroegtijdig mee over maakbaarheid en (financiële) haalbaarheid. Tijdens de uitvoeringsfase wordt in Opdracht van de bouwkundig aannemer het model gevuld met de deelmodellen van de leveranciers. Hiermee kan de inpassing worden getoetst aan het ontwerp voor de daadwerkelijke realisatie.

3.2.5 BIM coördinator

Ontwerpfase

Voor het project wordt door de architect een BIM coördinator aangesteld die, na de VO-fase, tot en met de UO-fase de regie voert en verantwoordelijk is over de voortgang, de kwaliteit van het modellerwerk, de afstemming en het samenvoegen van aspectmodellen. Om dergelijke afspraken goed vast te kunnen leggen stelt de BIM coördinator een oplegnotitie/operationeel BIM-protocol op. In dit protocol staan de teken- en werkafspraken t.a.v. BIM, tevens wordt hierin een BIM planning in opgenomen die samenhangt met de detailplanning (fase) en overallplanning. Daarnaast verzorgt de BIM coördinator de clashes op de samengevoegde modellen en maakt hiervan een rapportage die in de vergaderingen worden doorgenomen. BIM-modelleers blijven verantwoordelijk voor eigen deelmodellen en het uitvoeren van clashes in deze deelmodellen.

De taken en verantwoordelijkheden hieronder opgesomd:

- Het opstellen en afstemmen van de werk- en modelleerafspraken t.a.v. BIM, schriftelijk vastgelegd.
- Het opstellen en afstemmen van een BIM-planning welke correspondeert met de detailplanning (fase) en overall planning van het gehele project.
- Het coördineren tussen de verschillende partijen;
- Het samenvoegen van aspectmodellen in een coördinatiemodel (IFC).
- Uitvoeren en vastleggen van clash controle (zie 4.4).
- Toetsing aan vraagspecificatie middels clash controle, mogelijk door inregelen van regels en scripts binnen het programma;
- Het opmaken van clashrapporten (Excel / PDF);
- Communicatie naar alle disciplines betreffende wijzigingen in het gebouwontwerp;
- Het beschikbaar stellen van aanwijzingen voor het samenvoegen van aspectmodellen n.a.v. clash controle;
- Het opzetten, sturen en bewaken van de afgesproken planning;
- Organisatie en coördineren van BIM sessies;
- Het bewaken op werkafspraken zoals naamgeving, versie, coderingen, etc..
- Het aanleveren van 2D tekeningen (waarop de informatie van alle verschillende relevante deel disciplines is verwerkt, oftewel up-to-date) op 1^e verzoek aan Olco en overige partijen. Doestelling hierbij is om knelpunten voortijdig te kunnen signaleren en doorgronden.

Realisatiefase

Tijdens de realisatiefase, na de UO-fase, zal door de bouwkundig aannemer een BIM-coördinator worden aangesteld. De BIM-coördinator zal alle modellen van de leveranciers, als onderdeel van de werkvoorbereiding, implementeren in het ontwerpmodel. De aspectmodellen (van de leveranciers) worden geclashed op het ontwerpmodel.

Eventuele wijzigingen tijdens de realisatiefase worden eerst middels VTW's vastgesteld waarna ze verwerkt worden door de desbetreffende BIM-modelleer van de disciplines welke de wijziging raakt. De bouwkundig aannemer is verantwoordelijk voor het BIM model tijdens de realisatiefase. De bouwkundig aannemer stelt een BIM-coördinator aan, welke dit proces coördineert.

De taken en verantwoordelijkheden hieronder opgesomd:

- Het coördineren tussen de verschillende partijen;
- Het samenvoegen van aspectmodellen in het ontwerpmodel (IFC).
- Uitvoeren en vastleggen van clash controle (zie 4.4).
- Het opmaken van clashrapporten (Excel / PDF);
- Coördinatie van alle disciplines betreffende wijzigingen in het gebouwontwerp;
- Het opzetten, sturen en bewaken van de afgesproken planning;
- Organisatie en coördineren van BIM sessies (indien nodig);

- Het laten bijstellen, van de deelmodellen wanneer er zich significatie wijzigingen voordoen in de uitvoeringsfase;
- Het aanleveren van 2D tekeningen, van de verschillende aspectmodellen nadat deze gecontroleerd en geclashed op het ontwerpmodel, zijn door de bouwkundig aannemer.

3.2.6 BIM modelleur

Per partij wordt er een BIM-modelleur aangesteld die verantwoordelijk is voor hun eigen ontwerpdiscipline. Afhankelijk van het project is het mogelijk dat er meerdere personen in BIM modeleren, echter is er altijd één formele BIM-modelleur welke aanspreekpunt/contactpersoon is per partij. Contactgegevens van afzonderlijke BIM-modelleur worden ingevuld in de lijst projectgegevens BIM onder hoofdstuk 4. De taken van de afzonderlijke BIM-modelleur bestaan uit:

- Deelname aan BIM-sessies;
- Verwerking van aanwijzingen n.a.v. clash controle door de BIM controle coördinator;
- Het fungeren als aanspreekpunt voor andere BIM-modelleur binnen het ontwikkelteam;
- De kwaliteitsbewaking van aspectmodel, controle op de compleetheit en juistheid;
- Het bewaken van afspraken voor de naamgeving, versie en coderingen;
- Het uitvoeren van clash controle in eigen model;
- Uitwerken van het BIM model conform ILS en USO 2.0. (bijlage 3).
- Uitwerken van het BIM model conform ISO 19650 (BIM loket)
- Het zodanig uitwerken van het BIM-model, deelaspect zodat de hoofddoelstelling behaald kunnen worden.

3.2.7 Controle structuur

De controle van de verschillende modellen worden volgens de onderstaand stappen uitgevoerd door de verschillende partijen.

1. Eerste lijn controle: Controle aspectmodel door BIM-modelleur per ontwerpdiscipline
2. Tweede lijn controle: Controle door projectleider van deeldiscipline op juistheid, compleetheit en gemaakte afspraken;
3. Derde lijn controle: Controle door de BIM-coördinator (architect in ontwerpfase) op uitgangspunten van de opdracht;
4. Vierde lijn controle: Eindcontrole door Ontwikkelaar / Gedelegeerd Opdrachtgever.
5. Vijfde lijn controle (optioneel): controle door Opdrachtgever.

3.3 Communicatie

Bij een samenwerking volgens het BIM werkmethode wordt veel informatie verspreid tussen de verschillende partijen. Om het proces goed te sturen is het belangrijk dat er één gegevensdrager wordt gebruikt door alle partijen. Per project wordt er gekeken met welke programmatuur wordt gebruikt per partij, dit wordt vastgelegd onder hoofdstuk 4. De uitwisseling van de modellen gebeurt met IFC.

3.3.1 Clashes en overleggen

Het samenvoegen van de modellen wordt door de BIM-Coördinator gedaan, nadat alle modellen zijn intern door de verschillende partijen zijn gecontroleerd en aangeleverd. De BIM-Coördinator verzorgt minimaal twee wekelijks een update van het model en deelt deze met het team. Na het samenvoegen zal de BIM-coördinator een clash controle doen over de modellen. Het resultaat van de clash controle zal middels een rapport (Excel/PDF) worden gedeeld met het team als ook met de Olco, de architect en de aannemer. De BIM-coördinator organiseert vervolgens een BIM-overleg waarbij alle partijen aanwezig zijn. Van het overleg wordt een actiepunten verslag opgemaakt en relevante knelpunten voorbereid voor bespreking in het Ontwikkelteam. Het clashrapport met de gemaakte afspraken wordt bijgewerkt door de BIM-coördinator. Het uitwisselen van bestanden gebeurt via Docstream.

3.4 Detailniveau

De mate van fijnmazigheid van het model kan aangeduid worden met het Level of Development (LOD). Er wordt onderscheid gemaakt tussen LoD100, LoD200, LoD300, LoD400 en LoD500. De mate waarin het model is gevorderd, is afhankelijk van de projectfase en het doel van de tekening. De begrippen Level of Development en Level of Detail worden vaak door elkaar heen gebruikt. Toch is het van belang om onderscheid te maken tussen beide begrippen. Bij Level of Detail wordt gekeken hoe gedetailleerd een model is (zowel grafisch als informatief), terwijl bij Level of Development er zowel naar de mate van detail als naar de betrouwbaarheid en bruikbaarheid van gegevens wordt gekeken. Gedetailleerd modelleren betekent dus niet automatisch een hoger Level of Development. Het LOD verschilt per fase en per onderdeel.

Het uit te werken detailniveau wordt als volgt gedefinieerd: Geometrische IFC-objecten hebben tenminste de herkenbare driedimensionale vorm en grootte zoals ze in hun uiterlijke vorm in de werkelijkheid zullen verschijnen met een detailleringsniveau dat toereikend is voor de verschillende deelmodellen en de fase waarin het project zich bevindt.¹ De verschillende objecten dienen de informatie te bevatten, zoals tenminste opgenomen in de ILS. Zonder volledig te zijn, aanvullend hierop, afwerkingen,

Het detailniveau wordt mede bepaald aan de hand van de gegevens behoefte per fase. Tevens hangt deze gegevens behoefte samen met de werkzaamheden, opgesteld in de werkzaamhedenlijst (als onderdeel van de Opdracht). In de werkzaamhedenlijst wordt t.a.v. van BIM werkzaamheden, verwezen naar dit protocol.

Onderstaande opsomming is hierin een globale richtlijn, aanvullend aan de ILS en USO. Van alle betrokken disciplines wordt verwacht dat bij aanvang DO, tevens starten met de uitwerking in BIM.

Fase:	Indicatie van verwachte uitwerkingsniveau van de modellen per fase:
VO	Na het SO/tender dient het model te worden opgezet. Het opzetten van het bouwkundig ontwerpmodel in BIM door de architect, zodat andere disciplines dit als startpunt hebben bij start DO. Ruimte- en ruimtelijke reserveringen van alle aspecten in alle disciplines. Met als doelstelling om de afstemmingsrisico's en hoeveelheden te kunnen bepalen.
DO	Ruimte- en ruimtelijke reserveringen van alle aspecten in alle disciplines. Met als doelstelling om de afstemmingsrisico's en hoeveelheden te kunnen bepalen. Aanvullend op VO. Het modelleren van elementen in de hoofdvorm van het desbetreffende elementen (inclusief vaste inrichtingselementen). Zodat gecontroleerd kan worden of alle verschillende elementen elkaar niet raken (clash), en of bewegende delen kunnen functioneren zoals beoogt.
TO	Aanvullend op DO. Het modelleren van elementen in de daadwerkelijke vorm van het desbetreffende elementen (inclusief vaste inrichtingselementen). Zodat gecontroleerd kan worden of alle verschillende elementen elkaar niet raken (clash), en of bewegende delen kunnen functioneren zoals beoogt.
UO	Aanvullende op TO. Het exact modelleren van eventuele relevante losse inrichtingselementen, het vervangen van ruimte reserveringen door exacte ruimtes reserveringen gebaseerd op de productspecificaties van leveranciers Het integreren en uitwisselen van elementen naar aanleiding van de engineering van de leveranciers, voor de specifieke te leveren producten.
Realisatie	Tijdens de realisatiefase het bijwerken en bijstellen van het model (rol BIM coördinator door hoofdaannemer), zodat deze kloppend blijft met het daadwerkelijke gerealiseerde.

¹ Afgeleide van de RVB BIM Norm

Fase:	Indicatie van verwachte uitwerkingsniveau van de modellen per fase:
	Het integreren en uitwisselen van elementen naar aanleiding van de engineering van de leveranciers, voor de specifieke te leveren producten.

Tabel 3 Tabel verwachte uitwerkingsniveau per fase

Er wordt vanuit de BIM-coördinator verwacht een demarcatielijst op te stellen waarin duidelijk wordt gemaakt wat het verwachte uitwerkingsniveau is voor welk specifieke gebouwonderdeel en op welk moment in de tijd (fase). Dit kan middels een tabel waarin conform de NL-sfb codering de gebouwonderdelen zijn benoemd, gedemarqueerd met een aangegeven uitwerkingsniveau in de cel, van de verschillende partijen. Bijlage 2 wordt hierbij als basis aangehouden.

4 Project

Het project omvat de uitbreiding van de bestaande bouw van Zwembad de Meerkamp te Amstelveen met een 25x21 zwembassin en kantoren voor Amstelveen Sport.

4.1 Betrokkenen

Voor het bovengenoemde project hebben de volgende personen (rollen) een plaats in het BIM-team. De BIM-coördinator zal de bij de opstart van het BIM-proces de namen en contactgegevens vermelden in de oplegnotitie met haar werk- en modelleerafspraken. Er is per discipline één BIM-modelleur welke aanspreekpunt vormt voor haar eigen discipline.

- a. Architect (BIM coördinator)
- b. Architect (BIM modelleur, aanspreekpunt)
- c. Constructeur (BIM modelleur, aanspreekpunt)
- d. Installatieadviseur (BIM, modelleur, aanspreekpunt)

Ieder teamlid binnen het BIM team draagt, binnen de eigen discipline, de verantwoordelijkheid voor het bekomen van een werkbare en consistent BIM-model als beschreven in het BIM protocol. De afspraken kunnen dynamisch zijn en kunnen, gaande de ontwikkeling en ervaring van het project, indien nodig en met goedkeuring van OLCO worden bijgesteld.

4.2 Planning

O.b.v. de detailplanning en overallplanning wordt afgeleid wanneer de verschillende modelleeraspecten van BIM op een bepaald niveau moeten zijn. Er wordt een BIM planning opgesteld, deze zal op zijn minst bevatten:

- De ijkpunten waarop de verschillende deelmodellen uitgewerkt dienen te worden.
- De verschillende BIM-sessies gedurende het project.
- De tijdsperiodes waarin het model bijgewerkt kan worden o.b.v. nieuwe informatie. Er is een koppeling met de vergaderstructuur gemaakt, zodat vooraf duidelijk is wanneer deze nieuwe informatie beschikbaar komt.
- De ijkpunten waarop de verschillende partijen in het project welke in BIM-tekenen hun model concept gereed en gereed dienen te hebben.

De overall planning en ontwerpplanningen worden door Olco opgesteld. De uitvoeringsplanning zal worden opgesteld door de coördinator van het project tijdens de uitvoering. De BIM-coördinator zorgt voor de BIM-planning die daar op is afgestemd en op de fasering van de ontwerpfasen. En worden besproken met het gehele team, waarbij het gehele team, na afstemming, zicht dient te conformeren aan deze planning.

4.3 Communicatie en uitwisseling

Voor een goed BIM-proces is een duidelijke communicatie en continue uitwisseling van informatie van groot belang. Derhalve worden de onderstaande afspraken gemaakt:

4.3.1 Vergadercyclus

Voor een goede afstemming tussen de partijen is het belangrijk om regelmatig samen te komen en de werkzaamheden af te stemmen. Deze afstemming vindt niet alleen plaatst in een vergadering of BIM-clash moment maar zal ook tussen de modelleurs onderling moeten plaatsvinden.

De modelleurs komen wekelijks digitaal bij elkaar om te werken aan de modellen in één ruimte. De doelstelling van deze dag is om de afstemming te vinden tussen de verschillende disciplines. De BIM-coördinator zal hierbij de lead hebben en zorgt voor een soepele samenwerking tussen de partijen en neemt daar waar mogelijk beslissingen in knelpunten. Bij grote knelpunten zal de BIM-coördinator deze delen met het ontwerpteam.

Om de twee weken zal door de BIM-coördinator een BIM sessie / clashmoment worden georganiseerd. Ter voorbereiding op de BIM-sessie worden de volgende afspraken gemaakt:

actie	verantwoordelijk	Tijd
1. Delen aspectmodellen	Alle betrokkenen partijen	Wekelijks
2. Samenvoegen modellen	BIM-coördinator	5 dagen voor BIM-sessie
3. Uitvoeren Clash	BIM-coördinator	3 dagen voor BIM-sessie
4. Opstellen en doorsturen Clashrapport	BIM-coördinator	2 dagen voor BIM-sessie

In een BIM-sessie worden clashes besproken en afspraken gemaakt voor het verwerken van de clash-controle. Bij de BIM-sessies moeten de BIM-coördinator en de BIM-modelleers van afzonderlijke teamleden aanwezig zijn. Daarnaast is Olco, de architect en de aannemer aanwezig.

De BIM sessie dient niet om alle clashes door te nemen. Er zal een scheiding worden gemaakt door de BIM-coördinator tussen:

- Zogenaamde modelleerfouten: clashes welke opgelost dienen te worden door één actiehouders, en vergen geen afstemming met andere disciplines.
- Afstemmingsclashes: clashes waarbij meerdere oplossingsmogelijkheden en de integraliteit van het detail het noodzakelijk maakt deze te bespreken. Deze dienen besproken te worden in de zogenaamde BIM-overleggen.

4.4 Modelleerafspraken

Om eenduidig te werken is het belangrijk afspraken te definiëren. Binnen de sector zijn diverse documenten beschikbaar die afspraken beschrijven over de wijze waarop gemodelleerd moet worden. Voor het project Uitbreiding Zwembad de Meerkamp wordt de Informatie Levering Specificatie (ILS) en de Uniforme SparingsOpgave (USO) als basis uitgangspunt voor het werken met BIM vastgesteld.

4.4.1 Informatie Levering Specificatie

De informatie levering specificatie (ILS) beschrijft de wijze waarop informatie in de bouw gestructureerd en eenduidig kan worden uitgewisseld. ILS is ontwikkeld voor en door de sector om te zorgen dat er binnen het integraal werken dezelfde taal wordt gesproken. Hierdoor kan er efficiënter worden gewerkt, worden er geen onnodige taken uitgevoerd en worden fouten aan de voorkant gesignaleerd en voorkomen. De efficiëntie volgt uit het feit dat iedereen weet waar informatie te vinden is en hoe informatie moet worden aangeleverd.

De afspraken hebben betrekking op het uitwisselformaat, de te hanteren basisstructuur en het borgen van objectinformatie. De eenvoud en het beperkte aantal afspraken moet leiden tot een brede toepassing en draagvlak bij elke schakel in de keten, van opdrachtgever tot onderhoudsmonteur.

4.4.2 Uniforme Sparingsopgave

De Uniforme SparingsOpgave (USO) staat voor efficiënt, eenduidig en herkenbaar uitwisselen van informatie over sparingen. De Basis USO is een praktijkrichtlijn voor het gebruik van open standaarden en fungeert als een leidraad voor efficiënte samenwerking. De USO baseert zich op open standaarden als IFC en BCF. Hiermee worden onnodige barrières tussen partijen doorbroken. Ook is informatie over sparingen op aanzienlijk meer niveaus op te vragen en te verwerken. Het kunnen werken op de niveaus gebouw, verdieping, ruimte, object en sparing zelf bespaart veel tijd en ruis. Het resultaat: beter onderling samenwerken, en natuurlijk tijd- en kostenbesparing.

Beide documenten zijn opgenomen in het protocol, bijlage 3. Indien er hierop afwijkingen gemaakt worden, dient

dit in het eerste BIM overleg met elkaar afgestemd en vastgelegd te worden.

4.4.3 Algemene afspraken

Naast de documenten ILS en USO, welke de werkwijze en afspraken voor het modelleren definieert zijn er een aantal basisafspraken die bij het werken met de BIM-methodiek moeten worden gevolgd:

- Tijdens engineering dient alle relevante grafische informatie verwerkt te worden in een 3D model, met objecteigenschappen (BIM).
- Om een integrale inhoudelijke ontwikkeling van het bouwplan maximaal te ondersteunen, wordt binnen het ontwerpteam bij voorkeur in workshopverband overlegd en zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de 3D modellen.
- De projectpartners dienen zelf zorg te dragen voor 3D (BIM) software.
- De projectpartners dienen zelf zorg te dragen voor het genereren van consistente tekeningen (2D & 3D) uit dit BIM model en de wijzigingen ten opzichte van een vorige versie(s) aan te geven.
- Zo groot mogelijke transparantie, geen afgeschermd processen, geen onduidelijke afspraken.
- Geen eiland- en deeloptimalisatie, alle optimalisaties in het kader van het gehele project.
- Haal- en brengplicht van informatie en gegevens vanaf documentbeheer projectportaal, dus niet gaan stellen: “dat heb ik niet of te laat gekregen”.
- Samenwerken en samen werken: alle projectpartners dragen bij in een collectieve prestatie.
- Beslissingen expliciet maken, documenteren en publiceren, waar mogelijk inclusief beslisargumenten.
- Alle belanghebbenden en toeleveranciers daar waar mogelijk (voortdurend) betrekken, waardoor volledige betrokkenheid ontstaat.
- Integrale toepassingen vanuit BIM nastreven, dus niet alleen voor eigen aspectmodel.
- Modelleren vanuit de redenering dat het gebouw in de praktijk maakbaar moet zijn.

5 Bijlagen

Bijlage 1: Verwachtingen Level of Development

Bijlage 2: Level of Development per fase en discipline

Bijlage 3: ILS 2.0 (informatie levering specificatie) en USO (uniforme sparingsopgaven)

https://www.bimloket.nl/documents/BIM-ILS_infographicA4_2020_NL.pdf

https://www.bimloket.nl/documents/BasisUSO_A4.pdf